EIFFAGE AMENAGEMENT

ZAC Paul Hochart à L'Haÿ-les-Roses (94)

Mise à jour de l'évaluation environnementale

Rapport

Réf : CICEIF193408 / RICEIF00896

CEC-MAJ / CAM

04/06/2020



EIFFAGE AMENAGEMENT

ZAC Paul Hochart à L'Haÿ-les-Roses (94)

Mise à jour de l'évaluation environnementale

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	04/06/2020	01	C.CAIZERGUES M-A.JOURNOUD	C. ALEM	C.ALEM

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICEIF193408 / RICEIF00896
Numéro d'affaire :	A25594
Domaine technique :	DR01
Mots clé du thésaurus	Étude d'impact environnementale Aménagement Autorisation environnementale

BURGEAP Agence Ile-de-France • 143, avenue de Verdun – 92 442 Issy-les-Moulineaux Cedex
Tél. 33 (0) 1.46.10.25.70 • Fax 33 (0) 1.46.10.25.64 • burgeap.paris@groupeginger.com

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE 13
1.1 Le projet 14
1.2 Parcelles cadastrales et contexte foncier 15
1.3 Situation réglementaire du projet 16
1.3.1 Nomenclature « projets » (art. R.122-2 du code de l'environnement) 16
1.3.2 Historique de la procédure 17
1.3.3 Autres procédures administratives 18
1.4 La procédure étude d'impact 18
1.4.1 Objectifs de l'étude d'impact 18
1.4.2 Le contenu de l'étude d'impact 19
1.5 Aires d'études considérées 20
2. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 22
2.1 MILIEU PHYSIQUE 23
2.1.1 Climat 23
2.1.2 Topographie 25
2.1.3 Sol et sous-sol 27
2.1.4 Synthèse des enjeux 29
2.2 MILIEU AQUATIQUE 30
2.2.1 Eaux superficielles 30
2.2.2 Eaux souterraines 36
2.2.3 Qualité des eaux souterraines 39
2.2.4 Gestion et usages de l'eau 40
2.2.5 Synthèse des enjeux 42
2.3 MILIEU NATUREL 43
2.3.1 Inventaire des protections réglementaires 43
2.3.2 Biodiversité 47
2.3.3 Espaces agricoles et forestiers 53
2.3.4 Zones humides 53
2.3.5 Continuités écologiques 54
2.3.6 Synthèse des enjeux 60
2.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE 61
2.4.1 Inventaire des protections règlementaires relatives au patrimoine historique 61
2.4.2 Paysage 63
2.4.3 Synthèse des enjeux 76
2.5 RISQUES ET POLLUTIONS 77
2.5.1 Risques naturels 77
2.5.2 Risques technologiques 85
2.5.3 Pollutions des sols et de la nappe 89
2.5.4 Synthèse des enjeux 106
2.6 MILIEU HUMAIN 108
2.6.1 Population et habitat 108
2.6.2 Economie 110
2.6.3 Equipements 114
2.6.4 Synthèse des enjeux 117
2.7 MILIEU FONCTIONNEL 118
2.7.1 Documents de planification relatifs aux déplacements 118
2.7.2 Mobilité 121
2.7.3 Réseau de transport 130
2.7.4 Stationnement 144
2.7.5 Synthèse des enjeux 145
2.8 OCCUPATION DU SOL 146
2.8.1 Occupation du sol 146

2.8.2 Document de planification urbaine 147
2.8.3 Les réseaux structurants 150
2.8.4 Synthèse des enjeux 158
2.9 CADRE DE VIE ET SANTE 159
2.9.1 Qualité de l'air 159
2.9.2 Bruits et vibrations 172
2.9.3 Pollution lumineuse 179
2.9.4 Gestion et valorisation des déchets 181
2.9.5 Energie et climat 186
2.9.6 Synthèse des enjeux 198
2.10 Synthèse de l'état actuel de l'environnement 199
3. DESCRIPTION DU PROJET 215
3.1 Caractéristiques du projet 215
3.1.1 Localisation du projet 215
3.1.2 Objectifs stratégiques du projet 216
3.1.3 Programme d'aménagement de la ZAC Paul Hochart 217
3.1.4 Insertion architecturale 230
3.1.5 Approche écologique 233
3.1.6 Performance environnementale 234
3.1.7 Approche bioclimatique 234
3.1.8 Desserte et stationnement 235
3.1.9 Gestion des eaux pluviales 235
3.1.10 Isolement acoustique 237
3.2 Caractéristiques de la phase chantier 239
3.2.1 Préambule 239
3.2.2 Etapes du chantier 239
3.3 Solutions de substitution raisonnables étudiées 241
3.3.1 Historique de la ZAC 241
3.3.2 Variantes de plan de masse 243
3.3.3 Variantes de gestion des eaux pluviales 253
3.4 Justification du projet 255
3.4.1 Localisation 255
3.4.2 Compatibilité avec la planification locale 256
3.4.3 Agencement 256
4. ÉVOLUTION DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 257
4.1 Évolution en cas de mise en œuvre du projet – Projet de « référence » 257
4.2 Évolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet – Projet « fil de l'eau » 257
4.3 Comparaison des deux scénarios d'évolution 257
5. INCIDENCES TEMPORAIRES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIÉES 263
5.1 L'organisation du chantier et les mesures globales 263
5.1.1 Phasage et coordination des travaux 263
5.1.2 Communication et information des riverains 264
5.1.3 Sécurité et gestion du chantier 264
5.1.4 Les mesures globales prises en phase chantier 264
5.2 Milieu physique 266
5.2.1 Climat 266
5.2.2 Topographie 266
5.2.3 Sol et sous-sol 267
5.3 Milieu aquatique 270
5.3.1 Eaux superficielles 270
5.3.2 Eaux souterraines 271
5.3.3 Gestion et usages de l'eau 272
5.4 Milieu naturel 273
5.4.1 Le patrimoine naturel inventorié 273

5.4.2 La faune et la flore....274
5.4.3 Continuités écologiques....274
5.5 Paysage et patrimoine....275
5.5.1 Paysage....275
5.5.2 Archéologie....275
5.6 Risques et pollutions....276
5.6.1 Risques naturels....276
5.6.2 Risques technologiques....277
5.6.3 Pollutions des sols et de la nappe....277
5.7 Milieu humain....279
5.8 Milieu fonctionnel....280
5.8.1 Mobilité et réseaux de transport....280
5.8.2 Stationnement....281
5.9 Occupation du sol et urbanisme....282
5.10 Cadre de vie et santé....283
5.10.1 Préambule : population exposée....283
5.10.2 Qualité de l'air....284
5.10.3 Bruit....285
5.10.4 Déchets....287
5.10.5 Energie....290
6. INCIDENCES PERMANENTES DU PROJET SUR L'ENVIRONNNEMENT ET MESURES ASSOCIÉES....291
6.1 Milieu physique....291
6.1.1 Climat....291
6.1.2 Topographie....292
6.1.3 Sol et sous-sol....292
6.2 Milieu aquatique....293
6.2.1 Eaux superficielles....293
6.2.2 Eaux souterraines....298
6.2.3 Gestion et usages de l'eau....299
6.3 Milieu naturel....300
6.4 Paysage et patrimoine....301
6.4.1 Paysage....301
6.4.2 Patrimoine archéologie....302
6.5 Risques et pollutions....303
6.5.1 Risques naturels....303
6.5.2 Risques technologiques....304
6.5.3 Pollutions des sols et de la nappe....304
6.6 Milieu humain....307
6.7 Milieu fonctionnel....307
6.7.1 Mobilité et réseaux de transport....307
6.7.2 Stationnement....313
6.8 Occupation du sol et urbanisme....313
6.9 Cadre de vie et santé....315
6.9.1 Qualité de l'air....315
6.9.2 Bruit....316
6.9.3 Déchets....317
6.9.4 Energie....319
6.9.5 Ilot de chaleur urbain....320
7. SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES....322
8. VULNÉRABILITE DU PROJET....338
8.1 Vulnérabilité du projet au changement climatique....338
8.1.1 Contexte....338
8.1.2 Analyse de la vulnérabilité du projet....338
8.2 Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques majeurs....339
8.2.1 Contexte....339

8.2.2 Analyse de la vulnérabilité du projet 340
9. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS 340
9.1 Identification des projets connus à proximité 341
9.2 Description des projets d'aménagement connus à proximité 343
9.2.1 ZAC Lebon-Lamartine à Villejuif 343
9.2.2 ZAC Chérioux – Eco Campus 344
9.2.3 Renouvellement urbain du quartier Les Lozaits 345
9.2.4 Renouvellement urbain du quartier Lallier 346
9.2.5 ZAC Campus Grand Parc à Villejuif 348
9.2.6 ZAC Aragon à Villejuif 349
9.3 Articulation avec les projets connexes 350
9.3.1 Effets temporaires cumulés et mesures 350
9.3.2 Effets permanents cumulés et mesures 351
10. MÉTHODES ET ÉLÉMENTS UTILISES POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE D'IMPACT 354
10.1 Démarche globale de réalisation de l'étude 354
10.2 Méthodes utilisées 354
10.3 Rédaction de l'état initial 355
10.4 Description des esquisses étudiées et du projet retenu 358
10.5 L'évaluation de l'impact du projet et des mesures d'accompagnement 358
11. AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ET DES AUTRES ÉTUDES Y AYANT CONTRIBUÉ 360

TABLEAUX

Tableau 1. Situation du projet vis-à-vis de la nomenclature "projets" 17
Tableau 2 : Récapitulatif des données concernant les températures 23
Tableau 3 : Récapitulatif des données concernant les précipitations 24
Tableau 4 : Récapitulatif des données concernant l'ensoleillement 24
Tableau 5 : Niveaux d'eau mesurés (source : Etude G2AVP, BS Consultants , janvier 2020) 39
Tableau 6 : Présentation des habitats de l'aire d'étude (source : inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018) 47
Tableau 7 : Description des habitats et végétations (source : inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018) 47
Tableau 8 : Tableau des risques naturels majeurs pour L'Haÿ-les-Roses (source : DDRM Val-de-Marne, 2014) 78
Tableau 9 : Caractéristiques des sites BASIAS et BASOL autour du site d'étude (source : Burgeap) 90
Tableau 10 : Evolution démographique sur L'Haÿ-les-Roses de 2006 à 2016 (source : INSEE) 108
Tableau 11 : Catégories et types de logements à L'Haÿ-les-Roses en 2011 et 2016 (source : INSEE) 109
Tableau 12 : Résidences principales en 2016 selon la période d'achèvement 109
Tableau 13 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité (source : INSEE) 113
Tableau 14 : Périodicité des lignes de transport en commun situé à proximité de la zone d'étude (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018, compléments BURGEAP) 139
Tableau 15 : Réglementation du dioxyde d'azote (NO_2) 165
Tableau 16 : Réglementation du benzène (C_6H_6) 165
Tableau 17 : Réglementation des particules en suspension PM10 165
Tableau 18 : Réglementation des particules en suspension PM2.5 165
Tableau 19 : Réglementation du dioxyde de soufre (SO_2) 166
Tableau 20 : Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP) 166
Tableau 21 : Réglementation des métaux lourds 167

Tableau 22 : Réglementation du monoxyde de carbone (CO) 167
Tableau 23. Réglementation de l'ozone (O_3) 167
Tableau 24 : Concentrations moyennes annuelles mesurées en 2018 168
Tableau 25. Nombre de dépassements des valeurs limites horaires ou journalières en 2018 169
Tableau 26 : Résultats des mesures de NO_2 171
Tableau 27 : Résultats des mesures de Benzène 171
Tableau 28 : Classement des infrastructures de transport 172
Tableau 29 : Caractéristiques des points de mesure placés (source : ARUNDO ACOUSTIQUE) 176
Tableau 30 : Niveaux sonores relevés pour les différents points de mesure (source : ARUNDO ACOUSTIQUE) 177
Tableau 31 : Niveaux sonores de la voie ferrée présente à proximité du site (source : Arundo acoustique) 178
Tableau 32 : Quantité de déchets produite à L'Haÿ-les-Roses et en Ile-de-France en 2013 (source : PLU L'Haÿ-les-Roses) 183
Tableau 33 : Synthèse de l'analyse du potentiel du site en énergies renouvelables et de récupération 191
Tableau 34 : Bilan des surface influençant l'effet ICU 196
Tableau 35 : Bilan inconvénients et avantages des différentes localisations possibles du groupe scolaire 249
Tableau 36 : Définition des différents scénarios 253
Tableau 37 : Attribution des coefficients d'apport 254
Tableau 38 : Impacts sonores d'un chantier (ordres de grandeur) 285
Tableau 39 : Niveaux de bruit à respecter en limite de propriété 285
Tableau 40 : Ratios de production de déchets lors de la construction de logements (source ADEME) 287
Tableau 41 : Hypothèses de la répartition modale appliquées à l'étude de circulation de 2019 311
Tableau 42 : Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel (source : BURGEAP) 315
Tableau 43 : Coûts liés à la pollution atmosphérique (source : BURGEAP) 315
Tableau 44 : Bilan des surfaces influençant l'effet d'ICU 320
Tableau 45 : Classement des projets selon leur distance d'éloignement du site d'étude 351

FIGURES

Figure 1 : Plan de localisation de l'opération (Fond de plan : Géoportail) 15
Figure 2 : Normales mensuelles des températures et des précipitations sur la période 1991-2010 23
Figure 3 : Normales mensuelles de l'ensoleillement sur la période 1991-2010 24
Figure 4 : Rose des vents sur la période du 01/01/1975 au 31/12/2004 25
Figure 5 : Coupe lithostratigraphique du bassin parisien ©BRGM 27
Figure 6 : Extrait des cartes géologiques de Paris et Corbeil-Essonnes (Source : BURGEAP sur fond Infoterre BRGM) 28
Figure 7 : Hydrographie locale du projet (source : Burgeap sur fond Géoportail) 34
Figure 8 : Débit moyen mensuel calculé sur la période 1966-2018 (source : DRIEE-IF) 35
Figure 9 : Niveaux des plus hautes eaux en cas de battement décennal (source : étude NPHE 2010 BURGEAP) 36
Figure 10 : Plan d'implantation des sondages (source : CEBTP) 37
Figure 11 : Coupe d'un forage réalisé à Villejuif en février 1969 (source : Infoterre BRGM) 38
Figure 12 : Etat chimique des masses d'eau souterraines en 2015 (source : *eau-seine-normandie.fr)* 40
Figure 13 : Carte des usines d'épuration du SIAAP (source : SIAAP, 2016) 41
Figure 14 : Localisation des habitats présents au sein de la zone d'étude (source : inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018) 49

Figure 15 : Accenteur mouchet (à gauche) et moineau domestique (à droite) (source : Etude faune/flore ECOSPHERE)....51
Figure 16 : Enjeux faunistiques de l'aire d'étude (Source : Etude faune flore complémentaire avril 2019)....52
Figure 17 : Légende de la carte présentant la Trame Verte et Bleue des départements de Paris et de la petite couronne (Source : Inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018)....58
Figure 18 : Liaison écologique traversant le site d'étude (source : fond de carte CARMEN, localisation BURGEAP)....59
Figure 19 : Indices archéologiques par période (source : Etude d'impact ZAC Paul Hochart, 2006)....63
Figure 20 : Paysage du Val-de-Marne (source : fmpaysage.fr)....64
Figure 21 : Les vues remarquables de L'Haÿ-les-Roses (source : Diagnostic et analyse de l'état initial de l'environnement PLU)....66
Figure 22 : Abords du site (source : BURGEAP)....66
Figure 23 : Localisation des prises de vue autour du site (source : BURGEAP)....70
Figure 24 : Cartographie des plus hautes eaux connues (source : DRIEE-IF)....79
Figure 25 : Cartographie du risque d'inondation par remontées de nappes (Source : BRGM, annotations BURGEAP)....80
Figure 26 : Carte des aléas mouvements de terrain liés aux anciennes carrières (janvier 2017)....82
Figure 27 : Cartographie du PPRN liés à l'effondrement d'anciennes carrières, à la dissolution du gypse et aux tassements des remblais – Carte de zonage réglementaire....82
Figure 28 : Localisation de la zone d'étude par rapport au risque sismique (source : *georisques.gouv.fr*)....85
Figure 29 : Tableau des risques technologiques majeurs auxquels est soumise L'Haÿ-les-Roses (source : DDRM Val-de-Marne, 2014)....85
Figure 30 : Carte de synthèse de l'étude historique – localisation des sociétés potentiellement polluantes (source : Burgeap)....95
Figure 31 : Localisation des investigations menées par BURGEAP en 2016 et 2019....97
Figure 32 : Anomalies du milieu sol au droit des prélèvements – Sources BURGEAP 2019....99
Figure 33 : Anomalies du milieu gaz du sol au droit des prélèvements – BURGEAP 2019....100
Figure 34 : Anomalies du milieu eau souterraine au droit des prélèvements – BURGEAP 2019....101
Figure 35 : Localisation de la zone étudiée (partie ouest) au sein du diagnostic de la qualité des milieux sur fond de plan cadastral (source : ERG ENVIRONNEMENT)....103
Figure 36 : Plan d'implantation des sondages sol et piézairs (Source : Diagnostic des milieux, ERG ENVIRONNEMENT, janvier 2020)....104
Figure 37 : Plan d'implantation des piézomètres (Source : Diagnostic des milieux, ERG ENVIRONNEMENT, janvier 2020)....105
Figure 38 : Population active de 15 ans et plus selon la catégorie socioprofessionnelle à L'Haÿ-les-Roses (source : INSEE, 2016)....113
Figure 39 : Ebauche de maillage répondant aux points durs (source : diagnostic – schéma directeur des mobilités actives, décembre 2019)....120
Figure 40 : Détail des données de trafic exploitées (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)....121
Figure 41 : Hiérarchisation de la voirie et trafics journaliers (TMJO) (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)....122
Figure 42 : Répartition horaire des trafics sur la RD7 au Sud de la rue Paul Hochart (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)....123
Figure 43 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)....124
Figure 44 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)....126
Figure 45 : Une congestion maîtrisée sur la RD7 (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)....127
Figure 46 : Remontées de files d'attente sur l'avenue de la Division Leclerc (à gauche) et sur la rue Edouard Tremblay (à droite) (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)....128

Figure 47 : Gestion difficile des mouvements de tourne-à-gauche au niveau de l'avenu de la Division Leclerc (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018) 128
Figure 48 : Gestion des mouvements de tourne-à-gauche au niveau de la rue Paul Hochart / Edouard Tremblay (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018) 129
Figure 49 : Synthèse des dysfonctionnements relevés (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018) 130
Figure 50 : La desserte routière (source : PLU de L'Haÿ-les-Roses) 131
Figure 51 : Hiérarchisation de la voirie et plan de circulation actuel (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018) 132
Figure 52 : Modes de gestion des principaux carrefours (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018) 133
Figure 53 : Réseau de bus sur L'Haÿ-les-Roses (Source : diagnostic des mobilités actives, 2019) 136
Figure 54 : Projet de prolongement de la ligne 14 de métro (source : RATP) 137
Figure 55 : Carte du réseau de transport en commun à l'horizon 2030 (source : PLU L'Haÿ-les-Roses) 138
Figure 56 : Réseau de transport en commun (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018) 140
Figure 57 : Aménagements cyclables actuels (Diagnostic – schéma directeur des mobilités actives, décembre 2019) 141
Figure 58 : Extrait du Schéma Départemental des Itinéraires Cyclables (SDIC) du Val de Marne, Edition novembre 2017 (source : geo.valdemarne.fr) 142
Figure 59 : Aménagements en faveur des modes doux (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018) 143
Figure 60 : Occupation des sols à l'échelle de la commune de L'Haÿ-les-Roses (source : Etude d'impact de la ZAC, 2006) 146
Figure 61 : Occupation du sol de Villejuif (source : PLU Villejuif) 147
Figure 62 : Extrait de la carte de destination générale du SDRIF et localisation du projet (source : SDRIF) 149
Figure 63 : Zonage du PLU de L'Haÿ-les-Roses (source : PLU L'Haÿ-les-Roses) 149
Figure 64 : Réseau d'assainissement à l'échelle du site d'étude (source : Générale des eaux) 152
Figure 65 : Potentiel d'infiltration des eaux pluviales (source : Diagnostic et analyse de l'état initial de l'environnement, PLU L'Haÿ-les-Roses) 153
Figure 66 : Localisation des ouvrages RTE (source : Diagnostic et analyse de l'état initial de l'environnement, PLU L'Haÿ-les-Roses) 154
Figure 67 : Réseau électrique présent sur le secteur Paul Hochart (source : EDF) 154
Figure 68 : Localisation des installations électromagnétiques étudiées et du groupe scolaire projeté (source : étude électromagnétique, MANTENNA EXPERTISE, février 2020) 155
Figure 69 : Réseau de Gaz sur le secteur Paul Hochart 156
Figure 70 : Localisation des points de mesures 170
Figure 71 : Emplacement des points de mesure sur le site (source : ARUNDO ACOUSTIQUE) 176
Figure 72 : Carte de la pollution lumineuse dans le secteur de l'agglomération parisienne (Source : AVEX, fond de plan : Google Maps) 180
Figure 73 : Synoptique des objectifs de réduction des déchets du PLPDMA (source : PLPDMA EPT GOSB 2019-2025) 182
Figure 74 : Secteurs de collectes des ordures ménagères et emballages (source : valdebievre.fr) 183
Figure 75 : Secteurs de collectes des encombrants (source : valdebievre.fr) 184
Figure 76 : Taux effectif de géothermie sur les quatre dernières années (source : SEMHACH 2018) 186
Figure 77 : Localisation du réseau de chaleur de la commune (Source : Carmen.developpement-durable.gouv.fr) 187
Figure 78 : Ensoleillement moyen annuel à L'Haÿ-les-Roses en kWh/m²/an (source : PVGIS) 188
Figure 79 : Bilan énergétique autoconsommation d'une installation PV 189
Figure 80 : Classes de géothermie (source : BURGEAP) 190
Figure 81 : Exemple de cliché - Tramway T3, boulevard Mortier, Paris. 193
Figure 82 : Températures moyennes annuelles sur l'Île de France (1995-2004) 194
Figure 83 : Illustration de l'effet d'ICU à Paris (source : APUR, 2012) 194
Figure 84 : Situation actuelle de l'effet d'ICU sur le site (source : APUR 2010) 195

Figure 85 : Extrait de la carte "Chaleur en Ville" (Source : IAU Ile-de-France) 196
Figure 86 : Fiche analytique « Effets de chaleur » selon les indicateurs de perturbations au droit du site d'étude (Source : IAU) 197
Figure 87 : Localisation de la ZAC Paul Hochart (Source : BURGEAP) 215
Figure 88 : Schéma de déplacement du groupe scolaire actuel Lallier vers Paul Hochart – Ville de L'Haÿ-les-Roses 217
Figure 89 : Plan masse de l'opération Paul Hochart (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, Avril 2020) 218
Figure 90 : Plan masse du projet et programmation (source : EIFFAGE AMENAGEMENT, Avril 2020) 219
Figure 91 : Plan paysager du projet (source : Eiffage Aménagement, avril 2020) 220
Figure 92 : Axonométrie détaillée du groupe scolaire et de l'équipement sportif (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018) 222
Figure 93 : Implantation de la place publique et des commerces (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018) 223
Figure 94 : Perspective de la place publique vue depuis la RD7 (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018) 223
Figure 95 : La coulée verte (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018) 224
Figure 96 : Principes d'aménagement des espaces extérieurs en lien avec la coulée verte (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, avril 2020) 225
Figure 97 : Modélisation du square (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018) 226
Figure 98 : Plan paysager des polarités (source : Eiffage Aménagement, avril 2020) 227
Figure 99 : Réseau routier projeté (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018) 228
Figure 100 : Emplacement des espaces réservés aux piétons (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018) 229
Figure 101 : Façades sur cœur d'îlot (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018) 232
Figure 102 : Les quatre étapes de la démarche de labellisation EcoQuartier (Diagnostic de développement durable, VIZEA) 234
Figure 103 : Position et fonctionnement envisagé des ouvrages - Localisation possible des ouvrages de rétention lots 1, 2 et 3 (source : EIFFAGE AMENAGEMENT février 2020 avec annotations BURGEAP) 237
Figure 104 : Isolement de façades préconisé (Source : ARUNDO Acoustique) 238
Figure 105 : Plan d'aménagement de la ZAC Paul Hochart Entrée de ville – 2017 – Sources : EPT GOSB 241
Figure 106 : Etat d'avancement de la ZAC Paul Hochart – Source EPT GOSB 242
Figure 107 : Plans masse de la ZAC Paul Hochart de mars 2018 (à gauche) et novembre 2018 (à droite) – Source : EPT GOSB 244
Figure 108 : Ancien plan masse (Offre EIFFAGE AMENAGEMENT, 7 décembre 2018) 244
Figure 109 : Ancien plan masse et précisions concernant chaque ilot (source : CCP, octobre 2019) 245
Figure 110 : Plan masse actuel (EIFFAGE AMENAGEMENT, avril 2020) 246
Figure 111 : Localisation des emprises potentielles pour l'implantation du groupe scolaire – BURGEAP (ancien plan masse, 2019) 248
Figure 112 : Coulée verte scenario 0 – Atelier Choiseul 252
Figure 113 : Coulée verte scénario 1 – Atelier Choiseul 252
Figure 114 : Coulé verte – scénario 2 253
Figure 115 : Schéma de principe de gestion des eaux pluviales 255
Figure 116 : Panneau d'interdiction de pénétrer 265
Figure 117 : Pictogramme des déchets 289
Figure 118 : Position et fonctionnement des ouvrages envisagé pour le scénario 2 - Localisation possible des ouvrages de rétention lots 1, 2 et 3 (Source :EPT Grand-Orly Seine Bièvre et annotations BURGEAP) 296
Figure 119 : Schéma conceptuel selon l'usage futur (source : diagnostic environnemental BURGEAP 2019) 305
Figure 120 : Estimations des flux VP et TC induits par les projets en HPM (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2017) 308

Figure 121 : Estimations des flux VP et TC induits par les projets en HPS (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2017) 309
Figure 122 : Analyse multicritères (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2017) 310
Figure 123 : Coulée verte sur le site (source : Décembre 2018, EIFFAGE AMENAGEMENT) 312
Figure 124 : Production de déchets par jour des 975 logements en kg (diagnostic de développement durable, VIZEA) 318
Figure 125 : Production de déchets par jour du groupe scolaire en kg (diagnostic de développement durable, VIZEA) 318
Figure 126 : Localisation projets aux alentours du site (source : Burgeap) 342
Figure 127 : Planning de réalisation des projets connexes 350

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Habitats présents sur le site (source : Ecosphère 2018 et BURGEAP) 48
Photographie 2 : Espèces florales présentes sur le site (source : Burgeap) 50
Photographie 3 : La Coulée verte au Nord du site (source : Burgeap) 56
Photographie 4 : Coulée verte au Nord du site d'étude (source : BURGEAP) 68
Photographie 5 : Centre de Recherche & Développement de l'Oréal (source : Google Maps – Burgeap) 69
Photographie 6 : Le Domaine Chérioux à Vitry-sur-Seine (source : vitry94.fr) 69
Photographie 7 : Prise de vue n°1 de l'entrée de la zone commerciale Carrefour et de la RD7 71
Photographie 8 : Prise de vue n°2 des voies ferrées du tramway (T7) 71
Photographie 9 : Prise de vue n°3 de l'Est du site 72
Photographie 10 : Prise de vue n°4 en bordure Nord du Parc Chérioux, sur la rue Edouard Tremblay 72
Photographie 11 : Prise de vue n°5 de la rue Edouard Tremblay en direction de la RD7 73
Photographie 12 : Prise de vue n°6 du giratoire de la RD7 73
Photographie 13 : Prise de vue n°7 en bordure Est du domaine Chérioux, sur la RD7 74
Photographie 14 : Prise de vue n°8 de la rue Paul Hochart, vers l'Ouest 74
Photographie 15 : Prise de vue n°9 de la rue Paul Hochart, vers l'Est 75
Photographie 16 : Bâtiments achevés de la ZAC Paul Hochart Entrée de ville (prises de vue datées du 14/11/2018) 242

ANNEXES

Annexe 1. Etude de circulation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart (Mobilis in mobile, 24 janvier 2018)
Annexe 2. Inventaire Faune et Flore sur le périmètre de la future concession d'aménagement Paul Hochart (Ecosphère, Octobre 2018)
Annexe 3. Rapport d'étude d'impact acoustique (Arundo Acoustique, 12 décembre 2018)
Annexe 4. Etude historique, mémorielle et documentaire du sous-sol
Annexe 5. Etude géotechnique préalable G1 – Construction d'une ZAC
Annexe 6. Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart. Phase 1 : Etat initial de la qualité de l'air (Ginger BURGEAP, janvier 2019)
Annexe 7. Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart. Phase 2 : Evaluation des impacts sur la qualité de l'air (Ginger BURGEAP, janvier 2019)
Annexe 8. Etude de valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération (ENR) (Ginger BURGEAP, janvier 2019)
Annexe 9. Etude prévisionnelle des niveaux de plus hautes eaux souterraines – NPHE (BURGEAP 2010)
Annexe 10. Inventaire faune flore complémentaire (ECOSPHERE avril 2019)

Annexe 11. Diagnostic environnemental du milieu souterrain (BURGEAP avril 2019)
Annexe 12. Diagnostic environnemental des milieux sols, gaz des sols et eaux souterraines (lots 1 à 4) (ERG ENVIRONNEMENT janvier 2020)
Annexe 13. Evaluation quantitative des risques sanitaires (lots 2 à 4 futurs logements) (ERG ENVIRONNEMENT février 2020)
Annexe 14. Diagnostic de développement durable du projet (VIZEA février 2020)
Annexe 15. Etude de faisabilité de la gestion des eaux pluviales (BURGEAP février 2020)
Annexe 16. Etude géotechnique G2 AVP « groupe scolaire et équipement sportif » (BS CONSULTANTS janvier 2020)
Annexe 17. Charte chantier propre (EIFFAGE ENVIRONNEMENT janvier 2020)
Annexe 18. Etude électromagnétique (MANTENNA EXPERTISE février 2020)
Annexe 19. Evaluation quantitative des risques sanitaires (lot 1 groupe scolaire) (ERG ENVIRONNEMENT février 2020

1. PRÉAMBULE

La présente étude d'impact environnemental constitue la mise à jour de l'étude d'impact réalisée dans le cadre du dossier de création de la ZAC Paul Hochart, située sur la commune de L'Haÿ-les-Roses dans le département du Val-de-Marne (94).

Cette actualisation du contenu de l'étude d'impact de la ZAC Paul Hochart a pour objectifs :

*- De présenter les **précisions techniques** apportées au projet de ZAC depuis le premier dépôt de l'étude d'impact en février 2019 dans le cadre du dossier de réalisation,*

- D'intégrer les compléments, études, mises à jour qui ont été produites depuis février 2019,

- De répondre aux interrogations soulevées par l'Autorité Environnementale dans l'avis en date du 4 avril 2019.

L'étude d'impact, ainsi mise à jour, sera présentée lors d'une mise à disposition du public, qui est prévue en application de l'article L.123-19 du code de l'environnement.

Pour une meilleure lisibilité du document, les nouveaux éléments ont été intégrés directement dans le texte de la première étude d'impact datant de janvier 2019.

Pour chaque chapitre du rapport, une note d'introduction met en évidence les modifications qui ont été introduites par la présente mise à jour de l'étude.

Les études suivantes ont été réalisées et intégrées au présent rapport :

- Diagnostic environnemental du milieu souterrain (BURGEAP avril 2019),

- Diagnostic environnemental des milieux sols, gaz des sols et eaux souterraines (la partie ouest du site c'est-à-dire à l'emplacement du futur établissement scolaire et d'une partie des logements projetés) (ERG ENVIRONNEMENT janvier 2020),

- Evaluation quantitative des risques sanitaires (pointe sud-ouest du site c'est-à-dire à l'emplacement d'une partie des logements projetés) (ERG ENVIRONNEMENT février 2020),

- Evaluation quantitative des risques sanitaires (pointe nord-ouest du site c'est-à-dire l'emplacement du groupe scolaire et du gymnase) (ERG ENVIRONNEMENT, février 2020 – mise à jour prévue en avril 2020).

- Etude géotechnique G2 AVP « groupe scolaire et équipement sportif » (BS CONSULTANTS janvier 2020),

- Etude de faisabilité de la gestion des eaux pluviales (BURGEAP février 2020),

- Etude électromagnétique (MANTENNA EXPERTISE, février 2020),

- Inventaire faune flore complémentaire (ECOSPHERE avril 2019),

- Diagnostic de développement durable du projet (VIZEA février 2020),

- Charte Chantier Propre d'EIFFAGE AMENAGEMENT.

Les nouveaux éléments de description du projet d'EIFFAGE AMENAGEMENT ont également été intégrés à la présente mise à jour. A noter qu'une modification des hauteurs des bâtiments des lots 4 et 5 en R+14 et R+15 (initialement R+7) a été traitée au sein de cette mise à jour ; cette évolution affecte uniquement la structure des bâtiments visés et non la programmation du projet de la ZAC Paul Hochart.

1.1 Le projet

Porté par EIFFAGE AMENAGEMENT, le projet d'aménagement de la ZAC Entrée de ville Paul Hochart présente une surface de **32 000 m²**.

Située à l'Est de la commune de L'Haÿ-les-Roses, au croisement entre la rue Paul Hochart et la RD7, l'opération concerne la réalisation d'une ZAC constituée de logements neufs et d'un groupe scolaire sur une surface de plancher (SDP) de **61 000 m² de surface de plancher** décomposée ainsi :

- **Environ 54 330 m² dédiés aux logements**, dont :
  - 4 700 m² dédiés à la reconstruction sur site du foyer Coallia, soit 175 logements
  - 3 200 m², représentant 50 logements, réservés pour la reconstitution de logements sociaux démolis sur le secteur de Lallier ;
  - Environ 6 700 m², représentant environ 120 logements pour une résidence service séniors privée, ces logements seront d'une surface moyenne de 45 m².

- **Environ 1 800 m² d'activités économiques et commerciales** qui se situeront essentiellement en pied d'immeuble, autour de la nouvelle place à réaliser (à l'angle de la rue Paul Hochart et de la RD 7) et le long de la RD 7 ;

- **4 710 m² dédiés à la création d'un groupe scolaire** de niveaux maternelle et primaire, d'une capacité de 25 classes (3 650 m²) et **d'un équipement sportif** (de type dojo et salle polyvalente de 1 060 m²). **Une salle polyvalente de 160 m²** sera située dans le lot 3 (ce local sera réalisé en Vente en Etat Futur d'Achèvement (VEFA) et aménagé par l'Aménageur).

Les hauteurs de bâtiments varient de R+4 à R+9. Deux immeubles de plus grande hauteur sont prévus autour de la place publique (R+14/ R+15). L'ensemble de la programmation sera réparti sur 8 lots de construction.

Pour répondre aux besoins des futurs usagers, environ **800 places de stationnement privé seront réalisées, majoritairement en sous-sol, avec quelques places publiques en surface. Un parking souterrain public de 100 places sera également réalisé sur le lot 4** ; il sera utilisé par les clients des commerces et les visiteurs des résidences. Il pourra éventuellement servir aux visiteurs de la salle polyvalente ou à ceux de l'équipement sportif en cas d'évènement particulier.

Le programme intègre les aménagements extérieurs suivants :

- La réalisation d'une **place publique** marquant l'entrée de la ville sur le RD 7 qui pourra avoir une superficie comprise entre 1 500 et 2 000 m²,
- L'aménagement d'une **coulée verte** en articulation avec le Département du Val de Marne à qui sera remis cet équipement,
- La création de **nouvelles voies** pour remailler l'ensemble du nouveau quartier, en lien avec l'opération de rénovation urbaine du secteur mitoyen Lebon-Lamartine sur Villejuif.

Enfin, l'aménagement doit aboutir à un renouvellement urbain cohérent et devra prévoir la **démolition et reconstruction du foyer Coallia** actuellement implanté sur le site.

Ce projet de renouvellement urbain a bénéficié du statut de projet d'intérêt national ce qui lui permet de bénéficier d'un financement de la part de l'Agence national pour la rénovation urbaine (ANRU).



Figure 1 : Plan de localisation de l'opération (Fond de plan : Géoportail)

1.2 Parcelles cadastrales et contexte foncier

Le projet porté par EIFFAGE AMENAGEMENT repose sur l'assiette de terrain constituée par 29 parcelles de la Feuille 0L du plan cadastral de L'Haÿ-les-Roses : L89, L75, L73, L57, L40, L100, L98, L96, L94, L92, L90, L69, L67, L19, L13, L14, L15, L71, L16, L83, L85, L84, L79, L41, L42, L29, L28, L139 et L134.

A noter qu'une superficie d'environ 500 m², appartenant au domaine communal, complète ce total (30 799 m²) sur le chemin des bouteilles.

L'occupation initiale des différentes parcelles est la suivante :

- Des friches industrielles sur les parcelles sud et est ;
- Un foyer pour travailleurs migrants au nord ;
- D'anciens immeubles de bureaux à l'ouest.

La parcelle du projet est délimitée au nord par le projet de ZAC Lebon-Lamartine et au sud le Centre de Recherche & Développement L'Oréal.

1.3 Situation réglementaire du projet

Ce chapitre a été mis à jour pour prendre en compte les récentes procédures (avis de la MRAE, participation du public, Dossier Loi sur l'Eau…).

1.3.1 Nomenclature « projets » (art. R.122-2 du code de l'environnement)

Certains projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés sont susceptibles, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, d'avoir des incidences notables sur l'Environnement ou la Santé Humaine.

La législation européenne demande alors que ces projets fassent l'objet d'une Evaluation Environnementale. En France cette directive européenne a été retranscrite dans les articles L.122-1 et suivants du code de l'environnement selon la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite « Grenelle 2 ») et de son décret d'application n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

L'année 2016 a été riche en reformes du droit de l'environnement :

- Le décret du 28 avril 2016 réforme l'Autorité environnementale (Ae). Il a pour objectif de renforcer l'autonomie de l'Ae, notamment en créant une Mission Régionale d'Ae (MRAe) relevant du Conseil Général de l'Environnement et du développement Durable (CGEDD). Les MRAe deviennent les autorités environnementales en région pour les plans et programmes à la place des préfets de région. Pour les projets ceux-ci restent pour l'instant l'Ae.
- L'Ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 (JORF n°0181 du 5 août 2016) et son décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 (JORF n°0189 du 14 août 2016) qui modifient les règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.
- la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages prévoit des évolutions notamment sur les séquences ERC (Eviter-Réduire-Compenser) et les mesures de compensations (Les décrets d'application sont à venir).
- Le décret du 31 août 2016 vient préciser le champ d'application de la loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (*C. rur. art. L.112-1-3, créé par L. n° 2014-1170, 13 oct.2014, art.28 : JO, 14 oct.).*Il prévoit que les projets d'aménagements publics et privés qui sont susceptibles d'avoir des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet d'une étude préalable comprenant les mesures envisagées pour éviter et réduire leurs effets négatifs notables, ainsi que des mesures de compensation collective visant à "consolider l'économie agricole du territoire".

D'une manière générale, cette nouvelle réforme a pour but principal d'achever la transposition de la directive (modifiée en 2014) 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011.

L'objectif est de réduire le nombre des études d'impact à réaliser (principalement grâce au recours à la procédure d'examen cas par cas) mais exiger en contrepartie que celles qui sont produites soient plus complètes.

Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements peuvent être soumis de façon systématique à étude d'impact ou après examen au cas par cas. Après examen au cas par cas, seuls les projets identifiés par l'autorité environnementale comme étant susceptibles d'avoir des incidences négatives notables sur l'environnement doivent suivre la procédure d'étude d'impact.

La liste des projets entrant dans le champ de l'étude d'impact figure au tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement.

Un extrait concernant la catégorie des projets donnant lieu à un permis de construire est fourni dans le tableau ci-après :

Tableau 1. Situation du projet vis-à-vis de la nomenclature "projets"

Catégorie d'aménagement	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à la procédure d'examen au "cas par cas"
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m²	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. 420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m².
	b) **Opérations d'aménagement** dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. 420-1 du code de l'urbanisme **est supérieure ou égale à 40 000 m²**.	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. 420-1 du code de l'urbanisme est comprise entre 10 000 et 40 000 m²

Source : Extrait du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement.

Au regard de l'article R122-2 du code de l'environnement et de la surface de plancher développée par le projet, **l'opération est soumise à évaluation environnementale** au titre de la rubrique 39**.**

1.3.2 Historique de la procédure

Une **première étude d'impact avait été réalisée en 2006** à l'occasion du premier programme d'aménagement projeté à l'échelle du quartier Paul Hochart. Un dossier de réalisation de la ZAC « Entrée de ville – Paul Hochart » avait été approuvé le 18 novembre 2008. Ce dernier prévoyait une programmation de 70 000 m² pour moitié à vocation économique et pour l'autre à vocation habitat.

A ce jour, seule la première tranche de cette opération d'aménagement, qui portait sur la construction d'environ 18 800 m² de logements et d'une résidence sociale, a été réalisée soit 426 logements.

Au regard de la part importante réservée à l'activité économique et du fait de l'effondrement du marché de l'immobilier d'entreprise, cette programmation s'est finalement révélée inadaptée. Il en était de même du programme des équipements publics.

Par ailleurs, de manière concomitante à cette réflexion sur une nouvelle programmation, le secteur de la deuxième tranche de la ZAC Entrée de ville - Paul Hochart ainsi que le quartier Lebon sur Villejuif ont été retenus au titre du Nouveau Programme National de Rénovation Urbaine (NPNRU). Cette reconnaissance s'est traduite par la signature le 22 novembre 2017, d'un protocole de préfiguration, dans lequel une nouvelle programmation a été définie.

Ce nouveau programme tend vers une vocation essentiellement résidentielle du quartier avec des commerces et activités en pied d'immeuble et des équipements nécessaires à la vie de quartier (groupe scolaire, équipement sportif).

Cette modification représente une évolution très substantielle du programme et remet en cause l'économie initiale de la ZAC telle qu'elle a été adoptée lors de sa définition en 2006

Une nouvelle procédure de création de la ZAC Paul Hochart a été engagée, présentant un nouveau programme d'aménagement comprenant cette fois uniquement des logements, des commerces en pied d'immeuble et des équipements publics (groupe scolaire, gymnase).

Dans le cadre de ce dossier, une nouvelle étude d'impact a été menée. L'étude d'impact a été analysée par les services de l'Autorité Environnementale (MRAe), qui ont émis un **avis** en date du 4 avril 2019. Suite à cet avis, un **addendum à l'étude d'impact** a été produit (25 avril 2019), en vue de la procédure de mise à disposition du public.

La mise à disposition du public du dossier d'étude d'impact, de l'avis de la MRAe et du mémoire en réponse s'est tenue du 6 mai au 4 juin 2019 inclus.

Dans le cadre du dossier de réalisation, une **mise à jour de l'étude d'impact** s'avère nécessaire. Les nouveaux éléments et études disponibles à ce jour y seront pris en compte dans l'objectif de présenter un projet affiné et fort des réponses aux remarques soulevées par l'Autorité Environnementale et les L'Haÿssiens.

1.3.3 Autres procédures administratives

Le projet est également soumis à un **Dossier Loi sur l'Eau**. Il est actuellement en cours de réalisation. Son dépôt est prévu au 2ème trimestre 2020. Le régime (déclaration ou autorisation) doit être statué selon les études en cours.

1.4 La procédure étude d'impact

1.4.1 Objectifs de l'étude d'impact

Au-delà du document réglementaire, l'étude d'impact est une démarche visant à présenter l'intégration environnementale dans l'élaboration d'un projet dès les phases amont de réflexions. Elle sert à éclairer le décideur sur la décision à prendre au vu des enjeux environnementaux et relatifs à la santé humaine du territoire concerné, ainsi qu'à informer et garantir la participation du public. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement de toute initiative et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet. L'étude d'impact vise ainsi à prévenir les dommages potentiels, à une phase pertinente de conception du projet envisagé. L'étude d'impact ne doit donc pas être réalisée lorsque tous les choix relatifs à l'élaboration du projet sont finalisés.

L'étude d'impact est toujours réalisée par ou sous la responsabilité du maître d'ouvrage du projet.

L'environnement doit y être appréhendé dans sa globalité : population, faune, flore, habitats naturels, sites et paysages, biens matériels, facteurs climatiques, continuités écologiques, équilibres biologiques, patrimoine, sol, eau, air, bruit, espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes et de loisirs, ainsi que les interactions entre ces éléments.

L'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet et aux effets de sa mise en œuvre. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour ce projet et ce territoire.

L'étude d'impact représente donc à la fois :

- **Un instrument de protection de l'environnement** : la préparation de l'étude d'impact permet d'intégrer l'environnement dans la conception et les choix d'aménagement du projet, afin qu'il soit respectueux de l'homme, des paysages et des milieux naturels, qu'il économise l'espace et limite la pollution de l'eau, de l'air et des sols ;
- **Un outil d'information pour les institutions et le public** : pièce officielle de la procédure de décision administrative, elle constitue le document de consultation auprès des services de l'Etat et des collectivités. Elle est également un outil d'information du public qui peut consulter ce dossier dans le cadre de la mise à disposition;
- **Un outil d'aide à la décision** : l'étude d'impact constitue une synthèse des diverses études environnementales scientifiques et techniques qui ont été menées aux différents stades d'élaboration du projet.

Présentant les contraintes environnementales, l'étude d'impact analyse les enjeux du projet vis-à-vis de son environnement et envisage les réponses aux problèmes éventuels.

L'étude d'impact permet donc au maître d'ouvrage, au même titre que les études techniques, les études économiques et les études financières d'améliorer le projet.

1.4.2 Le contenu de l'étude d'impact

La présente étude prend en compte le contenu actualisé depuis la réforme des études d'impact, introduite par l'ordonnance 2016-1158 du 11 août 2016, applicable pour les projets déposés après le 16 mai 2017.

Ce contenu, précisé par l'**article R122-5 du Code de l'environnement**, doit être « proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. »

En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants :

1° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet […] : **la description de l'état actuel de l'environnement est présentée au chapitre « L'état initial de l'environnement », ses évolutions sont présentées dans le chapitre « L'état initial de l'environnement »** ;

2° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage : **la description de ces facteurs est intégrée le chapitre « L'état initial de l'environnement »** *;*

3° Une description du projet […] : **celle-ci est détaillée dans le chapitre « Description du projet »** *;*

4° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine : **la description des alternatives est présentée dans « Solutions de substitution raisonnables étudiées »** ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement […] ;

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet : **cette description est présentée dans « Incidences temporaires du projet sur l'environnement et mesures » et « Incidences permanentes du projet sur l'environnement et mesures »** ;

6° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour : éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. […] : **la description des mesures est faite dans les chapitres « Incidences temporaires du projet sur l'environnement et mesures » et « Incidences permanentes du projet sur l'environnement et mesures »** ;

7° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées : **les modalités de suivi des mesures sont rappelées dans les chapitres « Incidences temporaires du projet sur l'environnement et mesures » et « Incidences permanentes du projet sur l'environnement et mesures »***;*

8° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet […] : **la description de ces incidences est précisée dans le chapitre « Vulnérabilité du projet »** ;

9° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement : **la description des méthodes utilisées est précisée dans le chapitre « Méthodes et éléments utilisés pour la rédaction de l'étude d'impact »**;

10° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation : **ces éléments sont détaillés dans le chapitre « Auteurs de l'étude d'impact et autres études y ayant contribué ».**

Sont en outre annexés au présent rapport les documents d'études réalisées par ailleurs à la demande du porteur du projet, susceptibles d'apporter des indications pertinentes sur les enjeux du site.

11. Un résumé non technique […] **complète l'étude d'impact**.

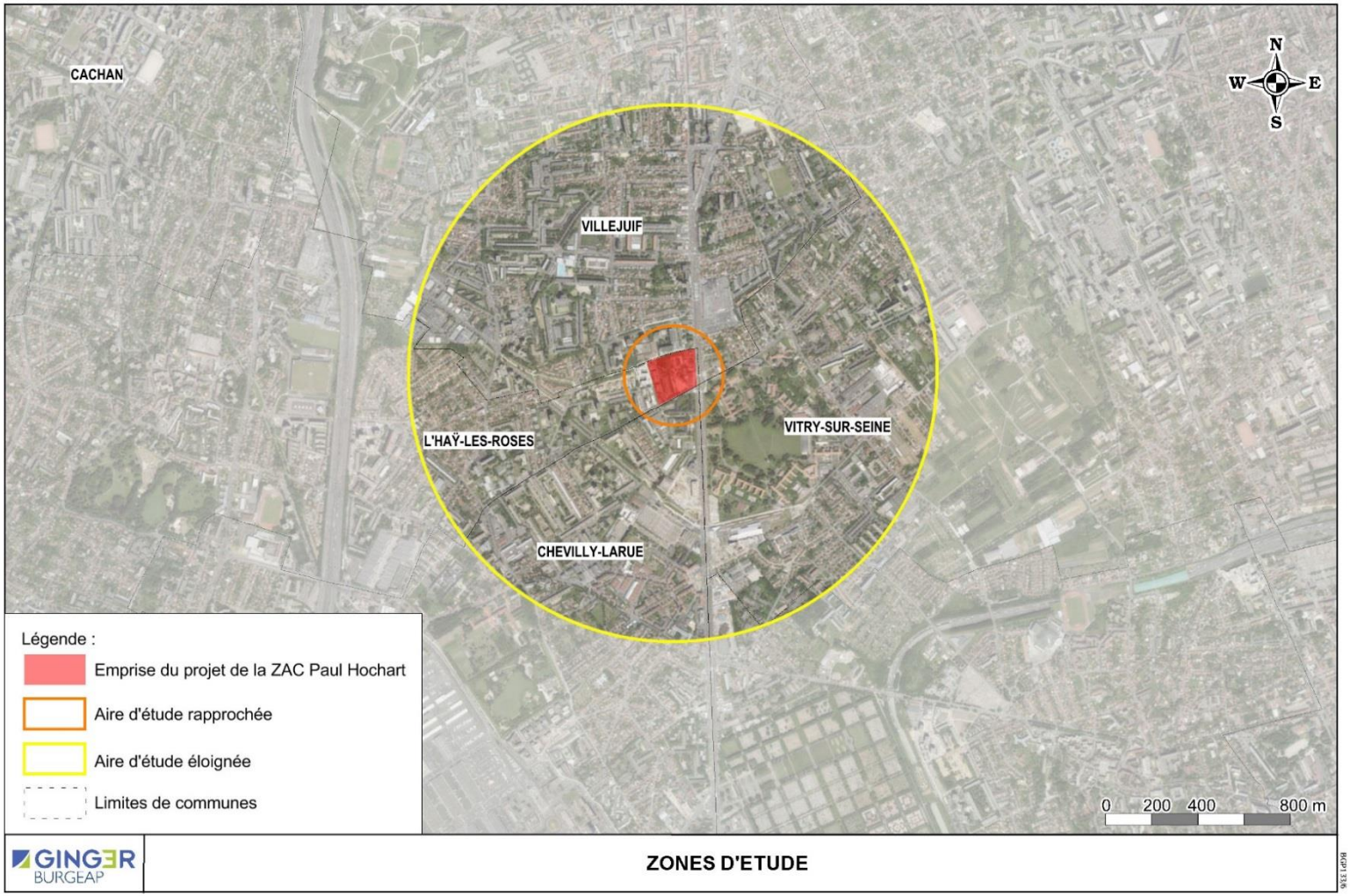
1.5 Aires d'études considérées

Le secteur d'étude retenu pour réaliser l'État Initial Environnemental ne se limite pas uniquement à l'emprise du projet. En effet, suivant les thématiques abordées, la caractérisation des composantes environnementales, humaines et fonctionnelles s'est effectuée différemment :

- **À une échelle locale correspondant au périmètre de la ZAC Paul Hochart et ses abords proches** : Ce périmètre a été retenu pour caractériser certains aspects inhérents au site, les règlements d'occupation de sols et des servitudes, les réseaux susceptibles d'être affectés par un quelconque aménagement, les nuisances, notamment sonores, liées au trafic ou activité aux abords du site, les aspects paysagers inhérents au site.
- **À une échelle élargie correspondant à un périmètre d'au moins 1 km autour du projet et pouvant dépasser la limite communale de L'Haÿ-les-Roses**. Elle permet l'analyse des thématiques « globales » dont les limites d'interactions ne peuvent être définies par les seules frontières parcellaires ou administratives : état hydraulique du secteur, qualité de l'Air, déplacements, paysage d'agglomération, activité économique. Notons que le territoire élargi d'analyse est ajusté dans les réflexions menées afin de mieux contextualiser (voire affiner) les thématiques abordées.

En conclusion, les zones d'étude retenues pour la représentation graphique des principaux éléments de diagnostic sont présentées sur la Carte 1 et correspondent :

- **Pour la zone d'étude rapprochée** : à l'emprise du projet et ses abords, soit une superficie d'environ 3 hectares,
- **Pour la zone d'étude éloignée** : à une emprise d'environ 1 km autour du projet, à élargir à souhait.



Carte 1 : Zones d'étude retenues pour l'étude des impacts

2. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Pour chaque chapitre de l'Etat Initial, une note d'introduction met en évidence les modifications qui ont été introduites par la présente mise à jour de l'étude.

Ce chapitre présente une description de l'**état initial de l'environnement** dans lequel le projet s'insère, en mettant en évidence, pour chaque thématique, les **enjeux concernant le projet, ainsi que les facteurs susceptibles d'être affectés** de manière notable par le projet en objet de l'étude.

La présentation de l'état initial est structurée en 10 grandes thématiques :

1) Milieu physique : climat, topographie, sol et sous-sol,
2) Milieu aquatique : eaux superficielles et souterraines, usages de la ressource en eau;
3) Milieu naturel : inventaire des protections règlementaires, biodiversité, espaces agricoles et forestiers, zones humides, continuités écologiques ;
4) Paysage et patrimoine : inventaire des protections règlementaires, documents de planification, architecture et urbanisme, paysage ;
5) Risques et pollutions : risques naturels et technologiques, pollution du sol et de la nappe ;
6) Milieu humain : population, économie, équipements ;
7) Milieu fonctionnel : mobilité, réseaux de transport, stationnement ;
8) Occupation du sol : biens matériels et occupation du sol, réseaux ;
9) Cadre de vie et santé : nuisances sonores, déchets, énergie, îlot de chaleur urbain.

A la fin de chaque chapitre, une synthèse des enjeux permet de mettre en avant les points saillants du diagnostic.

2.1 MILIEU PHYSIQUE

Aucune mise à jour significative n'a été effectuée, la situation du « milieu physique » (climat, topographie, géologie) n'ayant pas évolué depuis 2019.

2.1.1 Climat

Le climat francilien est dans l'ensemble plutôt homogène. A la rencontre des grandes influences climatiques présentes sur les plaines et plateaux du Bassin Parisien, il se caractérise par une **influence océanique dominante**. Ce climat tempéré, souvent nuageux et doux, ne se prête que rarement à des excès de température en été comme en hiver. La neige y est rare et les précipitations modérées.

L'ensemble des données météorologiques décrites ci-après est issu de la station Météo de Paris - Montsouris. Cette station, implantée en limite Sud de la commune de Paris (à environ 5,4 km au Nord du projet) est représentative de la région parisienne, et ainsi de la zone d'étude.

2.1.1.1 Températures

Les températures sont plutôt douces et tempérées en Ile-de-France.

Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 5°C. Juillet et août sont les mois les plus chauds avec une température moyenne de 20°C. La moyenne annuelle est d'environ 12°C.

Les températures les plus extrêmes recensées font état de -24°C en hiver et +40°C en été. Il gèle en moyenne environ 25 jours par an.

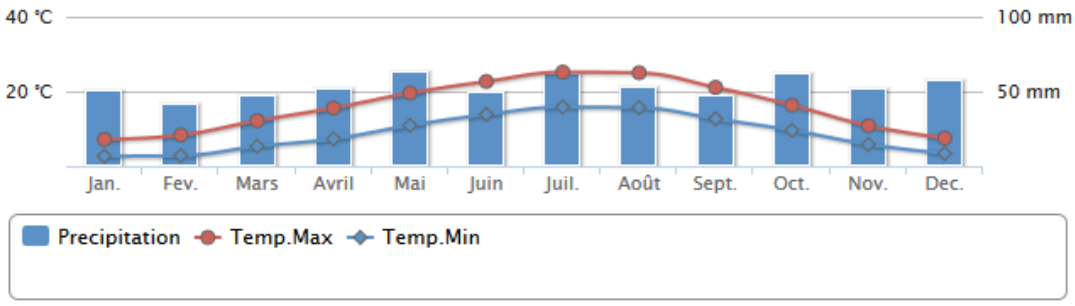


Figure 2 : Normales mensuelles des températures et des précipitations sur la période 1991-2010

Tableau 2 : Récapitulatif des données concernant les températures

		Température minimale		Température maximale	
2016	Moyenne annuelle	3,9 °C		9,3 °C	
	Valeur quotidienne la plus basse	-4,4 °C	*20 janvier 2016*	-0,4 °C	*20 janvier 2016*
	Valeur quotidienne la plus élevée	11,4 °C	*1 février 2016*	14,3 °C	*6 février 2016*
Normales 1981 - 2010	Moyenne annuelle	8,9 °C		16,0 °C	
Records	Moyenne annuelle la plus basse	4,6 °C	*1879*	12,9 °C	*1879*
	Moyenne annuelle la plus élevée	10,0 °C	*2014*	17,5 °C	*2011*
	Valeur quotidienne la plus basse	-23,9 °C	*10 décembre 1879*	-10,5 °C	*20 décembre 1938*
	Valeur quotidienne la plus élevée	25,5 °C	*12 août 2003*	40,4 °C	*28 juillet 1947*

2.1.1.2 Précipitations

La pluviométrie est modérée et limitée à 111 jours par an environ, avec une moyenne de 637 mm d'eau par an.

D'après les observations réalisées depuis la fin du 19ème siècle, la pluviométrie peut s'échelonner de 271 mm à 900 mm par an sur le secteur.

Les phénomènes de neige et de grêle sont très rares (respectivement 11 et 3 jours par an en moyenne).

Tableau 3 : Récapitulatif des données concernant les précipitations

		Hauteur de précipitations		Nombre de jours avec précipitations	
2016	Total annuel	135,0 mm		26,0 j	
	Hauteur quotidienne la plus élevée	12,3 mm	*4 mars 2016*		
Normales 1981 - 2010	Total annuel moyen	637,4 mm		111,1 j	
Records	Total annuel le plus bas	271,4 mm	*1921*	61,0 j	*1921*
	Total annuel le plus élevé	900,8 mm	*2000*	146,0 j	*1981*

2.1.1.3 Ensoleillement

La région parisienne bénéficie d'un ensoleillement modéré. En effet, entre 1991 et 2010, il a été enregistré 51 journées avec un bon ensoleillement.

Figure 3 : Normales mensuelles de l'ensoleillement sur la période 1991-2010

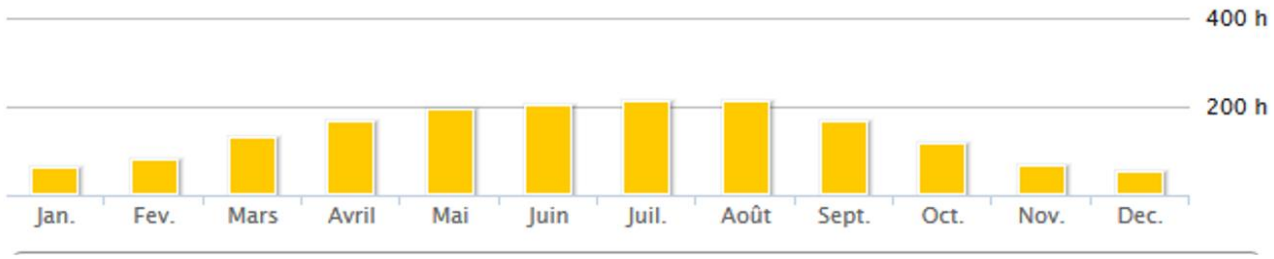


Tableau 4 : Récapitulatif des données concernant l'ensoleillement

		Durée d'ensoleillement		Nombre de jours avec bon ensoleillement	
2016	Total annuel	236,0 h		9,0 j	
Normales 1991 - 2010	Total annuel moyen	1661,6 h		51,45 j	
Records	Total annuel le plus bas	1473,6 h	*2000*		
	Total annuel le plus élevé	2036,2 h	*2003*	94,0 j	*1959*

2.1.1.4 Vent

L'Ile-de-France n'est pas réputée pour être une région très venteuse. Toutefois, la quasi absence de reliefs et sa position assez proche des influences maritimes l'exposent à un certain nombre de phénomènes violents (rafales de vent, …).

La région parisienne est soumise à des vents dominants de secteur sud-ouest conformément à la rose des vents présentée ci-dessous.

Elle est également soumise, à moindre mesure, à des vents de secteur nord-est.

Les vents des secteurs sud-est et de nord-ouest sont rares.

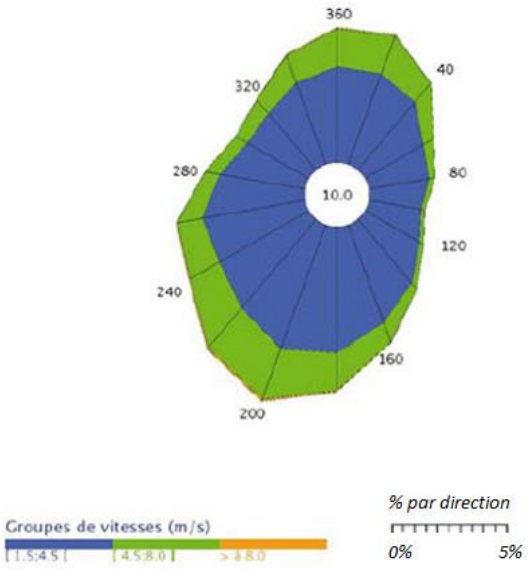


Figure 4 : Rose des vents sur la période du 01/01/1975 au 31/12/2004

2.1.2 Topographie

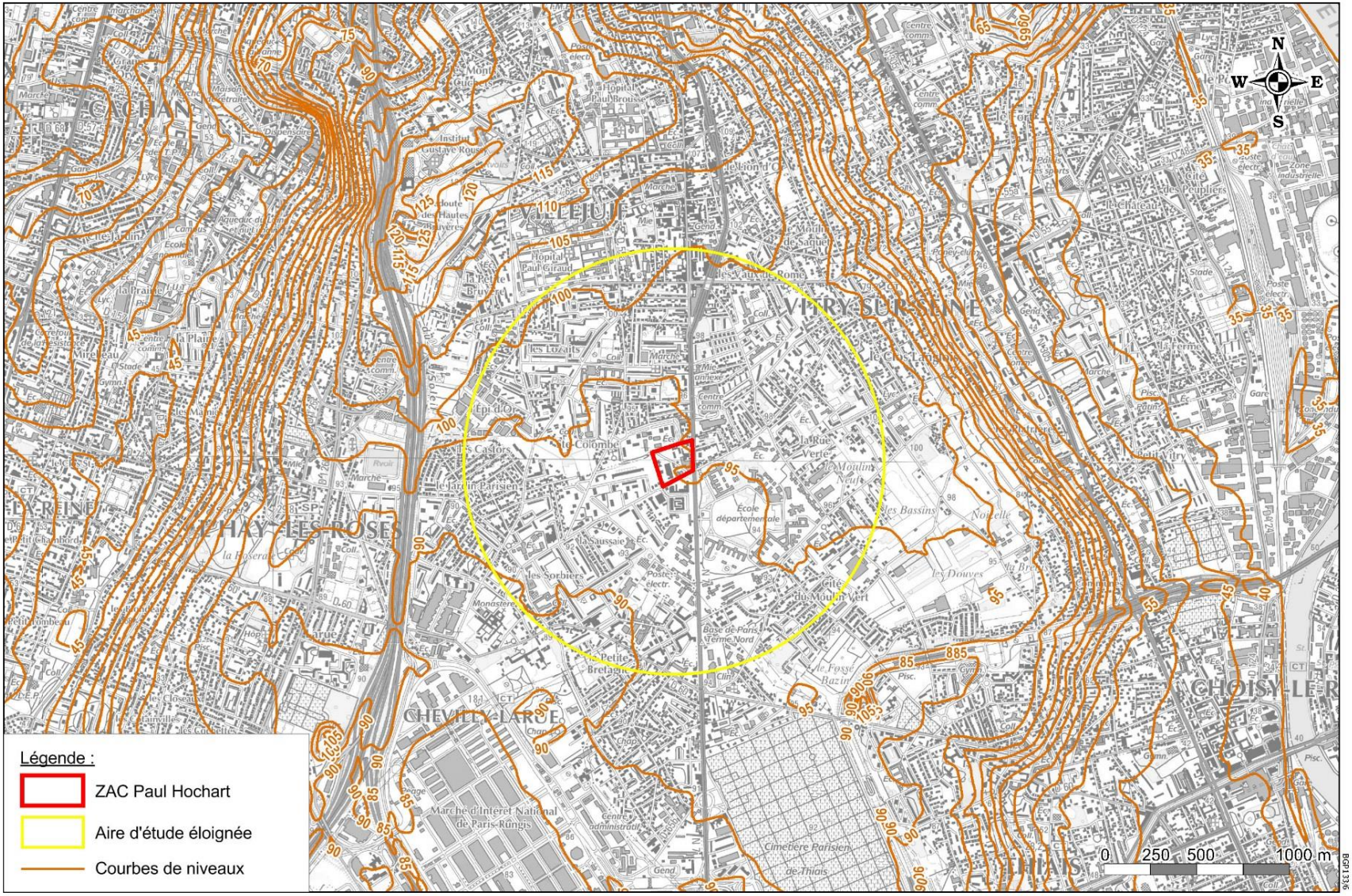
La commune de L'Haÿ-les-Roses se situe à environ **4 km au sud de Paris**, dans le département du Val de Marne, sur le rebord Ouest du Plateau de « Longboyau ». Son territoire, qui s'étend sur 390 hectares, comporte une partie du fond de la vallée de la Bièvre à l'Ouest, s'étirant en un coteau vers l'Est, puis un plateau dans sa partie centrale.

L'altimétrie du territoire **varie de 45 m en fond de vallée à 120 au point le plus haut** (en limite des Hautes Bruyères). Le relief est donc marqué par une pente moyenne de 8%, orientée Ouest / Est. L'Ouest du territoire de L'Haÿ-les-Roses correspond au fond de vallée de la Bièvre. Les coteaux, s'élèvent progressivement en direction de l'Est jusqu'à des altitudes comprises entre 90 et 100 m, notamment dans la rue du Commandant L'Herminier et rue de la Cosarde.

Situé à l'extrémité Est de la commune, le site s'inscrit dans la partie « plateau » soit la plus plane de la commune. Localement les altitudes varient très faiblement entre 93 et 95,5 m NGF.

L'organisation parcellaire et bâtie s'inspire fortement des lignes topographiques. En effet, le chemin des Bouteilles localisé au nord-est de la ZAC suit la courbe de niveau « 93 m ».

En raison de cette très faible amplitude topographique, **le site ne présente aucune particularité géographique.** La Carte 2 présente les différentes courbes de niveaux marquant le secteur d'étude.



Carte 2 : Topographie de la zone d'étude (source : BURGEAP)

2.1.3 Sol et sous-sol

2.1.3.1 Géologie

◗ Cadre géologique général

D'après le diagnostic du PLU de L'Haÿ-les-Roses (approuvé le 8 juillet 2016), la commune se situe dans un cadre géologique au cœur du Bassin Parisien. La zone est marquée par l'étagement quasi-complet, de l'ensemble des séries sédimentaires qui composent l'ossature du Bassin, des Meulières de Montmorency qui chapeautent les buttes, jusqu'aux calcaires Lutétien et argiles du Sparnacien que l'on rencontre en fond de vallée. L'érosion quaternaire, postglaciaire, a dégagé ces différents ensembles qui apparaissent à l'affleurement le long des flancs de la vallée de la Bièvre, et révèle ainsi l'agencement tabulaire des différentes couches.

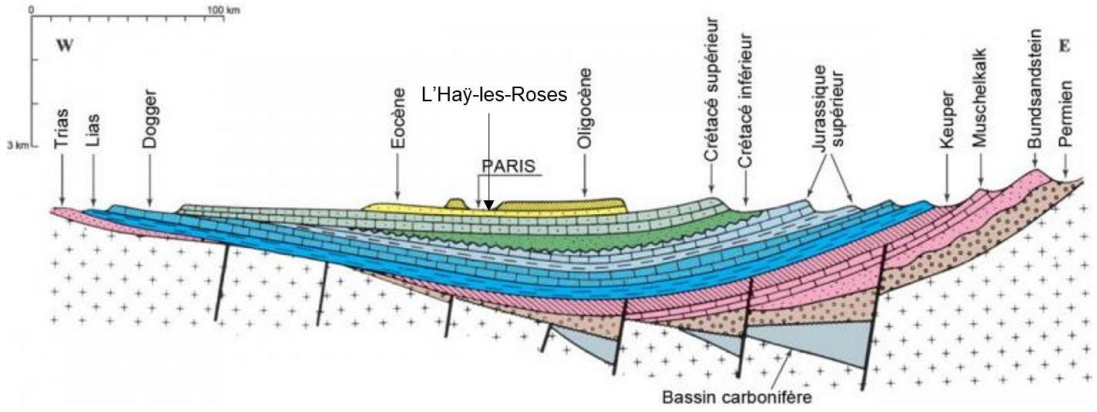


Figure 5 : Coupe lithostratigraphique du bassin parisien ©BRGM

Source : Gwénaël Guyonvarch, Directeur Régional de l'ADEME Ile-de-France, 18 septembre 2012 (www.geothermie-perspectives.fr)

La commune de L'Haÿ-les-Roses chevauche la nappe des sables de Fontainebleau reposant à environ 80 m de profondeur. Cette nappe s'appuie sur l'horizon imperméable des marnes vertes et supra gypseuses qui constituent un front de nappe (sources de déversement) en flanc de coteau.

Plus à l'Ouest, dans la vallée de la Bièvre, le sol repose sur la nappe des calcaires éocènes. Les calcaires de Saint-Ouen, le niveau de marnes et caillasses et les calcaires du lutétien sont autant de niveaux aquifères qui constituent le substratum de la vallée.

Sous une couche quaternaire de limons des plateaux (LP), le sous-sol est formé de couches calcaires, de marnes, d'argiles, de gypses et de sables.

La couche d'argiles vertes est située à peu près à 7 m de profondeur. Les mouvements du sous-sol dus aux « gonflements-rétractations » de cette couche sont peu importants. Il n'y pas de carrières souterraines dans le secteur de Chevilly-Larue : les seules excavations sont aériennes et elles se trouvent sur le site d'une ancienne briqueterie (exploitation d'une lentille d'argile) vers le cimetière intercommunal à Larue.

De nombreuses carrières de briqueterie ont été exploitées dans la 1ère moitié du XXème siècle sur le territoire communal.

Le service des Carrières a identifié les secteurs concernés.



Figure 6 : Extrait des cartes géologiques de Paris et Corbeil-Essonnes (Source : BURGEAP sur fond Infoterre BRGM)

◗ Cadre topographique du site objet de l'étude

L'étude historique et documentaire des sols réalisée par BURGEAP le 18 décembre 2018 (cf. Annexe 4) note que le site présente un dénivelé de 1,5 m en moyen entre l'Ouest et l'Est avec une altitude moyenne de 94,5 m NGF.

D'après l'étude historique, les formations géologiques rencontrées au droit de la zone d'étude sont, de la surface vers la profondeur :

- Limon des plateaux de 0 à 4 m ;
- Calcaire de Brie entre 4 et 8 m ;
- Argiles vertes de Romainville et marnes vertes de 8 à 17 mètres d'épaisseur environ ;
- Formations de l'Eocène au-delà avec les marnes supra gypseuses.

Une étude géotechnique préalable (G1) a été menée en janvier 2019 par la société GINGER CEBTP (cf Annexe 5).

Le site est constitué, du haut vers les bas :

- d'un horizon H0 correspondant à des **remblais** de nature essentiellement argileuse avec la présence de débris anthropiques et possédant une compacité faible à moyenne. Il a été rencontré au droit de tous les sondages jusqu'à -0,6/-1,5 m/TN ;
- d'un horizon H1 pouvant correspondre aux **Limons des Plateaux** de nature essentiellement limoneuse et possédant une compacité faible à moyenne selon la zone. Il a été rencontré uniquement au droit de ST1/PD1, ST2/PD2 et ST3/PD3 jusqu'à 2,1/4,0 m/TN :
- d'un horizon H2 pouvant correspondre au **toit de la Formation de Brie** de nature essentiellement argileuse et possédant une compacité faible à moyenne voire très bonne. Des niveaux très compacts

associés à la présence de blocs ont été rencontrés à partir de 3,25 m/TN au niveau des sondages ST2/PD2 et ST5/PD5.

2.1.4 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Climat	Le projet se trouve dans la région Ile-de-France, caractérisée par un climat ayant une influence océanique dominante. Ce climat tempéré, souvent nuageux et doux, ne se prête que rarement à des excès de température en été comme en hiver. La neige y est rare et les précipitations modérées.	**Nul**
Topographie	L'emprise du projet ne présente pas de topographique marquée. La topographie du terrain varie entre 92 m NGF et 94 m NGF.	**Nul**
Sol et sous-sol	La commune de L'Haÿ-les-Roses se situe dans le bassin sédimentaire parisien. Les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit de la zone d'étude sous d'éventuels remblais sont, de la surface vers la profondeur : • Limon des plateaux de 0 à 4 m ; • Calcaire de Brie entre 4 et 8 m ; • Argiles vertes de Romainville et marnes vertes de 8 à 17 mètres d'épaisseur environ ; • Formations de l'Eocène au-delà avec les marnes supra gypseuses. L'étude géotechnique préalable (G1) identifie sur six mètres de profondeur les strates suivantes : • Remblais jusqu'à -0,6/-1,5 m/TN, • Limons des Plateaux jusqu'à 2,1/4,0 m/TN, • Toit de la Formation de Brie à partir de 3,25 m/TN.	**Faible**

2.2 MILIEU AQUATIQUE

Aucune mise à jour significative n'a été effectuée, la situation du « milieu aquatique » (eaux superficielles et souterraines, usages de l'eau) n'ayant pas évolué depuis 2019. La référence au SDAGE (2016 – 2021) a cependant été enlevée suite à son annulation par une décision de justice du Tribunal Administratif de Paris. Mention est donc faite ici du SDAGE 2010-2015.

2.2.1 Eaux superficielles

2.2.1.1 Inventaire des documents de planification

La gestion de l'eau dans le secteur de la ville de L'Haÿ-les-Roses fait l'objet de deux documents de planification :

- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eaux côtiers normands dont les orientations sont décrites au paragraphe suivant ;
- Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Bièvre.

◗ Le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eaux côtiers normands

Le périmètre du projet s'inscrit dans la région concernée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eaux côtiers normands.

Ce document de planification définit les orientations générales et les objectifs (adopté en 2015 pour la période 2010-2015) sur l'ensemble du bassin versant de la Seine et des fleuves côtiers normands, correspondant au périmètre de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands est un document de planification qui fixe, pour la période de 2010-2015, « les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux » (art. L212-1 du Code de l'Environnement) à atteindre.

Il a pour objectif de se mettre en conformité avec la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000.

Ce document représente le plan de gestion des eaux du district hydrographique ; à ce titre, et en accord avec la Directive-cadre sur l'Eau (DCE), il fixe des objectifs environnementaux à atteindre pour chaque masse d'eau du bassin (cours d'eau, plan d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition).

A l'échelle d'une unité hydro²graphique cohérente (généralement une rivière, un lac, une baie ou une nappe) les partenaires concernés peuvent établir un accord technique et financier sous forme de contrat de milieu.

L'aire d'étude appartient au SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) réglementairement en vigueur est le SDAGE 2010-2015 suite à l'annulation de l'arrêté du 1er décembre 2015 adoptant le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2016-2021 et arrêtant le programme de mesures (PDM) 2016-2021.

L'annulation a été prononcée par jugements en date des 19 et 26 décembre 2018 du Tribunal administratif de Paris, à la demande d'UNICEM régionales, de chambres départementales et régionales d'agriculture, ainsi que de fédérations départementales et régionales des syndicats d'exploitants agricoles.

L'annulation est fondée sur l'irrégularité de l'avis de l'autorité environnementale. En effet, à l'époque, le préfet coordonnateur de bassin, qui a approuvé le SDAGE, a également signé l'avis de l'autorité environnementale, en application du droit national en vigueur. Cette organisation administrative a, depuis, été jugée non conforme au principe d'indépendance de l'autorité environnementale prévu par la directive européenne relative à l'évaluation des plans et programmes.

Le jugement d'annulation de l'arrêté préfectoral du 1er décembre 2015 remet expressément en vigueur l'arrêté du 20 novembre 2009 approuvant le SDAGE 2010-2015. Le SDAGE 2010-2015 est donc aujourd'hui réglementairement en vigueur et applicable selon ce jugement

Le SDAGE pour la période 2010 - 2015 adopté par le comité de bassin le 29 octobre 2009 définit huit défis :

1. Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants « classiques » [écosystèmes aquatiques]. Ce défi comporte deux aspects majeurs : la réduction des pollutions ponctuelles classiques et la maîtrise des rejets par temps de pluie.
2. Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques. L'objectif essentiel fixé par le SDAGE est la généralisation des bonnes pratiques agricoles permettant de limiter l'usage des fertilisants (nitrates et phosphore).
3. Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses. La réduction des substances dangereuses dans les rejets ponctuels et diffus constitue un enjeu majeur du SDAGE
4. Réduire les pollutions microbiologiques des milieux. L'objectif du SDAGE est d'assurer, en toute circonstance, une qualité microbiologique permettant le maintien des usages
5. Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future. Le SDAGE préconise de focaliser en priorité les actions sur les bassins d'alimentation de captage d'eau souterraine destinée à la consommation humaine
6. Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides.
7. Gérer la rareté de la ressource en eau. L'objectif poursuivi est de garantir des niveaux suffisants dans les nappes et des débits minimaux dans les rivières permettant la survie des espèces aquatiques et le maintien d'usages prioritaires comme l'alimentation en eau potable.
8. Limiter et prévenir le risque inondation. Les inondations sont des phénomènes naturels qui ne peuvent être évités. Le risque zéro n'existe pas. Les atteintes aux hommes, aux biens et aux activités qui en résultent dépendent de l'ampleur de la crue et de leur situation en zone inondable. Toutefois, les crues fréquentes peuvent être bénéfiques au fonctionnement des milieux aquatiques.

Le comité de bassin prépare actuellement le SDAGE 2022-2027.

◗ Le SAGE de la Bièvre

Par l'arrêté n°2007/4767 du 6 décembre 2007, le Préfet du Val-de-Marne a été chargé du suivi de la procédure d'élaboration du SAGE, pour le compte de l'État. La structure désignée porteuse du SAGE de la Bièvre, de son élaboration à sa mise en œuvre et son suivi, est le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Bièvre. Le SAGE de la Bièvre constitue une déclinaison locale du SDAGE.

Le bassin versant de la Bièvre est inclus dans le bassin hydrographique de la Seine. Le périmètre du SAGE de la Bièvre a été arrêté le 6 décembre 2007. Il concerne au total 57 communes réparties sur 5 départements :

- 5e, 13e et 14e arrondissements de Paris (75) ;
- 15 communes dans les Yvelines (78) ;
- 16 communes dans l'Essonne (91) ;
- 11 communes dans les Hauts-de-Seine (92) ;
- 14 communes dans le Val-de-Marne (94).

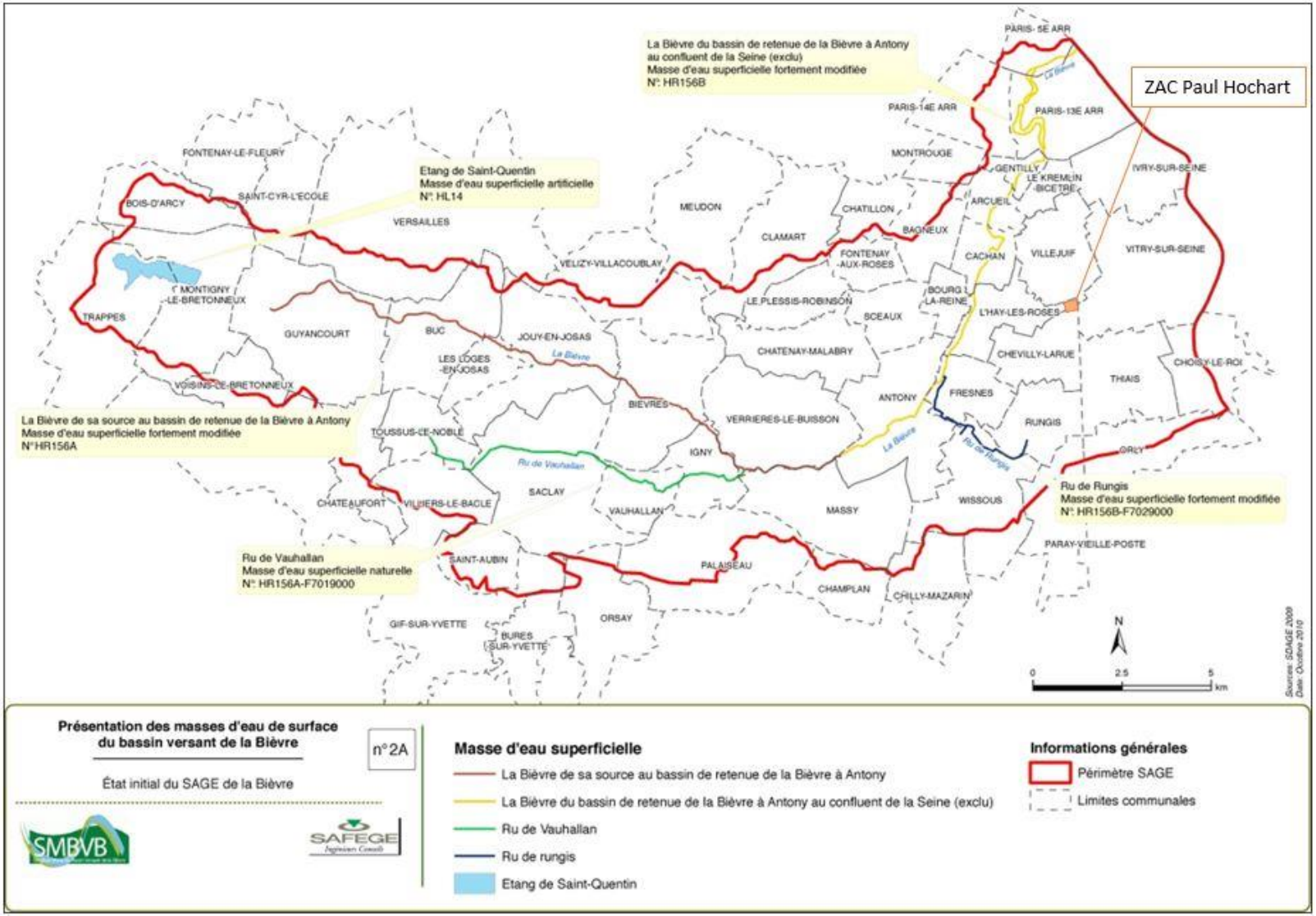
Les deux ambitions phares du SAGE de la Bièvre sont :

- La mise en valeur de l'amont (Bièvre « ouverte » de sa source à Antony)
- La réouverture sur certains tronçons de la Bièvre couverte, d'Antony à Paris

Les cinq grandes orientations pour le SAGE définies à l'issue de la réflexion menée sur la définition du périmètre en 2007, approfondie dans le porté à connaissance des services de l'État puis confirmé par l'état des lieux approuvé en 2010 sont les suivantes :

- L'amélioration de la qualité de l'eau par la réduction des pollutions ponctuelles et diffuses et la maîtrise de la pollution par temps de pluie
- La maîtrise des ruissellements urbains et la gestion des inondations
- Le maintien d'écoulements satisfaisants dans la rivière
- La reconquête des milieux naturels
- La mise en valeur de la rivière et de ses rives pour l'intégrer dans la Ville.

La phase préliminaire du SAGE de la Bièvre s'est terminée le 19/08/2008 par la constitution de la Commission Locale de l'Eau (CLE). L'état initial du SAGE a été approuvé le 30/11/2010. L'enquête publique a eu lieu entre le 22 février et le 31 mars 2016. Le SAGE a été adopté par arrêté préfectoral n° 2017-1415 signé le 19 avril 2017.



Carte 3 : Les masses d'eau de surface du bassin versant de la Bièvre (source : smbvb.fr)

2.2.1.2 Eaux superficielles

Le site d'étude lui-même ne présente pas d'écoulement superficiel de type ru ou ruisseau.

L'écoulement superficiel le plus proche du site d'étude est l'aqueduc de la Vanne (1,7 km à l'ouest). La Bièvre est située à 2,8 km et la Seine à 3,7 km.

◗ L'aqueduc de la Vanne

Le quartier Paul Hochart est situé à **1,7 km** à l'est de l'aqueduc de la Vanne. Ce dernier, tout comme l'aqueduc d'Arcueil, est un ouvrage d'adduction sans connexion avec le réseau hydrologique. Il permet la desserte en eau potable de la capitale depuis des sources situées en Bourgogne.

◗ La Bièvre

Le site du projet est situé à **2,8 km** à l'est de la rivière de la Bièvre. La Bièvre connait un régime pluvial océanique. Elle prend sa source dans le parc des sources de la Bièvre à Guyancourt et se jette dans le collecteur principal des égouts de Paris.

Son débit moyen est de 0,2 m^3/s.

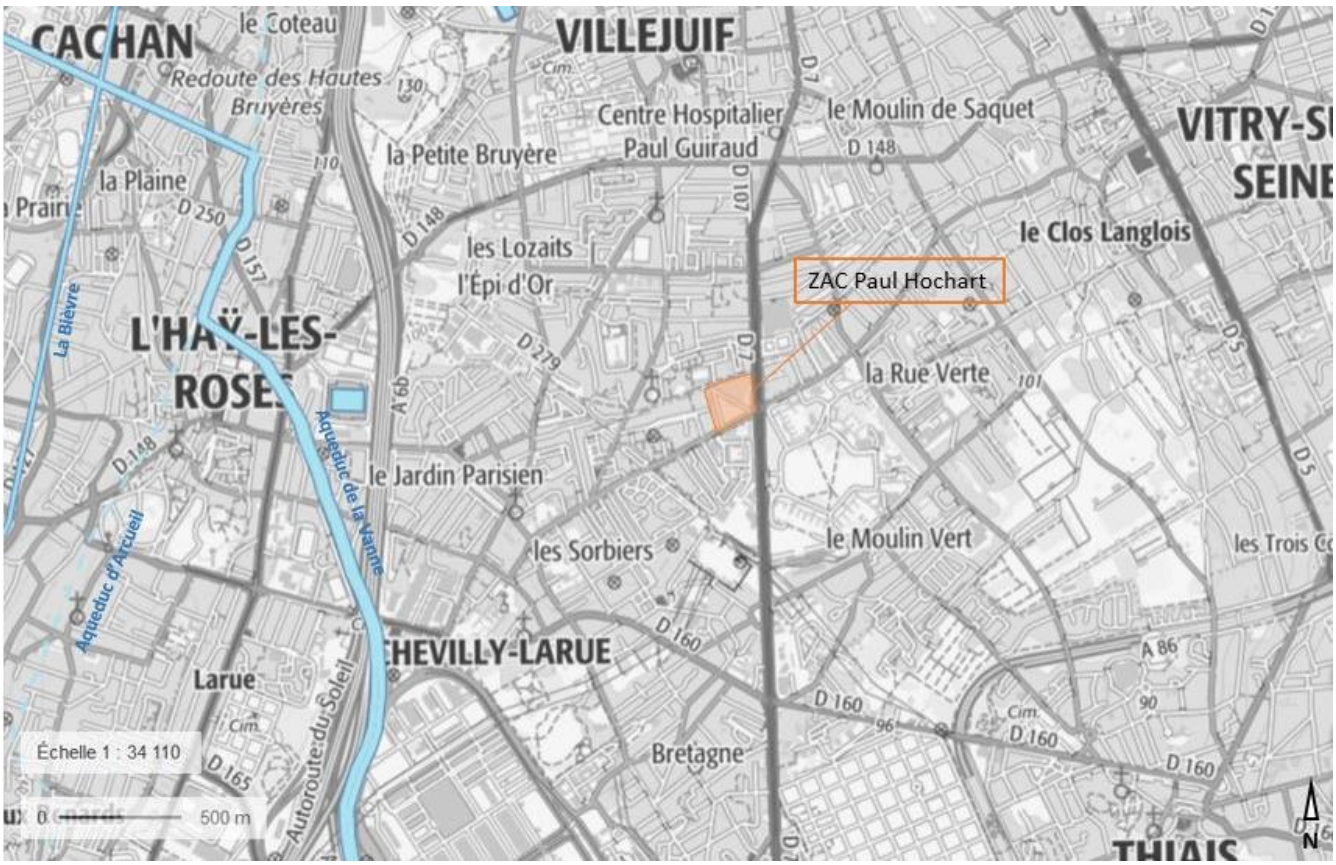


Figure 7 : Hydrographie locale du projet (source : Burgeap sur fond Géoportail)

◗ La Seine

Le site du projet est situé à **3,7 km** au sud-ouest de la Seine.

Le régime hydraulique de la Seine et de ses affluents est en grande partie lié au climat, et correspond au régime pluvial océanique, caractérisé par :

- des hautes eaux de saison froide (en général maximum en janvier – février),
- des basses eaux de saison chaude.

Ainsi, la Seine et ses affluents peuvent connaitre des périodes d'étiage sévère à la fin de l'été ou au contraire des crues importantes en hiver.

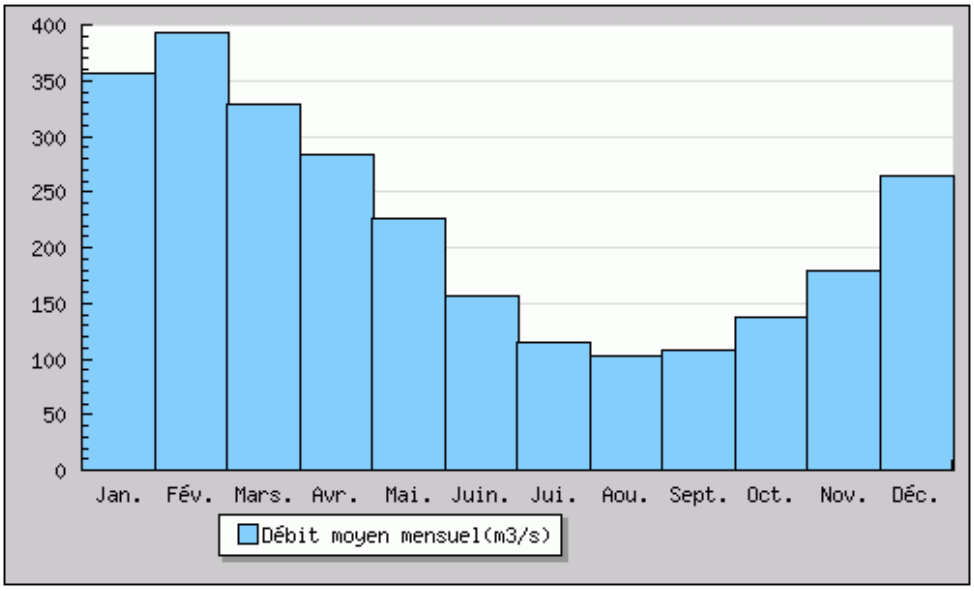
Les crues sont de deux types : les crues rapides dans les parties amont du bassin à la suite de précipitations fortes et les crues lentes dans les vallées plus en aval qui font suite à des épisodes pluvieux prolongés.

Le débit de la Seine est mesuré au niveau de la station hydrologique d'Alfortville. Cette station est située à environ 6,5 km à l'est de la commune de L'Haÿ-les-Roses et est la plus proche du site d'étude.

Le débit moyen annuel mesuré par la station d'Alfortville sur 53 ans, est d'environ 220 m^3/s. Les débits moyens mensuels oscillent entre 103 m^3/s en août et 393 m^3/s en février.

Le débit caractéristique de la Seine à Alfortville est de 7,1 $l/s/km^2$.

Le tableau et le graphique suivants renseignent les débits moyens mensuels (m^3/s) et les débits spécifiques ($l/s/km^2$) calculés sur la période 1966-2018.



	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	357.0 #	393.0 #	328.0 #	283.0 #	226.0 #	156.0 #	115.0 #	103.0 #	107.0 #	138.0 #	179.0 #	265.0 #	220.0
Qsp (l/s/km2)	11.6 #	12.8 #	10.7 #	9.2 #	7.3 #	5.1 #	3.7 #	3.3 #	3.5 #	4.5 #	5.8 #	8.6 #	7.1
Lame d'eau (mm)	31 #	31 #	28 #	23 #	19 #	13 #	10 #	8 #	9 #	12 #	15 #	23 #	226

Qsp : débit spécifiques

Figure 8 : Débit moyen mensuel calculé sur la période 1966-2018 (source : DRIEE-IF)

2.2.2 Eaux souterraines

2.2.2.1 Cadre hydrogéologique général

Le bassin parisien présente de nombreux aquifères, en raison de l'alternance répétée de couches géologiques perméables et imperméables (voir chapitre précédent sur la géologie).

On distingue :

- les « circulations aquifères » subsuperficielles,
- la nappe phréatique générale,
- les nappes semi-profondes du Lutécien-Yprésien.

Les « circulations aquifères » subsuperficielles correspondent à des niveaux d'eau rencontrés à faible ou moyenne profondeur, toujours au-dessus du niveau piézométrique de la nappe phréatique et dont l'origine et la répartition spatiale sont toujours complexes.

2.2.2.2 Cadre hydrogéologique local

Un Etude prévisionnelle des niveaux de plus hautes eaux souterraines (NPHE) a été réalisée en avril 2010 par BURGEAP (voir annexe 9).

Compte tenu de l'étendue de la ZAC, il n'est pas possible de convenir d'une seule et unique cote de nappe pour l'ensemble du projet ; ont été relevés **91 NGF en amont du site du projet et 89 NGF en aval**.

Le niveau des plus hautes eaux (NPHE) en cas de battement décennal a été établi à environ **91,95 m NGF**, avec des niveaux variant de 90,95m NGF au sud-ouest à 92,95m NGF au nord du site.

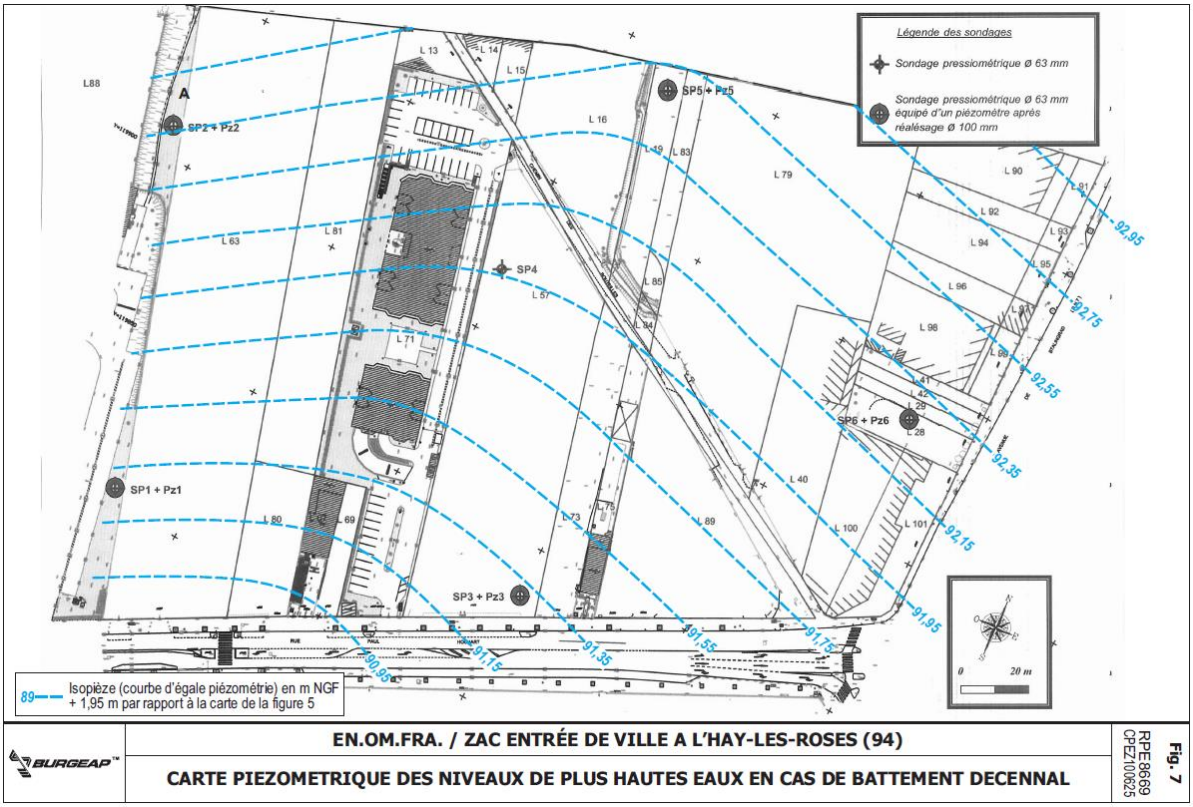


Figure 9 : Niveaux des plus hautes eaux en cas de battement décennal (source : étude NPHE 2010 BURGEAP)

D'après le suivi piézométrique réalisé par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit de la parcelle L89 et l'ensemble des piézomètres mis en place par BURGEAP en octobre 2016, l'étude historique de pollution du sous-sol (BURGEAP, décembre 2018) énonce qu'**une nappe superficielle est présente dans la formation des Calcaires de Brie**. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers **5 m de profondeur** environ et celle-ci s'écoule du nord-ouest vers le sud-est au droit du site.

La base de données du sous-sol InfoTerre ne fournit pas d'information relative au cadre hydrogéologique local sur le terrain d'emprise du projet. Cependant, à 300 m du site, un forage BSS000PDKW a été fait en février 1969 sur 80 m de profondeur (voir Figure 11), celui-ci révélant que des marnes vertes sont présentes dès 12,50 m de profondeur. Ces marnes étant imperméables, cela confirme qu'**une nappe d'eau est présente dans la strate des Calcaires de Brie**.

Le site Infoterre classe le site d'étude en zone potentiellement sujette aux remontées de nappes.

Une étude géotechnique préalable (G1) a été réalisée au droit du site en janvier 2019 par la société GINGER CEBTP. Cinq sondages ont été effectués (voir le plan ci-dessous).

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré au sein des sondages réalisés à la tarière. Cependant, au niveau de la zone du ST3 les matériaux compris **entre -4,0 et -6,0 m/TN** étaient très humides. De ce fait, il peut exister des **circulations d'eau anarchiques et ponctuelles** liées aux eaux de ruissellement et d'infiltration qui n'ont pas été détectées par les sondages mais pouvant exister dans les terrains.



STi/PDi : sondage à la tarière couplé à un sondage pénétromètre dynamique

Figure 10 : Plan d'implantation des sondages (source : CEBTP)

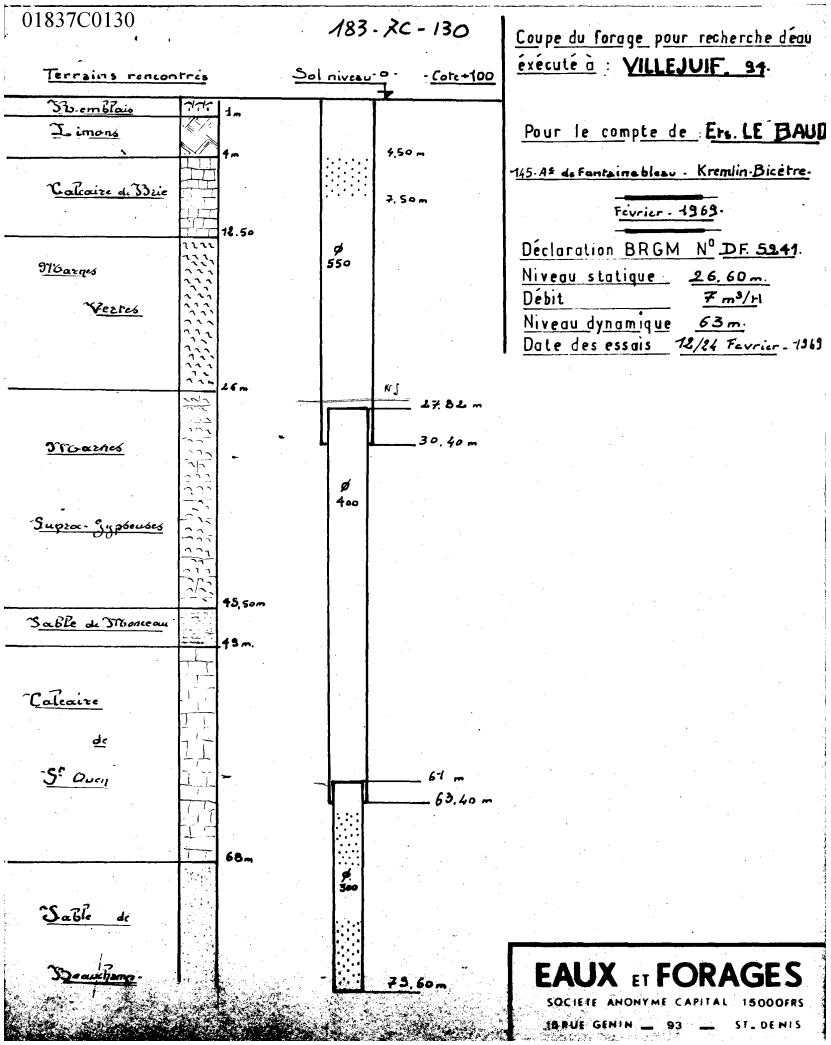


Figure 11 : Coupe d'un forage réalisé à Villejuif en février 1969 (source : Infoterre BRGM)

Enfin, une étude géotechnique G2 AVP a été réalisée par Bureau Sols Consultants en janvier 2020 à l'échelle du groupe scolaire et de l'équipement sportif projetés.

Les niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Niveaux d'eau mesurés (source : Etude G2AVP, BS Consultants , janvier 2020)

Date	PZ1	PZ2	PZA6	PZA11	PZA14	PZI
	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN
17/12/2019	sec(*)	-	-	-	-	-
14/01/2020	4,19(**)	-	3,76(**)	3,97(**)	3,15(**)	3,16(**)
15/01/2020	-	2,1(*)	-	-	-	-

(*) : Niveau mesuré en fin de forage.
(**) : Niveau stabilisé mesuré le 14/01/2020.

PZI : Piézomètre non référencé sur plan d'implantation du BE BS Consultants.

Les niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres correspondent à la nappe qui baigne dans la formation de Brie. Un suivi piézométrique est prévu sur une période de 1 an. A noter que ces niveaux peuvent varier en fonction de la pluviométrie et d'autre part, que des circulations et retentions d'eau peuvent exister dans les formations superficielles au droit des passages perméables.

2.2.3 Qualité des eaux souterraines

L'état des masses d'eau souterraine et l'objectif d'atteinte du bon état sont déterminés par l'observation de la qualité et de la piézométrie des nappes du bassin, selon une méthodologie nationale. Le bon état d'une eau souterraine est l'état atteint par une masse d'eau souterraine lorsque son état quantitatif et son état chimique sont, au moins, "bons".

L'état chimique est considéré comme bon lorsque les concentrations en polluants (tels que nitrates et pesticides) dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils, lorsqu'elles n'empêchent pas d'atteindre les objectifs fixés pour les eaux de surface alimentées par cette masse d'eau souterraine et lorsqu'il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée (ou autre eau polluée) due aux activités humaines.

L'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes.

Une étude de l'état chimique des masses d'eau du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands a été réalisée dans le cadre de l'élaboration du SDAGE 2016-2021. Cette étude a été effectuée à partir de données chimiques mesurées sur les points du réseau patrimonial de suivi de qualité d'eaux souterraines, et d'avis d'experts prenant en compte notamment les usages de l'eau souterraine dont l'alimentation en eau potable, les interactions avec les écosystèmes terrestres et de surface, le fond géochimique.

Au niveau de la zone d'étude, l'état chimique des masses d'eau souterraines a été analysé comme étant « médiocre stable » (voir Figure 12).

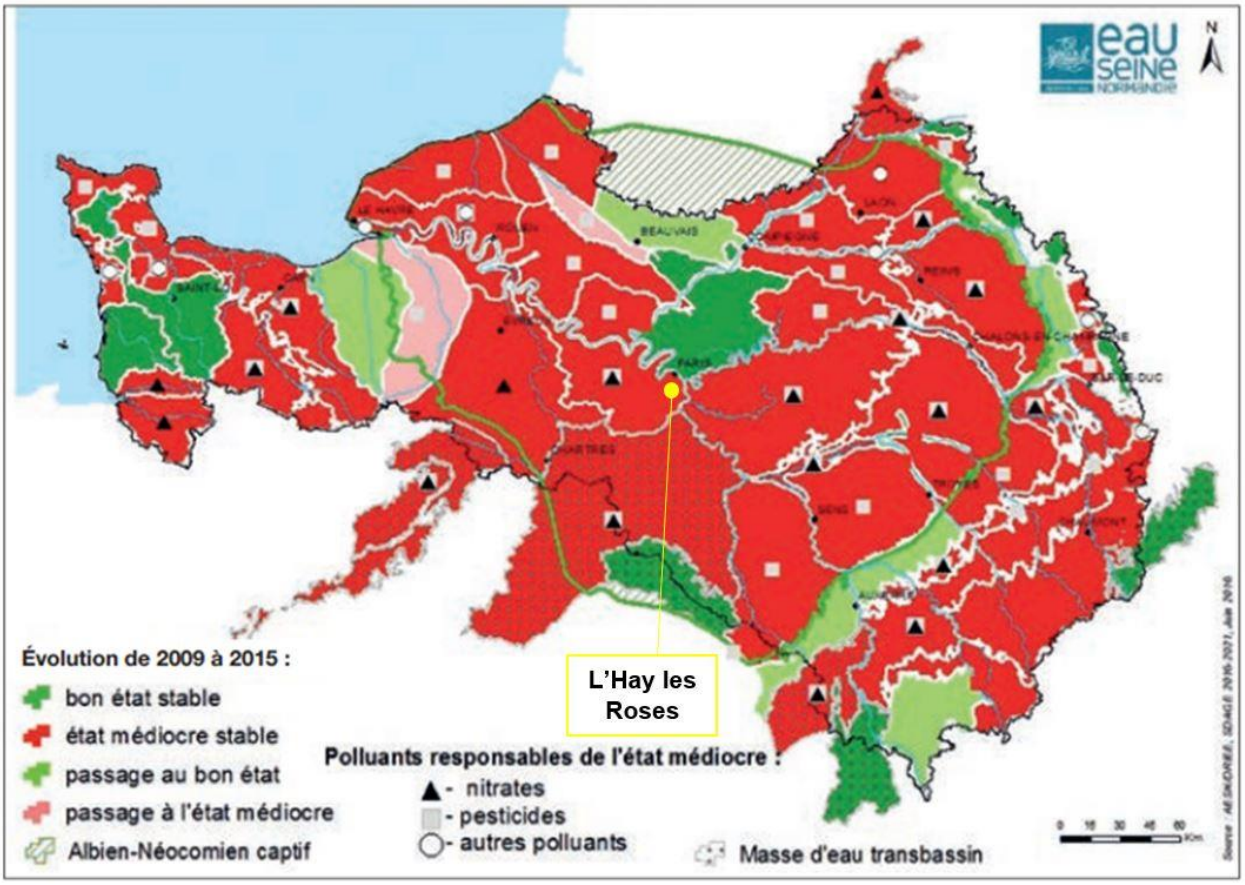


Figure 12 : Etat chimique des masses d'eau souterraines en 2015 (source : *eau-seine-normandie.fr)*

2.2.4 Gestion et usages de l'eau

2.2.4.1 Captages destinés à l'alimentation en eau potable

D'après les informations disponibles auprès de la base de données ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines) et de l'Agence Régionale de Santé, **aucun captage destiné à l'alimentation en eau potable n'est identifié sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses**.

Aucun captage n'est identifié dans un rayon de 5 km autour du site.

2.2.4.2 Captages destinés à l'usage industriel

Des pompages industriels sont exploités sur la commune de Vitry-sur-Seine, à l'est du site d'étude. Ils proviennent principalement de l'industrie SANOFI CHIMIE. Le volume prélevé en 2016 était de 361 267 m^3 (source : *bnpe.eaufrance.fr*).

2.2.4.3 Gestion de l'eau potable

L'alimentation en eau potable de la ville de L'Haÿ-les-Roses se fait à partir de l'usine de Choisy-le-Roi traitant l'eau de la Seine.

Le service public de distribution est le Syndicat des Eaux d'Ile-de-France (SEDIF), et le responsable de distribution est VEOLIA EAU.

2.2.4.4 Les rejets

Les eaux usées et les eaux pluviales du territoire sont collectées par l'établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre.

Le réseau d'assainissement de l'EPT draine les eaux vers le réseau de la Direction des services de l'environnement et de l'assainissement (DSEA) du Val de Marne vers les stations d'épuration Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP). Le SIAAP possède six usines d'épuration pour les eaux domestiques, industrielles et pluviales. Une fois dépolluées, les eaux qui ont transité dans les usines du SIAAP sont rejetées dans la Seine et dans la Marne.

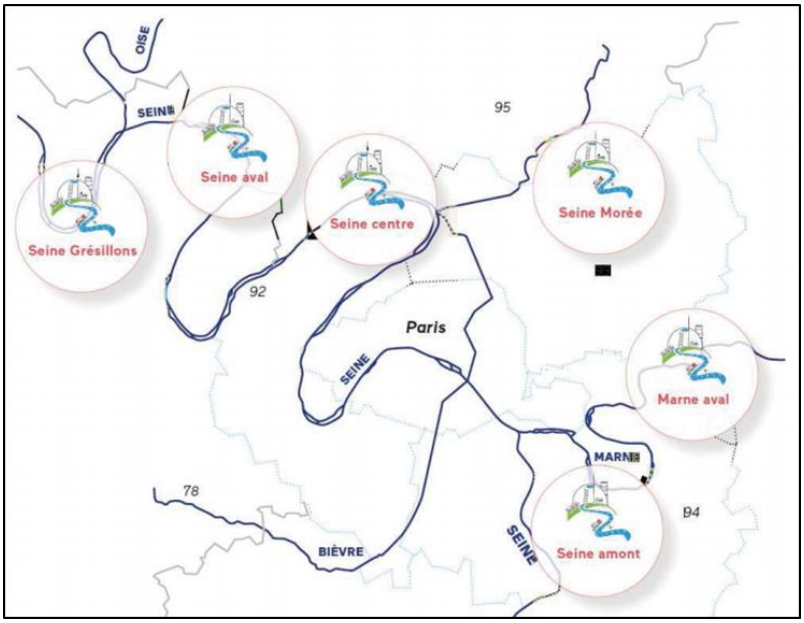


Figure 13 : Carte des usines d'épuration du SIAAP (source : SIAAP, 2016)

2.2.5 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Eaux superficielles	Le secteur s'inscrit sur le territoire du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands et du SAGE de la Bièvre. L'écoulement superficiel le plus proche du site d'étude est l'aqueduc de la Vanne à 1,7 km. La Bièvre est située à 2,8 km et la Seine à 3,7 km.	Modéré
Eaux souterraines	La NPHE faite sur le site d'étude en avril 2010 indique que compte tenu de l'étendue de la ZAC, il n'est pas possible de convenir d'une seule et unique cote de nappe pour l'ensemble du projet (91 NGF en amont du projet à 89 NGF en aval). Une nappe superficielle est présente dans la formation des Calcaires de Brie. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers 5 m de profondeur environ. Elle s'écoule du nord-ouest vers le sud-est au droit du site. La présence d'une strate imperméable de marnes vertes située à 12,5 m tend à expliquer la présence de cette nappe libre ; l'absence de toit imperméable au-dessus de la nappe la rend vulnérable vis-à-vis des pollutions du sol. Le secteur d'étude est classé par Infoterre en zone de nappe sub-affleurante (aléa de remontée de nappe moyen). Une seconde nappe est présente entre 50 et 80 mètres. Elle est protégée des pollutions au droit du site par le socle argileux. L'étude géotechnique G1 menée relève que de -4,0 m à -6,0 m/TN, les matériaux sont très humides ce qui laisse supposer que des écoulements d'eau sont présents. Les niveaux d'eau mesurés en janvier 2020 dans les piézomètres lors de l'étude G2 AVP indiquent la présence de la nappe entre -3,15m/TN et -4,19m/TN au nord-ouest du site (emplacement du groupe scolaire et du gymnase projetés).	Fort
Gestions et usages de l'eau	Aucun captage d'alimentation en eau potable (AEP) souterraine n'est présent autour du site dans un rayon de 5 km. L'alimentation en eau potable de la ville de L'Haÿ-les-Roses se fait depuis l'usine de Choisy-le-Roi traitant l'eau de la Seine.	Faible

2.3 MILIEU NATUREL

La modification de ce chapitre concerne l'intégration du rapport complémentaire réalisé par ECOSPHERE en avril 2019 suite aux recommandations de la MRAe dans son avis du 4 avril 2019.

2.3.1 Inventaire des protections réglementaires

2.3.1.1 Zones Natura 2000

Le réseau NATURA 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau mis en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent.
La structuration de ce réseau comprend :

- Des Zones de Protection Spéciale (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

Ce dispositif européen ambitieux vise à préserver des espèces protégées et à conserver des milieux tout en tenant compte des activités humaines et des pratiques qui ont permis de les sauvegarder jusqu'à ce jour.

Sur la carte suivante figure le site NATURA 2000 le plus proche du site. Il s'agit du Parc départemental Jean Moulin-les-Guilands, entité de la ZPS des « Sites de Seine-Saint-Denis », localisée à environ 10 km au nord du site d'étude (Cf. **Carte 4**).

D'un point de vue fonctionnel, ce site est situé en-dehors de toute connexion hydraulique vis-à-vis du projet et à une distance telle (10 km) qu'aucune interaction en termes de fonctionnalité avifaunistique n'est possible.

Dans la mesure où le site du projet n'est pas en mesure d'accueillir d'espèces visées par la directive, sa modification n'induit **aucune incidence** sur les intérêts visés par celle-ci.



Carte 4 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité du site d'étude (source : BURGEAP)

2.3.1.2 ZNIEFF et ENS

Les Zones Naturelles d'Intérêts Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont répertoriées suivant une méthodologie nationale en fonction de leur richesse ou de leur valeur en tant que refuge d'espèces rares ou relictuelles pour la région. Elles n'ont pas de valeur juridique directe et ne constituent pas de documents opposables aux tiers.
Il est distingué deux types de zones :

- Les ZNIEFF de type I : ce sont des sites fragiles, de superficie généralement limitée, qui concentrent un nombre élevé d'espèces végétales ou animales originales, rares, menacées ou caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national ;
- Les ZNIEFF de type II : ce sont de vastes ensembles écologiques diversifiés, sensibles et peu modifiés, qui correspondent à une unité géomorphologique ou à une formation végétale homogène de grande taille ;

Le projet n'est compris pas dans le périmètre d'une ZNIEFF.

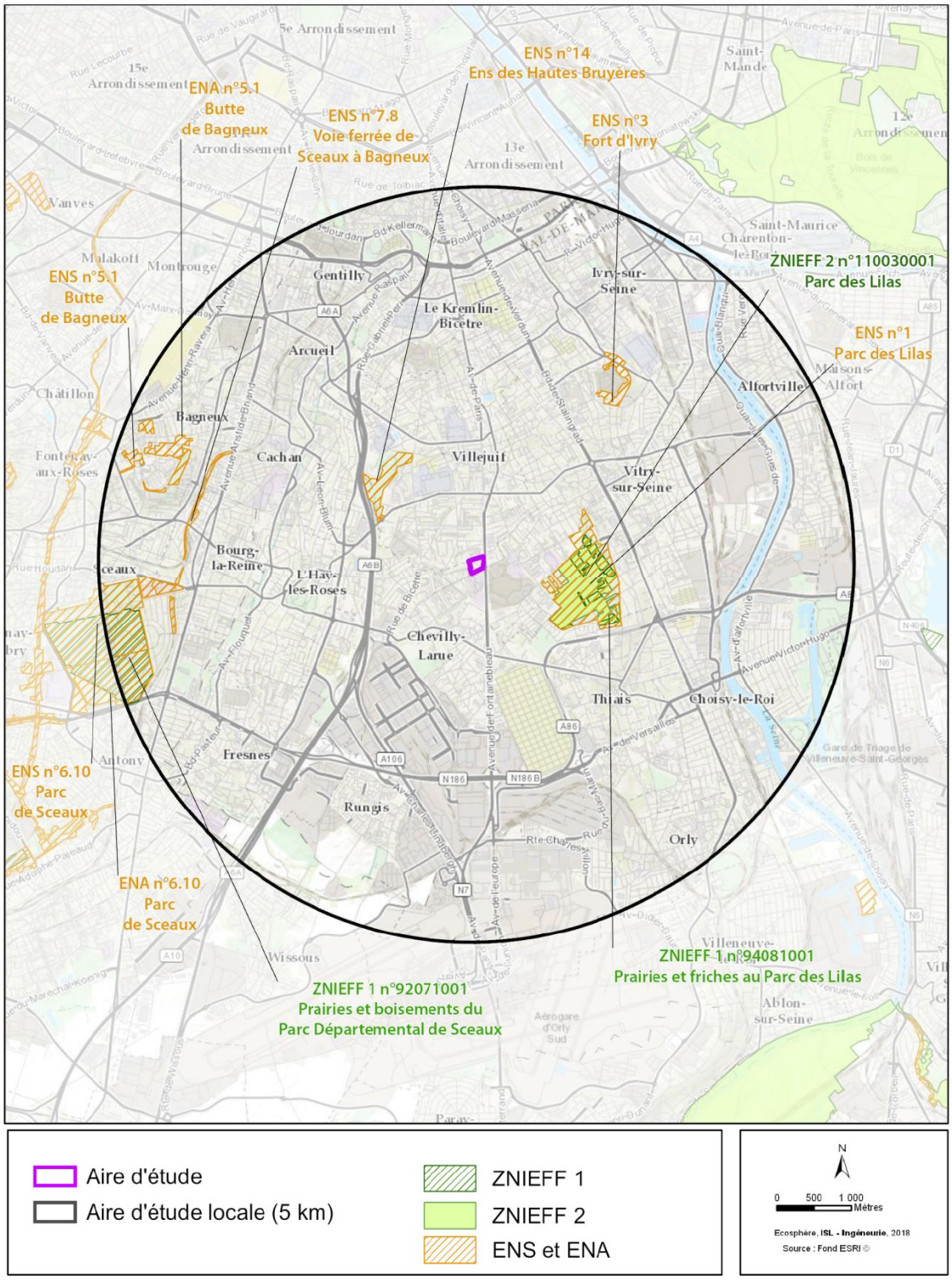
Il est répertorié à proximité du site d'étude :

- Une ZNIEFF de type 2 sur le territoire de Vitry-sur-Seine. Il s'agit du « Parc des Lilas » (n°110030001), située à environ 1,1 km à l'Est du site.
- Une ZNIEFF de type 1 sur le territoire de Vitry-sur-Seine. Il s'agit des « Prairies et friches du parc des Lilas » (n° 110030006), située à environ 1,3 km à l'Est du site. Celle-ci présente un intérêt pour les insectes dans un contexte urbanisé.
- Une ZNIEFF de type 1 n°92071001 « Prairies et boisements du Parc départemental de Sceaux » (environ 4,6 km à l'ouest), dont l'intérêt réside dans son cortège d'insectes.

Les Espaces Naturels Sensibles les plus proches de la zone d'étude sont :

- L'ENS Glacis du Fort d'Ivry à 2,7 km au nord-est ;
- L'ENS du Parc départemental des Hautes Bruyères à environ 1,4 km au nord-ouest. Un corridor écologique le relie au site d'étude.

La localisation respective du projet, des ZNIEFF les plus proches et des Espaces Naturels Sensibles (ENS) est indiquée sur la Carte 5 ci-après.



Carte 5 : Localisation des ZNIEFF et des ENS à proximité de la zone d'étude (source : Inventaire Faune et Flore, ECOSPHERE, octobre 2018)

2.3.1.3 Arrêté de protection de biotope

Le projet n'est concerné par aucun arrêté de protection du biotope (APB).

Les APB les plus proches du projet sont à 11,2 km au sud-est (la Fosse aux Carpes - commune de Draveil) et à 11,7 km à l'est (Îles de la Marne de la Boucle de Saint-Maur - Saint-Maur-des-Fossés).

2.3.2 Biodiversité

Dans ce paragraphe a été intégré le rapport complémentaire réalisé par ECOSPHERE en avril 2019 suite aux recommandations de la MRAe dans son avis du 4 avril 2019.

Un **inventaire Faune et Flore** a été réalisé en septembre 2018 par ECOSPHERE sur le périmètre de la future concession d'aménagement Paul Hochart (cf. Annexe 2). L'évaluation des enjeux floristiques et phytoécologiques se base sur les deux visites de site effectuées les 3 et 20 septembre 2018.

Afin de compléter les deux premiers passages réalisés sur la fin de la période estivale, suite aux recommandations de la MRAe dans son avis du 4 avril 2019, **un passage complémentaire a été réalisé au droit du site d'étude en période printanière**, le 23 avril 2019, par le bureau d'études ECOSPHERE. Cet inventaire a fait l'objet d'un rapport, présenté en Annexe 10 du présent document. **Ce rapport vient globalement confirmer les analyses réalisées suite aux deux premiers passages**.

2.3.2.1 Les habitats

Quatre habitats ont été identifiés dans la zone d'étude : une friche pionnière, une friche haute, un boisement rudéral, ainsi qu'une zone de bâti, routes et jardins.

Ces habitats sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 6 : Présentation des habitats de l'aire d'étude (source : inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018)

Habitat	Code Corine	Code EUNIS	Code Natura 2000	Surface (ha) *(% aire étude)*
Friche pionnière	87.1 (Terrains en friche)	I1.53 (Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces)	E5.12 (Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées)	**1,26** ***(38,7%)***
Friche haute	87.1 (Terrains en friche)	I1.53 (Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces)	E5.12 (Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées)	0,29 *(8,8%)*
Boisement rudéral	84.3 (Petits bois, bosquets)	G5.2 (Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés)	-	0,28 *(8,5%)*
Bâti, routes et jardins	-	-	-	**1,43** ***(44%)***

Tableau 7 : Description des habitats et végétations (source : inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018)

Habitat	Description	Principales espèces
Friche pionnière	Formation herbacée non graminéenne, plus ou moins rase et éparse que l'on rencontre au niveau des secteurs récemment déconstruits ou régulièrement perturbés (casse auto). Des gravats sont encore présents ça et là.	Armoise annuelle, Inule fétide, Matricaire inodore, Renouée des oiseaux, Vulpie queue-de-rat, divers chénopodes...
Friche haute	Formation herbacée non graminéenne plus haute et dense, qui correspond au stade d'évolution ultérieur de la formation précédente	Grande Bardane, Berce commune, Mélilot blanc, Onagre bisannuelle...
Boisement rudéral	Formation arborescente perturbée présente à l'ouest du foyer d'accueil des immigrés. Des dépôts d'ordures (y compris carcasses de voitures...) ont été constatés.	Strate arborescente : Erable sycomore, Merisier, Peuplier d'Italie... Strate arbustive : Cornouiller sanguin, Lilas, Rosier des chiens... Strate herbacée : Benoîte commune, Lierre grimpant...
Bâti, routes et jardins	Ce terme désigne les différents bâtiments (pavillons privés, foyer d'accueil des immigrés et anciens locaux de l'Oréal) et leurs jardins, ainsi que la voirie les desservant (chemin des Bouteilles)	Diverses espèces ornementale dont : Figuier, Noyer commun, Vigne-vierge commune



Friche pionnière



Friche haute



Boisement rudéral



Bâti, routes et jardins

Photographie 1 : Habitats présents sur le site (source : Ecosphère 2018 et BURGEAP)

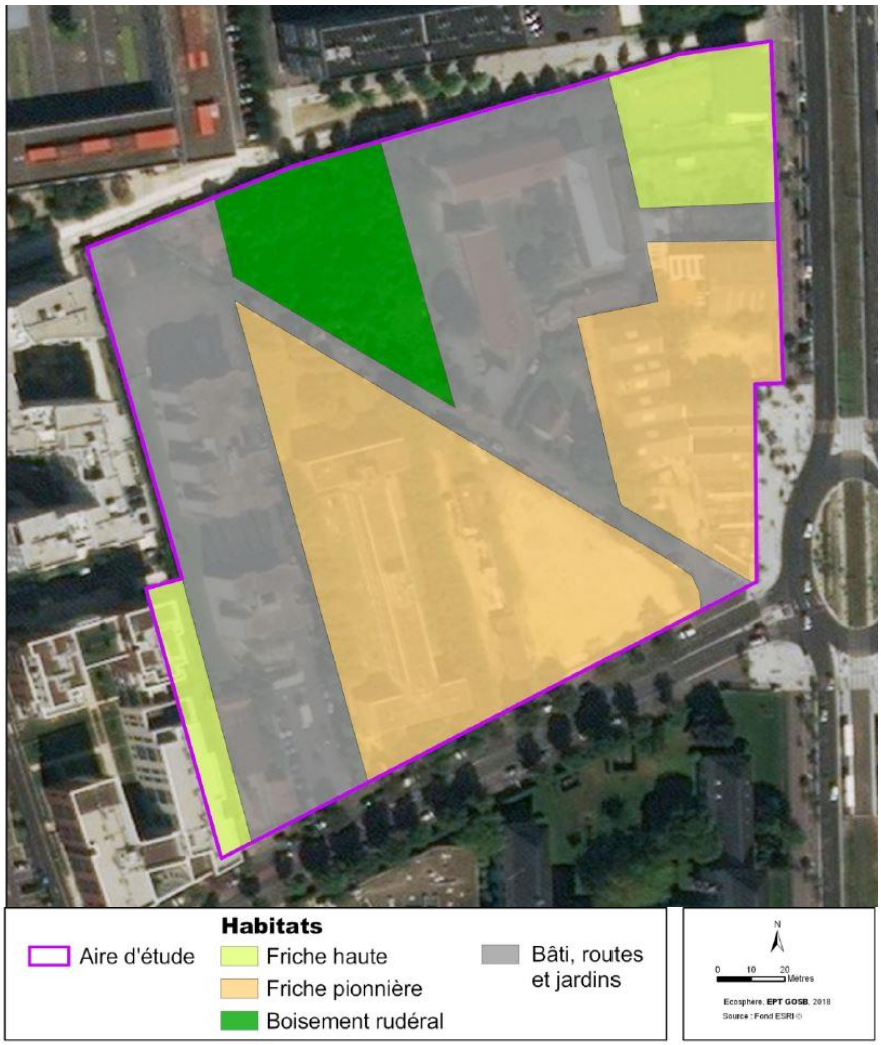


Figure 14 : Localisation des habitats présents au sein de la zone d'étude (source : inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018)

2.3.2.2 La flore

L'étude menée par Ecosphère a recensé 86 espèces végétales dans le périmètre de la ZAC Paul Hochart, dont 56 indigènes, ce qui représente environ 3,9 % de la flore francilienne spontanée actuellement connue (environ 1450 espèces). Cette richesse floristique faible s'explique par la faible diversité d'habitats présents et le caractère perturbé du site. Le cortège végétal observé est toutefois représentatif des friches en contexte urbain.

Aucune espèce végétale rare, menacée ou protégée n'a été observée

Lors du passage complémentaire réalisé le 23 avril 2019, **aucune nouvelle espèce floristique n'a pu être observée**. Aucune espèce végétale à enjeu (rare ou menacé) ou protégé n'a été observée.

Par conséquent, les enjeux liés à la flore sont donc considérés comme faibles au niveau de l'aire d'étude.



Friche pionnière présente sur le site : buddleias, ronces, oseilles



Boisement rudéral - ronces

Photographie 2 : Espèces florales présentes sur le site (source : Burgeap)

2.3.2.3 Les enjeux faunistiques

L'analyse faite par Ecosphère a porté sur les groupes faunistiques suivants : les oiseaux nicheurs, les mammifères terrestres, les chauves-souris, les reptiles, les papillons de jour et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles).

Les données bibliographiques issues des bases de données Cettia et Faune IDF (période 2013-2018) ont été intégrées à cette analyse, en particulier celles concernant les quartiers avoisinants.

◗ Les oiseaux nicheurs

La consultation des bases de données Cettia et Faune Ile-de-France a permis de déterminer que 13 espèces y sont **potentiellement nicheuses**. Ces espèces sont fréquentes et non menacées en Ile-de-France et restent bien représentées en contexte urbain (cortège classique des parcs et jardins). La plupart de ces espèces sont protégées au niveau national : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Mésanges bleue et charbonnière, Pinson des arbres, Rougegorge familier et Troglodyte mignon. **Aucune de ces espèces n'était présente sur site lors des différents passages d'ECOSPHERE** (en septembre 2018 et en avril 2019).

Lors du passage complémentaire réalisé le 23 avril 2019 (période printanière), deux espèces non protégées qui n'avaient pas été aperçues lors de l'inventaire estival ont été observées (voir Figure 16) :

- l'Accenteur mouchet, une espèce de niveau d'enjeu « moyen ». Deux mâles chanteurs entendus sur l'aire d'étude.
- Le moineau domestique, une espèce de niveau d'enjeu « assez fort ». Entre dix et quinze individus observés sur l'aire d'étude, nichant probablement sur les bâtiments.

Au vu de la faible superficie de l'aire d'étude, les effectifs concernés restent toutefois limités.

Les enjeux écologiques liés aux oiseaux nicheurs sont donc **modérés**.



Figure 15 : Accenteur mouchet (à gauche) et moineau domestique (à droite) (source : Etude faune/flore ECOSPHERE)

◗ Les mammifères

Aucune présence de mammifères terrestres n'a été identifiée sur le site. Les investigations complémentaires menées lors du passage en avril 2019 l'ont confirmé.

Il est probable que les chauves-souris fréquentent le site d'étude en tant que zone de chasse (pipistrelle commune). Les potentialités de présence de gîtes restent cependant réduites (absence d'arbres à cavités et de vieux bâtiments).

Les enjeux liés aux mammifères restent de niveau **faible**, avec présence possible d'une espèce protégée.

◗ Les amphibiens

L'aire d'étude ne présente **aucun habitat favorable aux amphibiens.** Les investigations complémentaires menées lors du passage en avril 2019 l'ont confirmé.

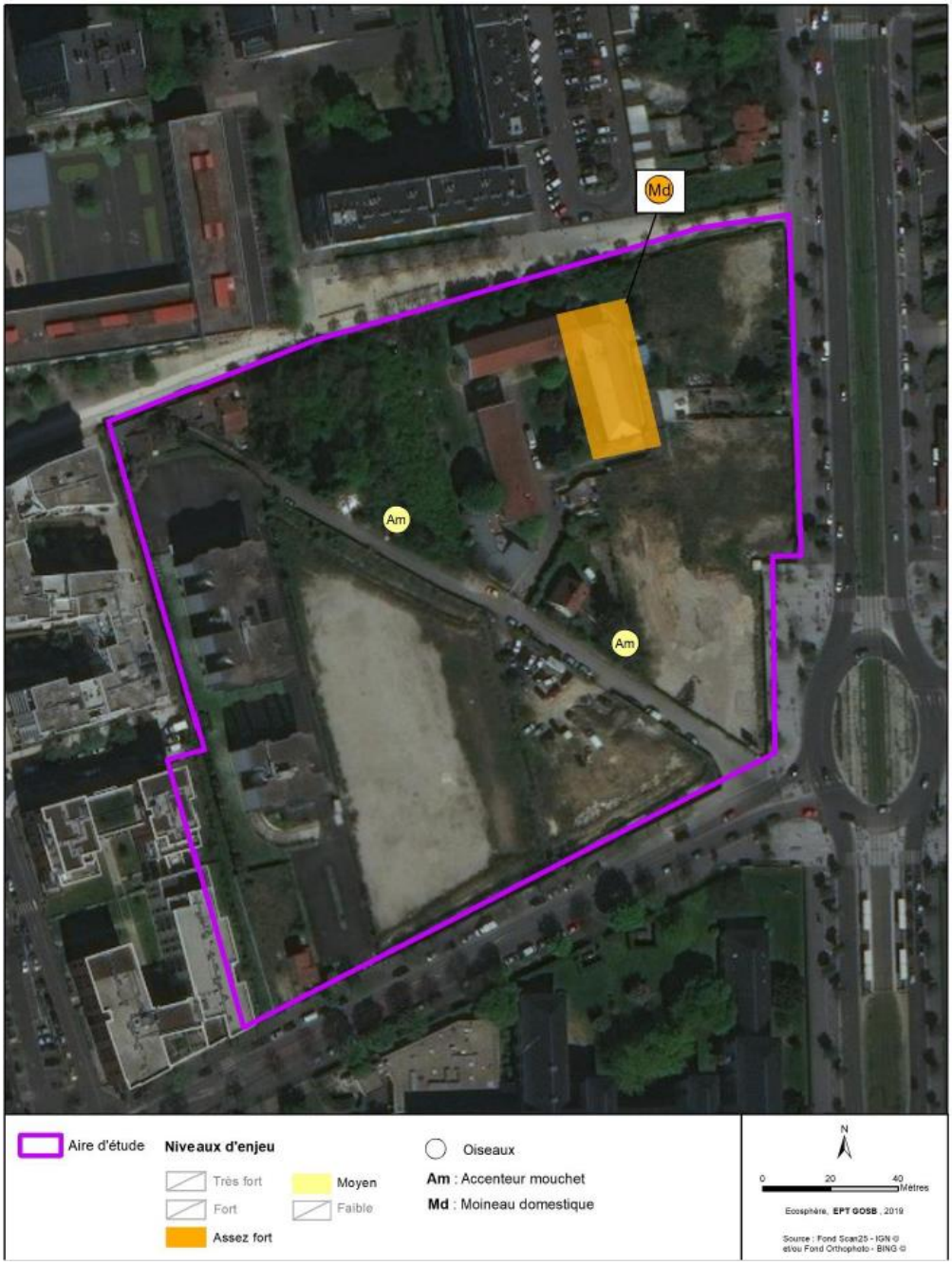


Figure 16 : Enjeux faunistiques de l'aire d'étude (Source : Etude faune flore complémentaire avril 2019)

◗ Les reptiles

Le site apparaît comme favorable pour deux espèces de reptiles communs et non menacés en Ile-de-France, mais protégés au niveau national : le Lézard des murailles et l'Orvet fragile. Toutefois, ces 2 espèces ne sont pas signalées sur le secteur dans les bases de données naturalistes. Aucun reptile protégé n'a été observé lors des investigations complémentaires menées en avril 2019.L'enjeu lié aux reptiles reste faible.

◗ Les papillons de jour

Trois espèces ont été observées lors des passages effectués en septembre 2018 : l'Argus bleu et la Piéride de la rave (friches), ainsi que le Tircis (boisement rudéral). Deux autres espèces signalées de la commune sont également susceptibles d'être présentes : la Belle Dame et la Piéride du chou. Aucune autre espèce n'a été observée en avril 2019.

Ces espèces sont fréquentes et non menacées en Ile-de-France. Aucune d'entre elles n'est protégée.

Les enjeux liés aux papillons de jour sont donc faibles au niveau de l'aire d'étude.

◗ Les libellules

L'aire d'étude ne présente aucun habitat favorable à la reproduction des libellules. Aucune libellule protégée n'a été observée lors des investigations complémentaires menées en avril 2019.

◗ Les orthoptères et assimilés

Deux espèces d'Orthoptères ont été contactées dans les friches lors de nos passages de septembre 2018 : le Criquet duettiste et le Criquet mélodieux. Il s'agit d'espèces fréquentes et non menacées en Ile-de-France.

Par ailleurs, le site présente des habitats favorables pour deux espèces protégées en Ile-de-France, mais fréquentes (y compris en zone urbaine) : le Conocéphale gracieux et le Grillon d'Italie. Toutefois, ces espèces ne sont pas signalées dans les communes aux alentours dans les bases de données naturalistes et ne sont vraisemblablement pas présentes sur site.

Les enjeux liés aux orthoptères sont donc faibles au niveau de l'aire d'étude.

2.3.3 Espaces agricoles et forestiers

Etant donné le contexte urbain lié au secteur d'étude (petite couronne parisienne, aux abords de la ville de Paris), **aucun espace agricole ou forestier** n'est identifié.

2.3.4 Zones humides

Le site n'est pas localisé dans une zone d'alerte pour les zones humides de la base de données de la DRIEE (CARMEN). L'inventaire faune-flore n'a pas identifié d'habitat ou d'espèces animales et végétales propre à une zone humide.



Carte 6 : Zones humides (source : Burgeap)

2.3.5 Continuités écologiques

2.3.5.1 Le SRCE d'Ile-de-France

La commune L'Haÿ-les-Roses est concernée par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Ile-de-France approuvé par délibération du Conseil régional du 26 septembre 2013.
Le SRCE est le volet régional de la Trame Verte et Bleue (TVB). A ce titre, il doit :

- Identifier les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- Identifier les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définir les priorités régionales à travers un plan d'action stratégique ;
- Proposer les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action pour la préservation et la restauration des continuités écologiques.

Il a pour principal objectif la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. La préservation des continuités écologiques vise le maintien de leur fonctionnalité. La remise en bon état des continuités écologiques vise l'amélioration ou le rétablissement de leur fonctionnalité.
Le SRCE comprend un volet identifiant les espaces naturels, les corridors écologiques et les éléments de la trame bleue (Tome I) ainsi qu'un atlas cartographique de la trame verte et bleue (Tome III).
La trame verte et bleue est principalement constituée de trois éléments, qui, associés, forment les continuités écologiques :

- Les réservoirs de biodiversité au sein desquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée.
- Les corridors écologiques qui assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité. Ils correspondent aux voies de déplacement préférentielles empruntées par la faune et la flore.
- Les cours d'eau et canaux constituant à la fois des corridors spécifiques pour la flore et la faune aquatiques des eaux courantes et des réservoirs de biodiversité.
- Le continuum écologique, associé à une sous-trame représente l'espace accessible, à partir des réservoirs de biodiversité, aux espèces associées à cette sous-trame. Le continuum comprend les réservoirs de biodiversité et une enveloppe, d'une largeur variable, autour de ces réservoirs, correspondant à la distance maximale parcourue par les espèces.

En complément sont identifiés les éléments fragmentant, c'est-à-dire les obstacles et points de fragilité, des continuités écologiques.

2.3.5.2 Les composantes de la Trame Verte et Bleue dans l'aire d'étude

L'aire d'étude est traversée sur le chemin des bouteilles par une **continuité écologique en contexte urbain**, référencée au SRCE comme « Liaison reconnue pour son intérêt écologique » (voir Figure 18).

Cette liaison est désignée sous le nom de « Coulée Verte Bièvre-Lilas » et constitue une véritable promenade verte dans la ville ; elle relie le parc du Coteau de la Bièvre à Gentilly, au parc des Lilas, à Vitry-sur-Seine : un axe de 12,8 km de nature au cœur d'une zone urbanisée. Un tronçon de la Coulée verte passe au Nord du site d'étude et longe celui-ci sur 230m.

Selon le SRCE Tome II, cette liaison constitue une « connexion complémentaire aux corridors d'intérêt régional dans des secteurs urbains morcelés visant soit à développer des liaisons entre des espaces verts existants, soit à désenclaver des espaces verts d'importance départementale. Les actions à engager visent donc le renforcement du potentiel écologique des secteurs concernés, la restauration de sections de corridors par l'interconnexion des parcs et espaces verts, voire dans certains cas la restauration de corridors ayant existé (réalisation de coulées vertes, reverdissement des berges des canaux et cours d'eau, restauration de bois et bosquets relais, aménagement écologique de parcs, développement de la gestion différenciée des espaces verts). »

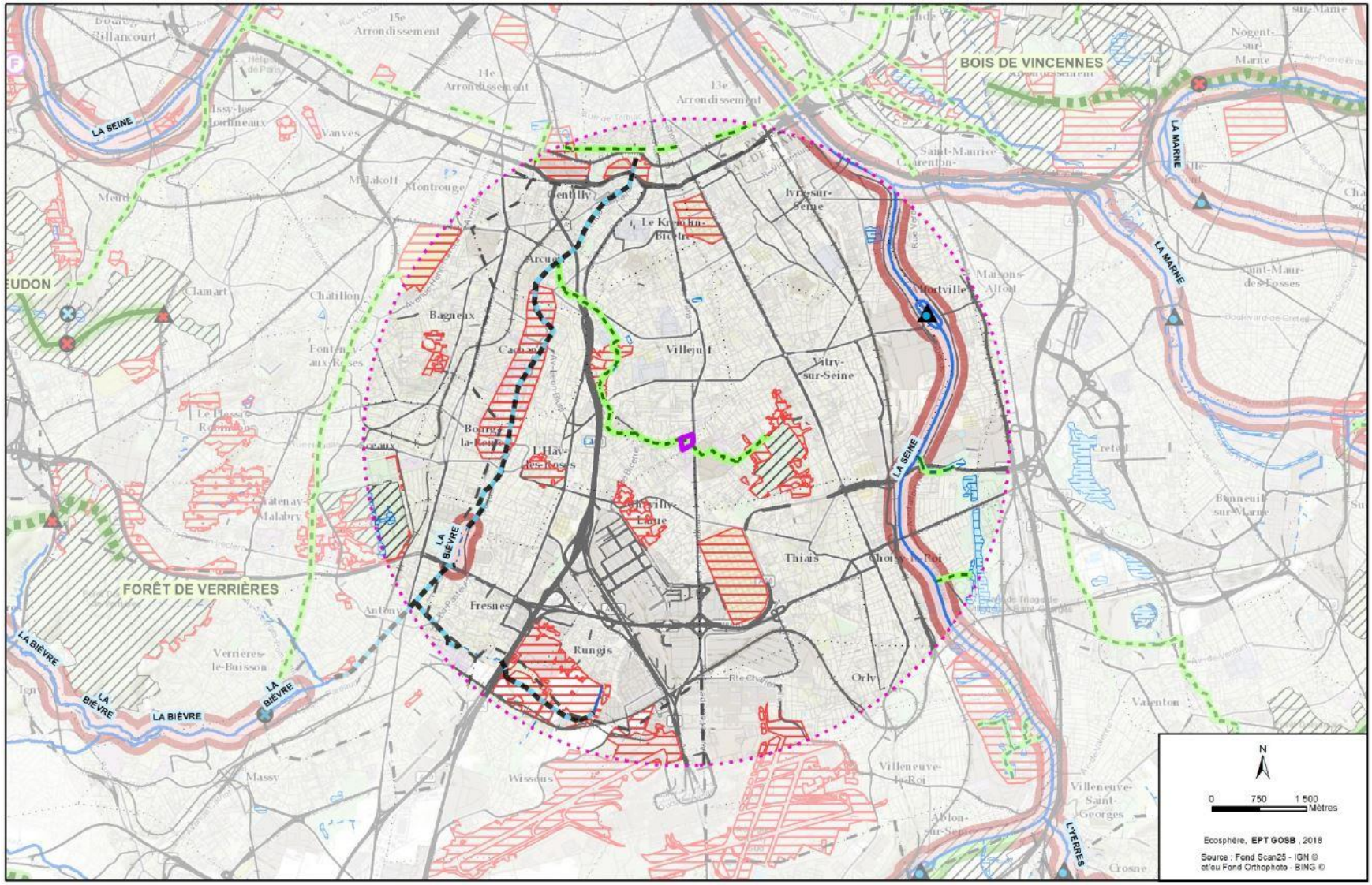


Coulée verte – Vue du Nord du site d'étude



Coulée verte – Vue du Nord-Est du site d'étude

Photographie 3 : La Coulée verte au Nord du site (source : Burgeap)



Carte 7 : Localisation de l'aire d'étude par rapport à la Trame Verte et Bleue de Paris et de la petite couronne (source : Inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018)



Figure 17 : Légende de la carte présentant la Trame Verte et Bleue des départements de Paris et de la petite couronne (Source : Inventaire faune et flore, Ecosphère, 2018)

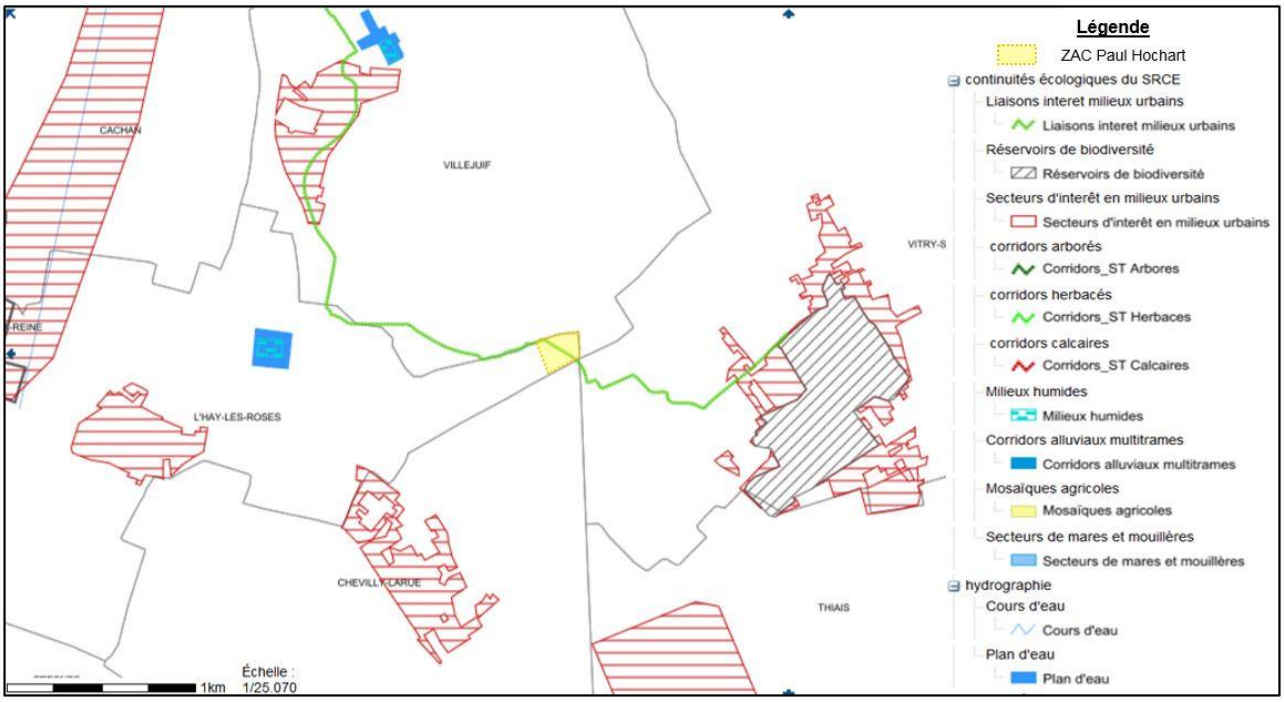


Figure 18 : Liaison écologique traversant le site d'étude (source : fond de carte CARMEN, localisation BURGEAP)

2.3.6 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Inventaire des protections règlementaires	La Zone Natura 2000 la plus proche est la ZPS "Sites de Seine St Denis", éloignée de 10 km du site. L'APB "Iles de la Marnes" la plus proche est à 16 km du site. Au plus près du site d'étude, une ZNIEFF de type 2 « Parc des Lilas » (1,1 km à l'est du site) et deux ZNIEFF de type 1 sont référencés : « Prairies et friches au parc des lilas » à 1,3 km à l'est et « Prairies et boisements du Parc départemental de Sceaux (4,6 km à l'ouest). L'Espace Naturel Sensible le plus proche du site d'étude est le Parc départemental des Hautes Bruyères localisé à environ 1,4 km au nord-ouest.	**Faible**
Biodiversité	Richesse floristique pauvre s'expliquant par une faible diversité des habitats présents et le caractère perturbé du site. Le site est actuellement à l'état de jeune friche polluée. Lors des trois passages réalisés sur la période printanière et estivale (étude faune flore réalisée en septembre 2018 et passage complémentaire sur site le 23 avril 2019), aucune espèce végétale rare, menacée ou protégée n'a été observée. Les espèces d'oiseaux observées sur le site sont communes. Malgré la présence de deux espèces d'oiseaux potentiellement nicheuses à enjeu moyen et assez fort en Ile-de-France, les enjeux restent limités compte tenu du contexte local enclavé et très urbain et de la faible superficie de l'aire d'étude. Aucun mammifère n'a été recensé. Aucun habitat favorable aux amphibiens n'est présent sur le site.	**Modéré**
Espaces agricoles et forestiers	Aucun, site en milieu urbain.	**Nul**
Zones humides	Hors zone d'alerte de la base de données en ligne de la DRIEE (CARMEN) L'inventaire flore n'a pas identifié de zone, d'espèce ou d'habitat propre aux zones humides.	**Nul**
Continuités écologiques	Le SRCE identifie une liaison d'intérêt écologique de 230 m traversant le site sur le chemin des Bouteilles. Il s'agit de la Coulée Verte Bièvre-Lilas, reliant le parc du Coteau de la Bièvre à Gentilly, au parc des Lilas, à Vitry-sur-Seine. Un second tronçon est implanté le long de la face nord du site.	**Modéré**

2.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE

Aucune mise à jour significative n'a été effectuée, la situation du « paysage et patrimoine » (inventaires, paysage, archéologie) n'ayant pas évolué depuis 2019.

2.4.1 Inventaire des protections règlementaires relatives au patrimoine historique

2.4.1.1 Monuments Historiques

Au plus proche, le « Groupe scolaire Karl Marx » inscrit aux Monuments Historiques, situé à Villejuif est référencé aux Monuments Historiques. Le site d'étude est localisé en dehors de son périmètre d'étude. La Carte 8 référence les zonages de protection présents à proximité du site d'étude.

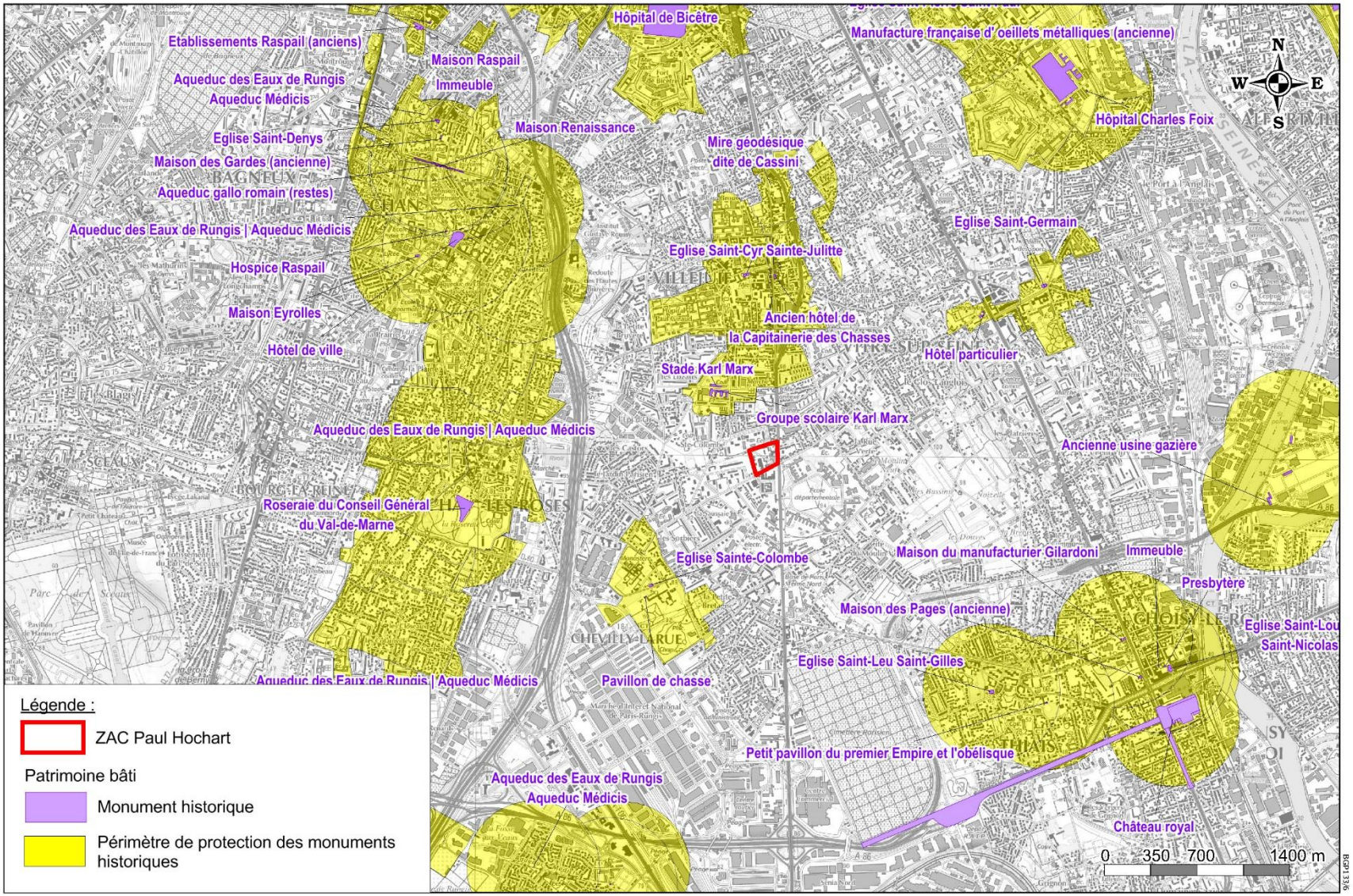
2.4.1.2 Sites inscrits, classés

La loi du 2 mai 1930, intégrée depuis dans les articles L.341-1 à L.341-22 du Code de l'Environnement, permet de préserver les monuments naturels et les sites naturels de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Ceci implique, au nom de l'intérêt général, leur conservation en l'état et la préservation de toutes atteintes graves. La politique des sites a pour objectif de préserver les espaces de qualité et remarquables au plan paysager. Deux types de protection sont distingués :

- un site classé est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave ;
- un site inscrit est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé.

D'après l'article L.341-1 du Code de l'Environnement, tous les travaux susceptibles de modifier l'état ou l'aspect des lieux d'un site sont soumis au contrôle du Ministre chargé des sites ou du Préfet du département.

Le site d'étude n'est localisé au sein d'aucun périmètre d'un site inscrit ou classé. Le site classé le plus proche est implanté à 3 km au Sud-Est; il s'agit de l'Avenue de Versailles et de la République à Choisy-le-Roi et Thiais.



Carte 8 : Inventaire patrimonial (source : Burgeap)

2.4.1.3 Patrimoine archéologique

Des vestiges, allant de la préhistoire récente aux époques historiques, ont été découverts sur la commune de L'Haÿ-les-Roses : quelques outils paléolithiques, une occupation allant du Néolithique à l'Age du Fer, souvent très mal différenciée, sous la forme de fosses mais aussi de sépultures, des traces d'occupation gallo-romaines mal définies mais abondantes, en particulier par la quantité de matériaux de construction, plusieurs structures de chauffe artisanales du haut Moyen Age.

L'étude d'impact de la ZAC réalisée en 2006 indique que selon les données du Laboratoire Départemental d'Archéologie, le risque de trouver des vestiges archéologiques s'avère faible sur le périmètre.

Toutefois, il convient de noter l'existence d'indices de présence de sites dans le secteur : site médiéval autour du Prieuré de la Saussaie (Chevilly Larue) et indication indéterminée sur le site selon la carte ci-contre.

La réglementation sur l'Archéologie Préventive prévoit que l'absence d'information sur les sites archéologiques ne signifie aucunement l'absence de possibilités de mise au jour de vestiges à l'occasion de travaux futurs. Les travaux projetés sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique et de ce fait, rentrent dans le champ d'application de la réglementation relative à l'archéologie préventive (Loi 2001.44 du 17/01/2001 et ses décrets d'application).

La zone d'étude ne présente pas de site archéologique connu. Par un courrier en date du 21 décembre 2018, la DRAC renonce à émettre des prescriptions d'archéologie préventive.

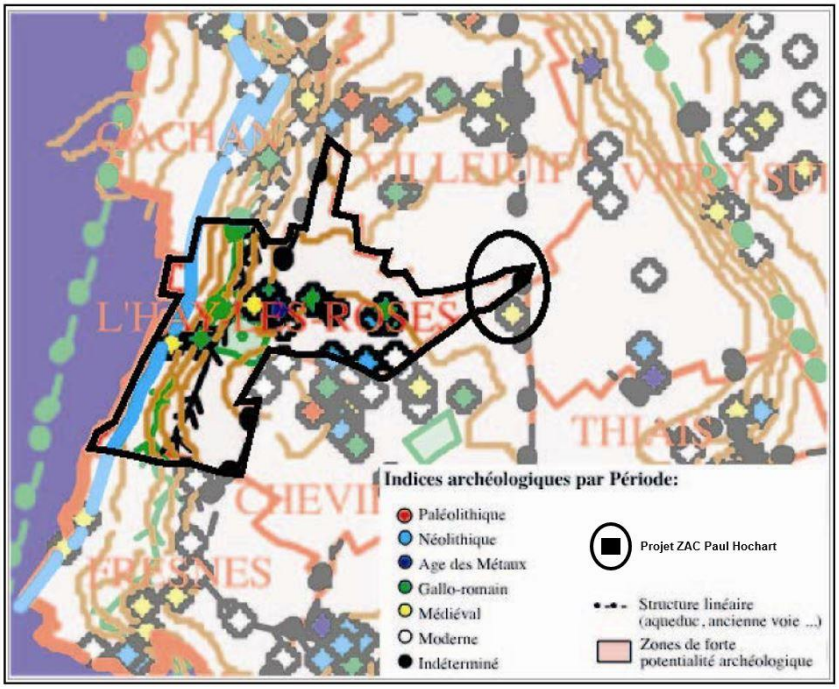


Figure 19 : Indices archéologiques par période (source : Etude d'impact ZAC Paul Hochart, 2006)

2.4.2 Paysage

2.4.2.1 Au niveau départemental et communal

L'analyse paysagère présentée dans ce paragraphe est issue de l'analyse de l'état initial de l'environnement du PLU de L'Haÿ-les-Roses. A noter qu'une modification du PLU de l'Haÿ-les-Roses est en cours concernant la règlementation liée à la hauteur maximale des bâtiments.

Le Val-de-Marne bénéficie d'une bonne desserte. Ses voies de communication aériennes, fluviales, ferroviaires et routières participent à l'ouverture du département sur l'Ile-de-France. Porte d'entrée Sud et Est de l'agglomération parisienne, le Val-de-Marne bénéficie de la présence de nombreuses infrastructures de transport qui en font le principal département à vocation logistique de l'Ile-de-France. Pour autant, ces grandes infrastructures, reliant entre autre le département à Paris, génèrent de fortes coupures dans le paysage et tendent à isoler les différents territoires caractéristiques du département.

La création de barrières anthropiques (autoroutes, routes, voies ferrées) ajoutées aux barrières naturelles existantes (Fleuve, rivières, vallées, et coteaux) a pour conséquence une limitation des possibilités de franchissement et une obligation de contournement des obstacles. Ces infrastructures, créant de véritables ruptures et limitant l'accès aux différents espaces (espaces verts, fleuve et rivières) provoquent un certain nombre de dysfonctionnements qu'il est important de prendre en compte.

A cheval sur les départements du Val-de-Marne et des Hauts-de-Seine, la vallée de la Bièvre se caractérise par une géographie particulièrement marquée et par l'existence de deux versants dissymétriques, avec un coteau abrupt et rectiligne dans le Val-de-Marne donnant naissance au plateau de Villejuif, et un coteau sinueux marqué par une pente plus douce dans les Hauts-de-Seine. Si le fond de la vallée alluviale est fortement urbanisé, avec un fil d'eau disparu et une rivière quasiment entièrement canalisée, les pentes et le coteau n'en restent pas moins bien lisibles, notamment grâce à la présence de végétation dans les parcs, jardins et espaces publics de circulation. Dans un contexte aussi urbanisé, l'enjeu de la lisibilité de la vallée est essentiel : lisibilité des coteaux, mais aussi lisibilité du fond de vallée et des crêtes que découpent les affluents en rive gauche (voir Figure 20).

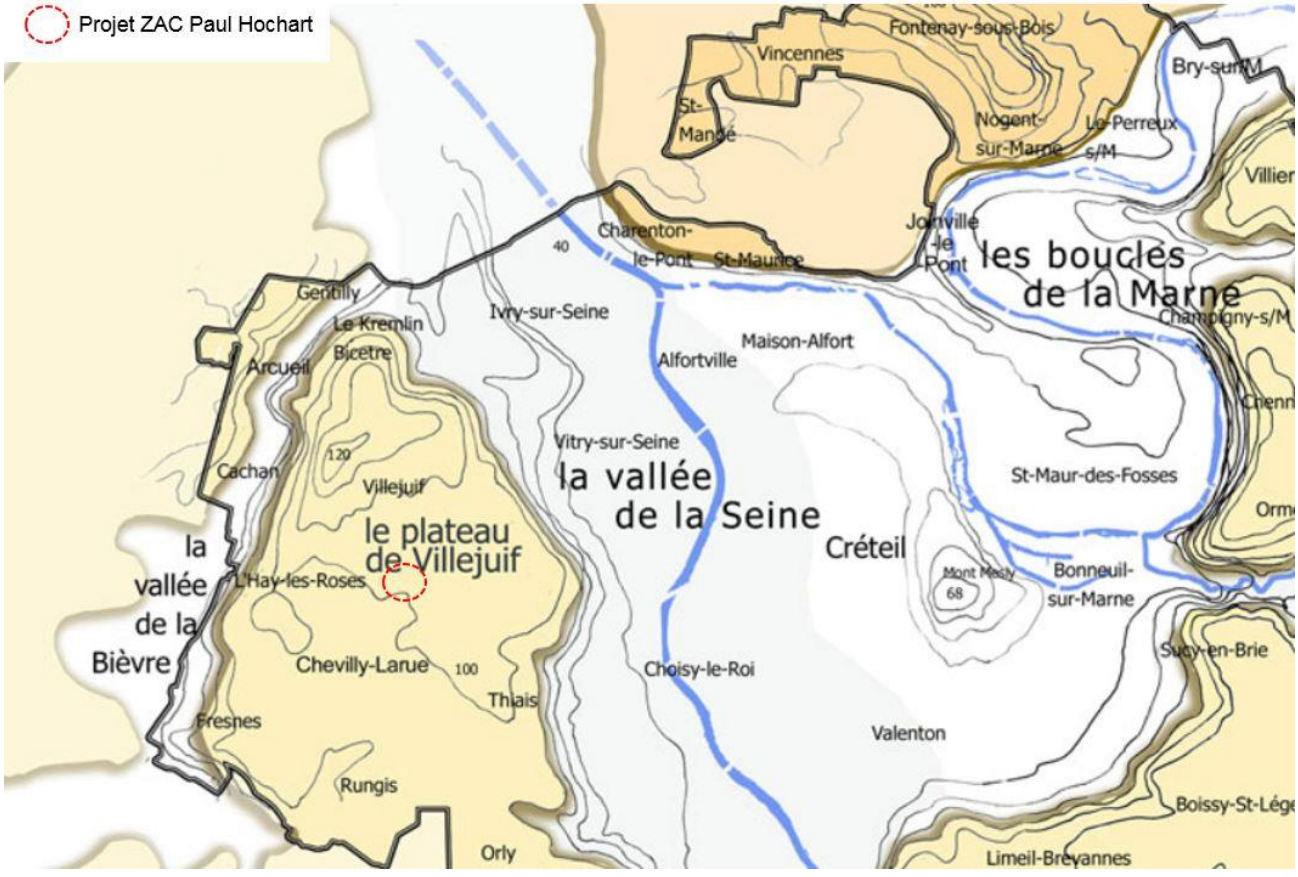


Figure 20 : Paysage du Val-de-Marne (source : fmpaysage.fr)

L'amélioration de la lisibilité des paysages passe par un traitement particulier des différentes entités paysagères caractérisant la vallée de la Bièvre : le coteau vert belvédère, où la forme de l'urbanisation permet

une forte présence végétale tout en préservant les vues panoramiques, les crêtes-signal qui constituent des horizons naturels des paysages de la vallée, les traversées de la vallée qui sont des lieux potentiellement intéressants pour révéler cette vallée, la ville alluviale, où l'eau a vocation à fédérer les aménagements qu'elle soit apparente (fil d'eau) ou sous-jacente (plaine alluviale) révélée alors par une végétation particulière dans la ville et représentative des zones humides.

Un des enjeux a ainsi consisté en une réouverture de la Bièvre, actuellement réalisée à L'Haÿ-les-Roses. Une des difficultés techniques a été le fait qu'aujourd'hui la Bièvre canalisée est devenue partie intégrante du réseau d'assainissement. Des expériences ponctuelles et concluantes ayant été menées (notamment au Parc des prés à Fresnes), le département du Val-de-Marne, en partenariat avec la Ville, a procédé en 2016 à la réouverture de la Bièvre sur 600m à L'Haÿ-les-Roses. A l'exemple de cette expérience réussie, les villes d'Arcueil et Gentilly ont commencé en février 2019 l'aménagement de 610 mètres de promenade en bordure du parc départemental du Coteau.

La vallée de la Bièvre, notamment au nord, en zone dense, est identifiée comme zone de carence en espaces verts du fait des faibles opportunités foncières. Le parc du Coteau d'une superficie totale à terme de 12,5 ha compensera en partie cette carence. La partie Sud de cet espace se trouve cependant à proximité de deux parcs départementaux d'une quinzaine d'hectares chacun (Roseraie et Hautes-Bruyères) et bénéficie de la présence de la coulée verte Bièvre-Lilas. L'amélioration de la desserte et de l'accessibilité de ces parcs, ainsi que l'aménagement de la vallée de la Bièvre permettraient de résoudre les difficultés dans cette zone.

La commune de L'Haÿ-les-Roses possède un des plus importants ratio d'espaces verts par habitant dans le Val-de-Marne : environ 18 m²/habitant.

La qualité de son environnement est très appréciée en raison des principales caractéristiques de ses paysages :

- des points de vue intéressants vers l'ouest sur la vallée de la Bièvre (voir Figure 21),
- des parcs boisés publics ou privés ou grands espaces verts à proximité du centre-ville,
- la ligne verte structurée par l'Aqueduc de la Vanne.

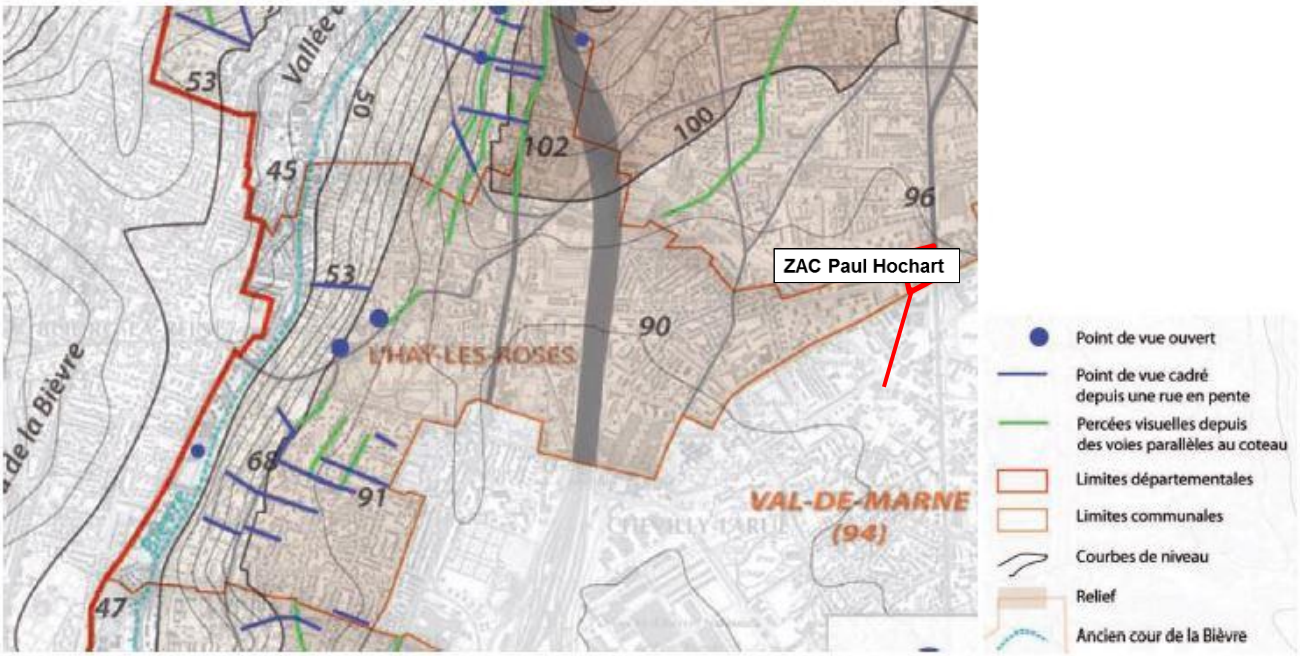


Figure 21 : Les vues remarquables de L'Haÿ-les-Roses (source : Diagnostic et analyse de l'état initial de l'environnement PLU)

2.4.2.2 Aux abords du site d'étude

Le site concerné par le projet de l'Etablissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre est localisé en **contexte essentiellement urbain**. Il présente la particularité d'être situé au carrefour de quatre communes (L'Haÿ-les-Roses, Villejuif, Vitry-sur-Seine et Chevilly-Larue) et de constituer l'entrée de ville Est de L'Haÿ-les-Roses.

Le projet de la ZAC Paul Hochart s'inscrit dans un **quartier mixte et dense** mêlant commerces, groupes scolaires, activités, bureaux, logements collectifs et logements individuels.

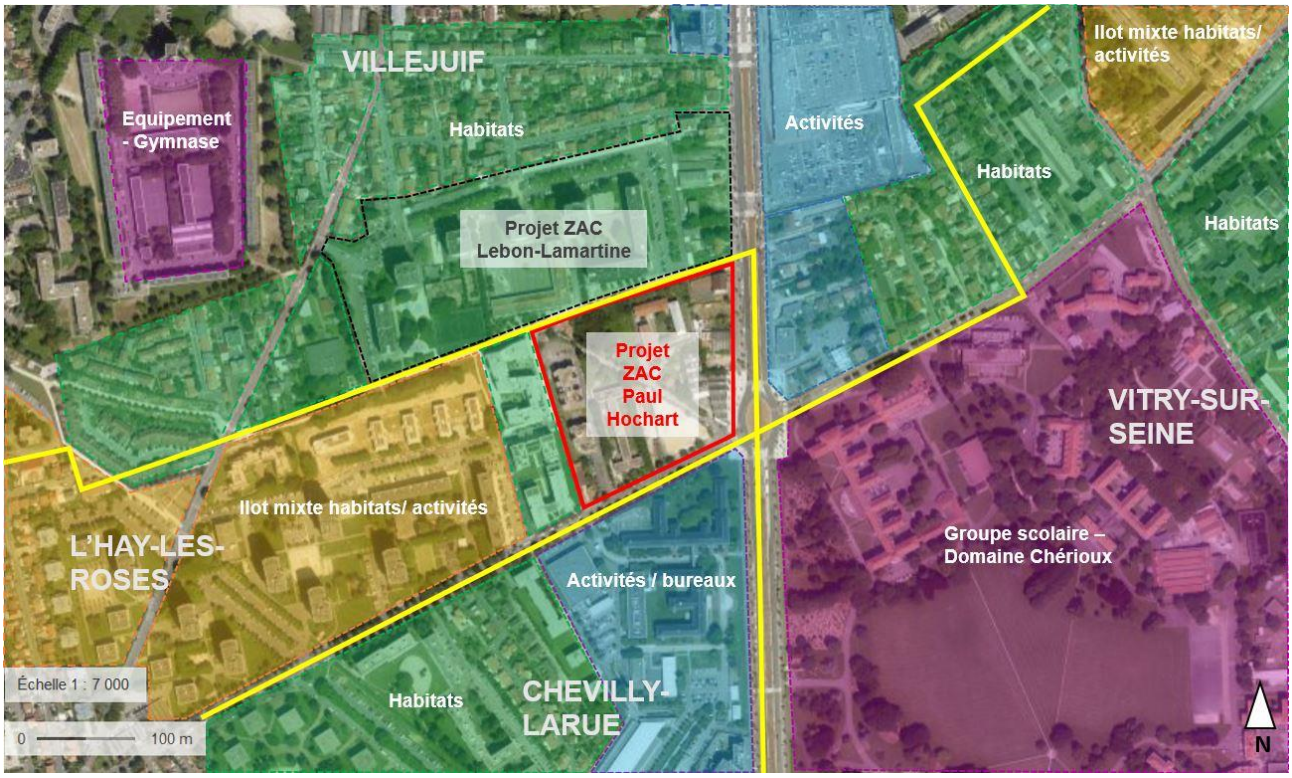


Figure 22 : Abords du site (source : BURGEAP)

◗ La RD7

La rue Paul Hochart constitue une voie de desserte pour le site du projet et permet l'accès au chemin des Bouteilles. Le territoire de la commune de L'Haÿ-les-Roses est mal identifié sur le linéaire de la RD7 ; occupant une petite façade d'environ 170 m de long, elle s'insère entre les territoires de Vitry-sur-Seine, Chevilly-Larue et de Villejuif, formant des entités plus cohérentes (Parc arboré du Domaine Chérioux au sud-est, site L'Oréal au sud et grands ensembles du quartier Lebon-Lamartine au nord). L'identité communale de ce territoire reste difficilement lisible.

Les activités qui étaient présentes le long de la RD7 sur le site d'étude étaient peu valorisantes du fait de la présence majoritaire d'entrepôts et d'activités liées à l'automobile (stations-services, garages, casses). Leur démolition a laissé place à des friches, dépôts d'ordures et squattes. Cette séquence entre en fort contraste avec la section paysagée le long des emprises L'Oréal et du Parc Départemental A. Chérioux.

◗ Le bâti

Le site d'étude ne présente aucun intérêt sur le plan du bâti.

L'aspect dense du quartier est renforcé par la présence de grands ensembles (Sorbiers-Saussaie au sud-ouest sur Chevilly-Larue, Lebon-Lamartine sur Villejuif au nord et Lallier – Paul Hochart à l'ouest sur la commune) ; ces tours et ces barres de logements sont réparties dans un espace public ouvert et planté d'arbres, ces derniers constituant des linéaires plantés importants.

Le secteur Entrée de Ville Paul Hochart de la commune de L'Haÿ-les-Roses est le résultat d'un développement urbain non maîtrisé depuis le XIXe siècle. Ce secteur présente donc une occupation du sol disparate et hétérogène. On retrouve sur ce petit secteur à la fois des bâtiments collectifs (appartements, foyer Coallia…), des maisons individuelles, des entrepôts, des bureaux, un centre de recherche et développement (L'Oréal à Chevilly-Larue) et une moyenne surface commerciale (Carrefour Villejuif) …

Ces différents bâtiments s'organisent de manière assez anarchique sur le secteur et à l'intérieur des parcelles : certains sont implantés à l'alignement alors que d'autres sont largement en retrait. On note également la forte présence de délaissés (parc de stationnement) et de friches.

Le parcellaire n'est pas identique sur tout le secteur. En effet, on observe un morcellement important le long de la RD7, du fait de la valeur commerciale plus importante de ces parcelles, alors que l'on retrouve de vastes parcelles en lanières au cœur du site.

◗ Les espaces naturels

L'Haÿ-les-Roses présente une qualité d'environnement très appréciée. En effet, la commune possède une des plus généreuses proportions d'espaces verts par habitant du Département et de l'EPT Grand Orly Seine Bièvre. C'est actuellement près de 18% du territoire communal de L'Haÿ-les-Roses qui est composé de parcs ou jardins.

Les quartiers situés à la rupture de pente du coteau, comme les Blondeaux ou le centre ancien, offrent des vues lointaines et attrayantes sur la vallée de la Bièvre.

Plusieurs lieux "ouverts", tels que le Parc de la Roseraie ou le Parc de la Bièvre, donnent de l'ampleur et de la "respiration" à l'espace urbain. Ils mettent en valeur les quartiers qu'ils occupent, contribuant ainsi à en accroître la qualité de vie.

Par ailleurs, malgré les actions menées jusqu'à présent, il persiste un déséquilibre entre quartiers, en matière d'accès aux espaces verts de qualité. Les secteurs du Jardin Parisien et de Lallier-Paul Hochart, comptent peu de ces espaces. La réhabilitation du square Baudin, dans le quartier du Jardin Parisien, constitue une première étape dans ce sens. Elle sera complétée par l'aménagement de la coulée verte départementale Bièvre-Lilas et par la mise en valeur du patrimoine « vert » du quartier Paul Hochart, dans le cadre de la future ZAC d'entrée de ville.





Photographie 4 : Coulée verte au Nord du site d'étude (source : BURGEAP)

A noter cependant la présence aux abords du quartier Paul Hochart d'espaces verts et de parcs publics ou privés présentant un intérêt qualitatif : c'est le cas des emprises arborées du site L'Oréal (voir Photographie 5) au sud et des parties naturelles des quartiers d'habitat (square Lallier) et du Parc Départemental Chérioux de Vitry-sur-Seine (voir Photographie 5 et Photographie 6).



Photographie 5 : Centre de Recherche & Développement de l'Oréal (source : Google Maps – Burgeap)



Photographie 6 : Le Domaine Chérioux à Vitry-sur-Seine (source : vitry94.fr)

◗ Prises de vue des alentours du site

Un **repérage photographique** a été effectué sur place le vendredi 04 janvier 2019. La figure ci-après localise les prises de vue présentées au fil des pages suivantes.

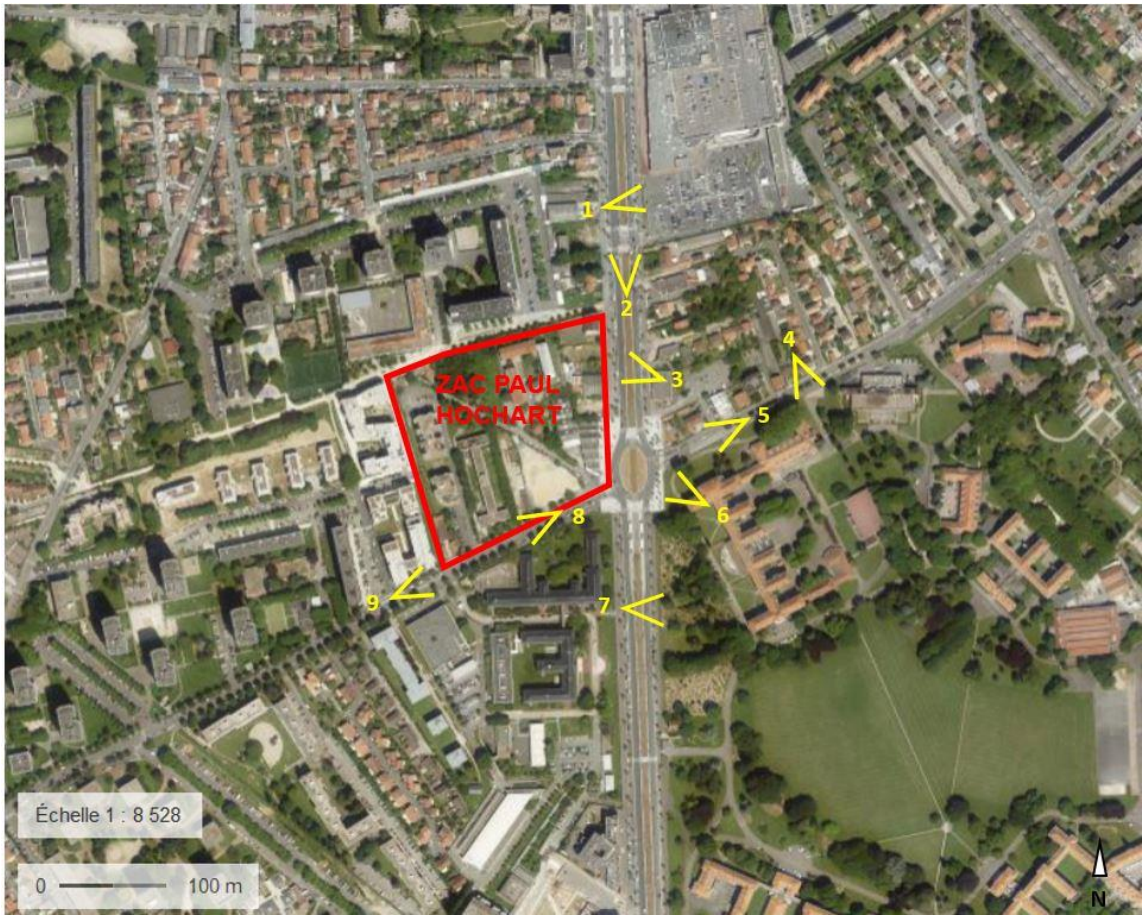


Figure 23 : Localisation des prises de vue autour du site (source : BURGEAP)



Photographie 7 : Prise de vue n°1 de l'entrée de la zone commerciale Carrefour et de la RD7



Photographie 8 : Prise de vue n°2 des voies ferrées du tramway (T7)



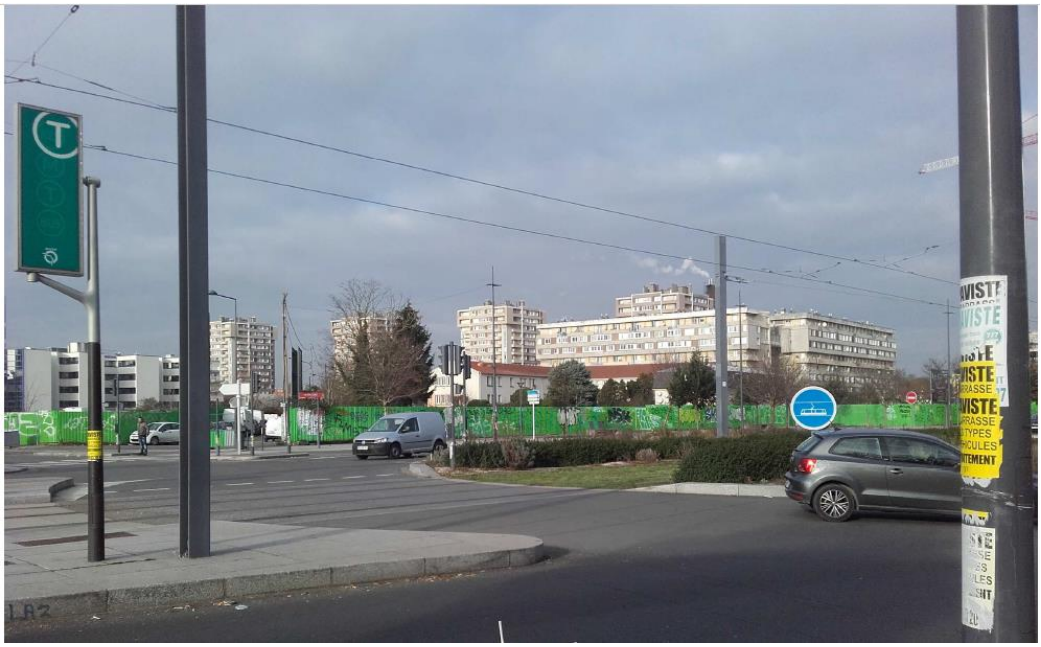
Photographie 9 : Prise de vue n°3 de l'Est du site



Photographie 10 : Prise de vue n°4 en bordure Nord du Parc Chérioux, sur la rue Edouard Tremblay



Photographie 11 : Prise de vue n°5 de la rue Edouard Tremblay en direction de la RD7



Photographie 12 : Prise de vue n°6 du giratoire de la RD7



Photographie 13 : Prise de vue n°7 en bordure Est du domaine Chérioux, sur la RD7



Photographie 14 : Prise de vue n°8 de la rue Paul Hochart, vers l'Ouest



Photographie 15 : Prise de vue n°9 de la rue Paul Hochart, vers l'Est

2.4.3 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Inventaire des protections règlementaires relatives au patrimoine historique	Au plus proche, le « Groupe scolaire Karl Marx », situé à Villejuif est référencé aux Monuments Historiques. Le site d'étude est localisé en dehors de son périmètre d'étude. Le site d'étude n'est localisé au sein d'aucun périmètre d'un site inscrit ou classé. Le site classé le plus proche est implanté à 3 km au Sud-Est.	**Nul**
Paysage	Le département du Val-de-Marne bénéficie d'une bonne desserte par voies routières et ferroviaires mais ces infrastructures de transport occasionnent de fortes coupures dans le paysage, isolent certains territoires et s'ajoutent aux barrières naturelles. La vallée de la Bièvre a une géographie marquée avec un coteau abrupt et rectiligne dans le Val-de-Marne donnant naissance au plateau de Villejuif. Le site est localisé sur le plateau de Villejuif dans un contexte essentiellement urbain, mixte et dense. Il est situé au carrefour de quatre communes. Des espaces verts et de parcs publics ou privés présentant un intérêt qualitatif sont présents aux abords du site. L'identité communale du quartier Paul Hochart reste difficilement lisible. Le site d'étude ne présente aucun intérêt sur le plan du bâti. L'aspect dense du quartier est renforcé par la présence de grands ensembles. La section paysagée le long de la RD7 est en fort contraste avec celle présente aux abords du site de l'Oréal et du parc départemental.	**Faible**
Archéologie	La zone d'étude ne présente pas de site archéologique connu. Par un courrier en date du 21 décembre 2018, la DRAC renonce à émettre des prescriptions d'archéologie préventive.	**Nul**

2.5 RISQUES ET POLLUTIONS

Au sein de ce chapitre, seul le chapitre 2.5.3 a été mis à jour sur la base des études complémentaires réalisées, à savoir :

- le diagnostic complémentaire, mené en février 2019, par BURGEAP à l'échelle de la ZAC Paul Hochart.

- le diagnostic de la qualité des milieux (sols, gaz des sols et eau souterraine) réalisé par ERG ENVIRONNEMENT concernant la partie ouest du site c'est-à-dire à l'emplacement du futur établissement scolaire et d'une partie des logements projetés, en janvier 2020.

L'occupation illicite de la partie Est du site par des gens du voyage le long de la RD7 a contraint l'aménageur dans la réalisation des investigations. Ces espaces ne seront libérés qu'à partir du troisième trimestre 2020.

Le **Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de Val-de-Marne** recense, pour la commune de L'Haÿ-les-Roses, les risques naturels et technologiques suivants :

- Inondation par remontées de nappe ;
- Inondation par ruissellement urbain ;
- Risques de mouvements de terrain liés au glissement de terrain et au retrait-gonflement des sols argileux ;
- Risques de mouvements de terrain liés à l'effondrement d'anciennes carrières, à la dissolution du gypse et aux tassements des remblais.

2.5.1 Risques naturels

Le Département du Val de Marne a établi en 2014 un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) naturels et technologiques qui récapitule les risques auxquels est soumise chaque ville du département, le degré du risque et les moyens mis en place pour lutter contre ce risque. Le tableau suivant récapitule les risques naturels majeurs auxquels est soumise la commune de L'Haÿ-les-Roses.

Tableau 8 : Tableau des risques naturels majeurs pour L'Haÿ-les-Roses (source : DDRM Val-de-Marne, 2014)

Risque	Type d'aléas	Etat	Commentaires	Source
Cavités	Carrières souterraines	Non concerné	Pas de carrière répertoriée au droit du site. Carrière localisée à 350 m au Sud-Ouest du site. PPRN : Affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines) prescrit le 01/08/2001.	Atlas des carrières souterraines de Paris Carte géologique au 1/50 000 Portail de la prévention des risques majeurs (www.georisques.gouv.fr)
	Carrières à ciel ouvert			
	Dissolution du Gypse antéludien	Non concerné	En dehors des zones de dissolution de gypse	Atlas des zones soumises à dissolution de gypse Portail de la prévention des risques majeurs (www.georisques.gouv.fr)
Mouvement de terrain	Glissement, chute, éboulement, effondrement, coulée, érosion	Non concerné	-	Portail de la prévention des risques majeurs (www.georisques.gouv.fr)
	Retrait-gonflement des argiles	Aléa faible	-	Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux établie par le BRGM (www.argiles.fr)
Aléa sismique	Séisme	Très faible	Commune classée en zone de sismicité 1	Nouveau zonage sismique français (décret N°2010-1254 du 22 octobre 2010) (www.planseisme.fr ; www.georisques.gouv.fr)
Inondations	Inondations par remontée de nappe	Concerné	Sensibilité faible	Cartographie des remontées de nappe établie par le BRGM (www.inondationsnappes.fr)
	Inondations par crue	Non concerné	-	Cartographie du PPRI (www.georisques.gouv.fr)
	Inondations et coulées de boue par ruissellement dans secteur urbain	Concerné	Dernier arrêté 09/10/2001	Portail de la prévention des risques majeurs (www.georisques.gouv.fr)

La préfecture du Val-de-Marne a prescrit :

- le 9 juillet 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « inondation et coulées de boues par ruissellement en secteur urbain » (AP n°2001/2440) et « mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » (AP n°2001/2439)
- Le 1er aout 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « affaiblissements et effondrements de terrain » (AP n°2001/2822)

Seul le plan de prévention des risques de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols a été à ce jour approuvé (arrêté préfectoral n°2018/3846 du 21 novembre 2018).

2.5.1.1 Le risque inondation

◗ Risque d'inondation par débordement

L'inondation peut se traduire par :

- une montée lente des eaux en région de plaine par débordement d'un cours d'eau ou stagnation des eaux pluviales,
- des crues torrentielles,
- un ruissellement en secteur urbain.

L'ampleur de l'inondation est fonction de :

- l'intensité et de la durée des précipitations,
- la surface et la pente du bassin versant,
- la couverture végétale et la capacité d'absorption du sol,
- la présence d'obstacles à la circulation des eaux.

Le site d'étude est éloigné de tout cours d'eau présentant un risque de débordement en cas de crue. Il est en dehors des emprises des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) référencées par la DRIEE Ile-de-France.

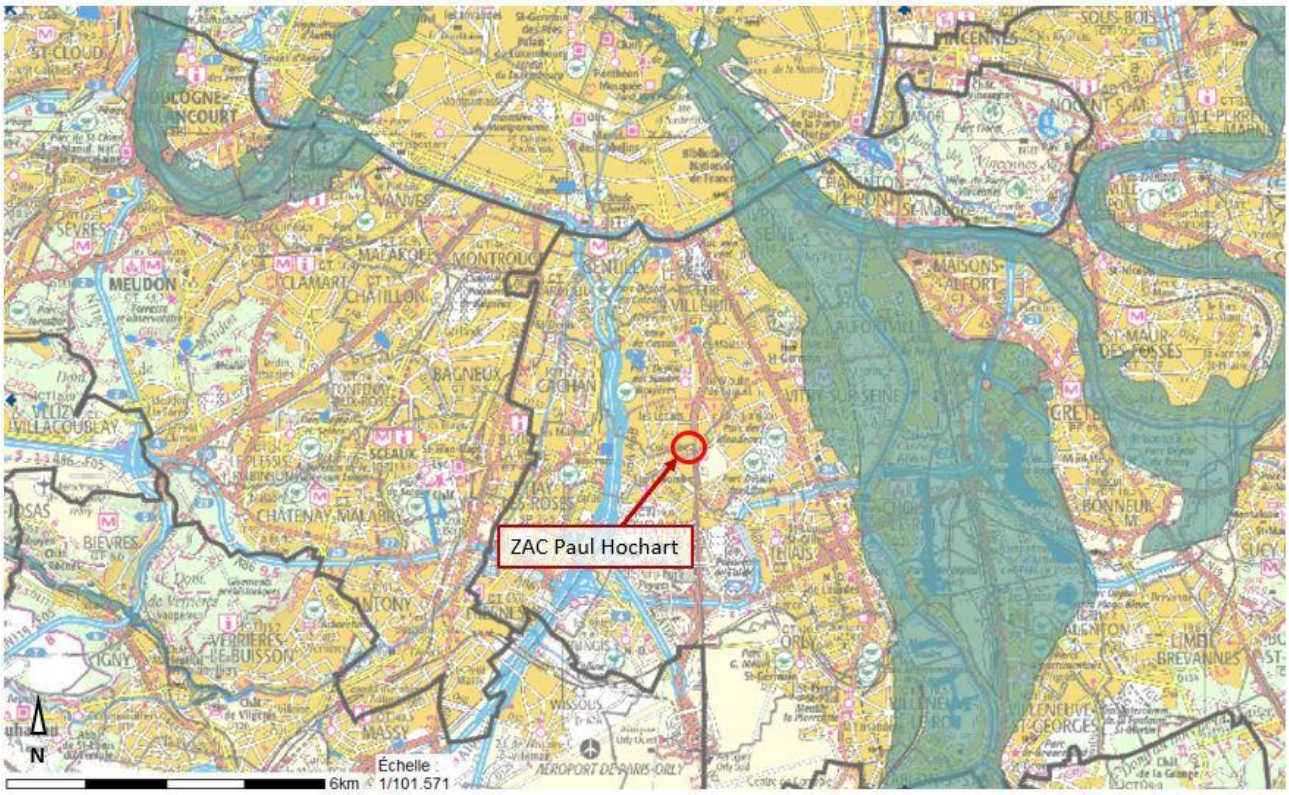


Figure 24 : Cartographie des plus hautes eaux connues (source : DRIEE-IF)

◗ Risque d'inondation par remontées de nappes

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsqu'aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltre dans le sol et rejoint la nappe. Chaque année en automne, la nappe atteint son niveau le plus bas de l'année. Lorsque plusieurs années humides se succèdent, le niveau d'étiage de la nappe peut augmenter chaque année, du fait de la recharge naturelle annuelle. Si plusieurs évènements pluvieux exceptionnels surviennent, le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol : c'est l'inondation par remontée de nappe.

Les paramètres influençant le déclenchement et la durée de ce type d'inondation sont :

- une suite d'années à pluviométrie excédentaire, entrainant des niveaux d'étiage de plus en plus élevés,
- une amplitude importante de battement annuel de la nappe, dépendant étroitement du pourcentage d'interstice de l'aquifère,
- un volume global important d'eau contenue dans la nappe, à l'intérieur des limites du bassin d'un cours d'eau.

Ces remontées de nappe peuvent engendrer notamment des inondations de sous-sols, caves, des fissurations d'immeubles, des dommages aux réseaux routiers et aux chemins de fer, des remontées de canalisations enterrées, des pollutions diverses ou encore des effondrements de souterrains ou de marnières.

D'après la carte de sensibilité au phénomène de remontées de nappes établie par le BRGM, couvrant les risques des crues, inondations ruissellements, débordements et remontée de nappe, **le projet se situe en zone de sensibilité faible à moyenne**.

Les sondages réalisés à l'occasion de l'étude géotechnique réalisée en janvier 2019, n'ont rencontré aucun niveau d'eau. Cependant, les matériaux compris entre -4,0 et -6,0 m/TN étaient très humides.

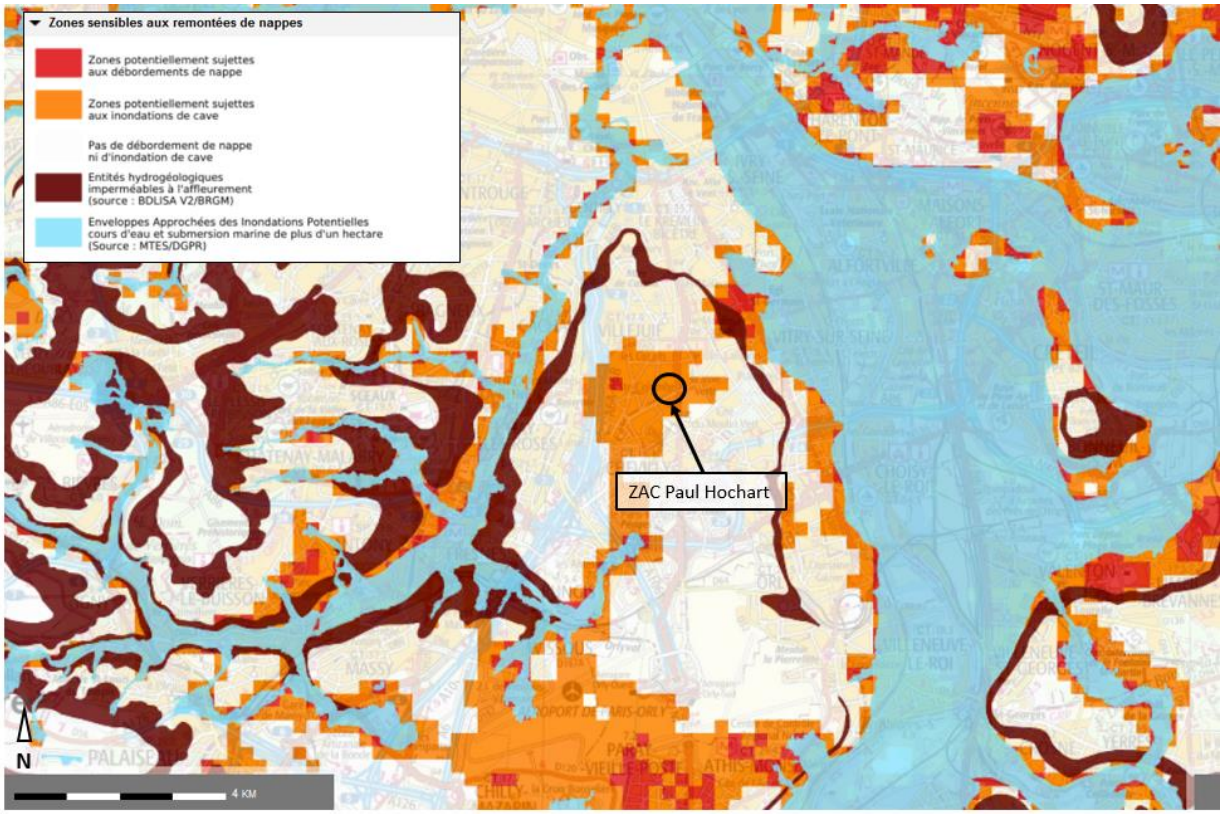


Figure 25 : Cartographie du risque d'inondation par remontées de nappes (Source : BRGM, annotations BURGEAP)

◗ Risque d'inondation par ruissellement urbain

La commune de L'Haÿ-les-Roses est concernée par le risque d'inondation par ruissellement.

La préfecture du Val-de-Marne a prescrit le 9 juillet 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « inondation et coulées de boues par ruissellement en secteur urbain » (AP n°2001/2440). A ce jour, aucun PPR n'a été approuvé et aucune carte de zonage de l'aléa « inondation et coulées de boues par ruissellement en secteur urbain » n'a été réalisée.

2.5.1.2 Le risque de mouvement de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol et est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il est dû à des processus lents de dissolution ou d'érosion favorisés par l'action de l'eau, de l'homme ou de facteurs climatiques.

La préfecture du Val-de-Marne a prescrit :

- le 9 juillet 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » (AP n°2001/2439)
- Le 1er aout 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « affaiblissements et effondrements de terrain » (AP n°2001/2822).

Seul le plan de prévention des risques de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols a été à ce jour approuvé (arrêté préfectoral n°2018/3846 du 21 novembre 2018).

◗ Risques de mouvements de terrain liés à l'effondrement d'anciennes carrières, à la dissolution du gypse et aux tassements des remblais

Il existe trois types de cavités souterraines : les cavités naturelles, formées par dissolution, qui sont situées dans des formations géologiques sensibles à l'action de l'eau, les cavités artificielles issues de l'action de l'homme et les cavités d'origine minière.

Les carrières souterraines peuvent engendrer des affaissements ou des effondrements de terrain, appelés fontis.

Un PPR mouvements de terrains liés à la présence d'anciennes carrières est en cours d'élaboration. Une carte, figurant au sein du porter à connaissance, présente les zones d'aléas ; **le site d'étude est localisé en zone d'aléa faible** (voir Figure 26).



Figure 26 : Carte des aléas mouvements de terrain liés aux anciennes carrières (janvier 2017)

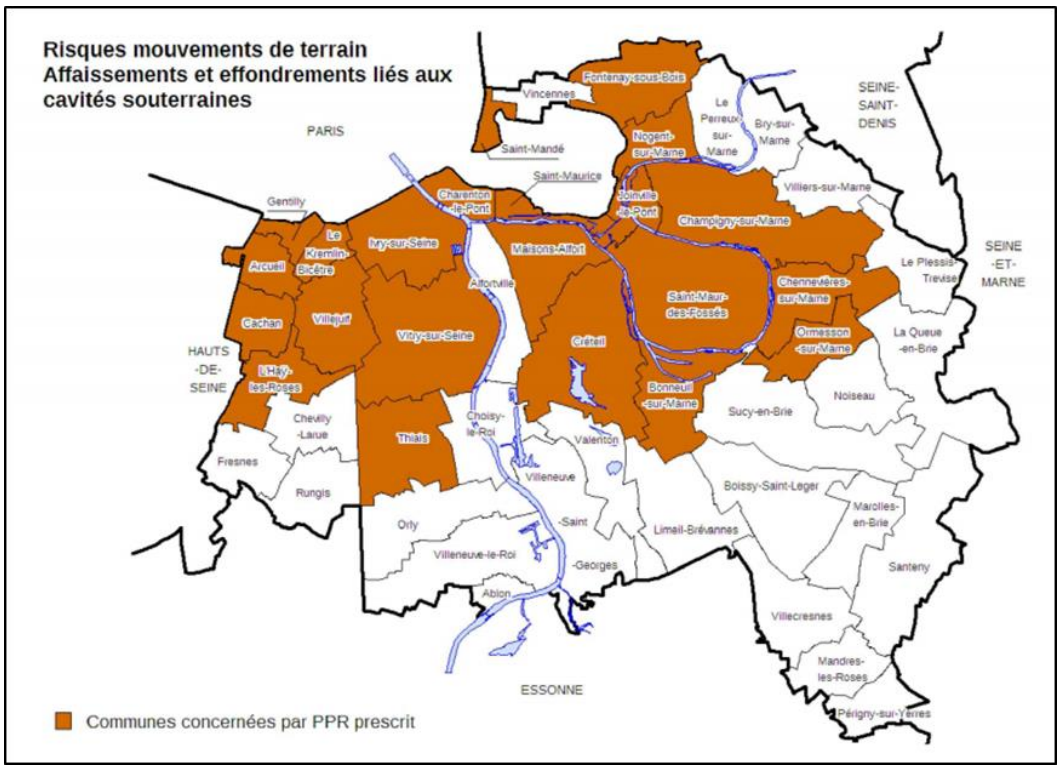


Figure 27 : Cartographie du PPRN liés à l'effondrement d'anciennes carrières, à la dissolution du gypse et aux tassements des remblais – Carte de zonage réglementaire

◗ Risques de mouvements de terrain liés au glissement de terrain et au retrait-gonflement des sols argileux

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures, classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'arbres (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Le territoire communal est concerné par le risque de retrait-gonflement des sols argileux. Un plan de prévention des risques de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols a été approuvé sur la commune (arrêté préfectoral n°2018/3846 du 21 novembre 2018).

Le site est soumis à un aléa faible de Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.



Carte 9 : PPR argile (source : PLU de L'Haÿ-les-Roses)

◗ Contexte réglementaire

Les articles R.563-1 à R.563-8 et D563-8-1 du Code de l'Environnement relatifs à la prévention du risque sismique, fixent pour les bâtiments, équipements et installations, deux catégories respectivement dites "à risque normal" et "à risque spécial". Cette distinction est fonction de la possibilité de contenir, au voisinage immédiat de l'installation, les conséquences d'un séisme.

Depuis le 11 mai 2011, le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante pour les installations dites "à risque normal" :

- Zone 1 : sismicité très faible,
- Zone 2 : sismicité faible,
- Zone 3 : sismicité modérée,
- Zone 4 : sismicité moyenne,
- Zone 5 : sismicité forte.

Ce classement implique alors des normes de construction plus sévères pour les bâtiments d'habitation.

◗ Situation de la zone d'étude

La zone d'étude est située en zone 1 s'agissant du risque sismique, c'est-à-dire en zone d'aléa très faible.

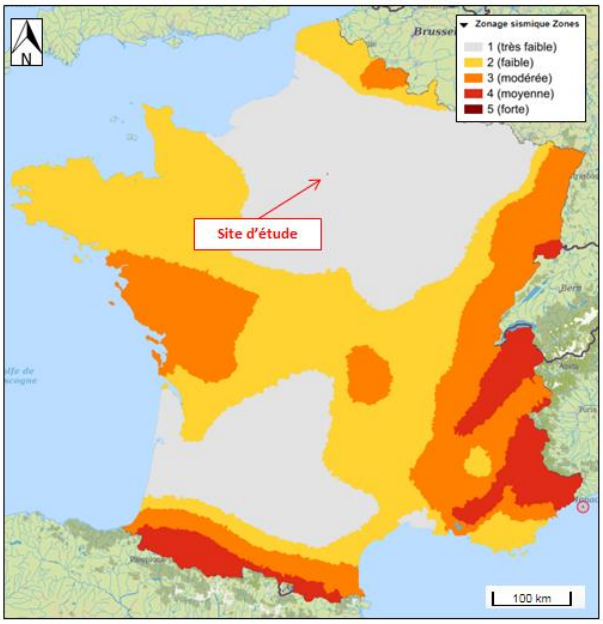


Figure 28 : Localisation de la zone d'étude par rapport au risque sismique (source : *georisques.gouv.fr*)

2.5.2 Risques technologiques

Le Département du Val-de-Marne a établi en 2014 un **Dossier Départemental des Risques Majeurs naturels et technologiques (DDRM)** qui récapitule les risques auxquels est soumise chaque ville du département, le degré du risque et les moyens mis en place pour lutter contre ce risque.

Le tableau suivant récapitule les risques technologiques majeurs auxquels est soumise L'Haÿ-les-Roses.

		Risque industriel			TMD		Nucléaire	Risques particuliers	DICRIM Affichage
		Type ICPE	PPI	PPR	Mode	PPI			
94038	L'HAY LES ROSES				R, C				
		Type ICPE AS : SEVESO AS SB : SEVESO seuil bas RT : autorisation PPI A : approuvé P : prescrit PPR P : prescrit A : approuvé			Mode R : route F : voie ferrée N : navigable C : conduites fixes PPI A : approuvé P : prescrit			2 : canicule 3 : grand froid : engins résiduels de guerre	O obligatoire P : publié A : affichage réalisé

Figure 29 : Tableau des risques technologiques majeurs auxquels est soumise L'Haÿ-les-Roses (source : DDRM Val-de-Marne, 2014)

Ainsi, L'Haÿ-les-Roses est principalement soumise au risque technologique de transport de matières dangereuses par route et par canalisations fixes.

Les paragraphes suivants ont pour but d'étudier plus localement ces risques afin de déterminer les enjeux au droit du site d'étude.

2.5.2.1 Industriels

◗ Contexte réglementaire

Les industries présentant les risques les plus importants sont encadrées par la directive SEVESO. Les risques peuvent être créés par le stockage, la manipulation ou la fabrication de produits dangereux. Le cadre de son action est la directive 96/82/CE (concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, appelée directive SEVESO). La directive SEVESO 3 est entrée en vigueur depuis le 1er juin 2015. Elle abroge la directive SEVESO 2. Celle-ci adapte en profondeur le champ d'application couvert par la législation communautaire au nouveau règlement CLP (classification, étiquetage, emballage). Ce règlement établit de nouvelles méthodes de classification des substances et il crée de nouvelles dénominations de dangers. La nouvelle directive comprend également des dispositions visant à améliorer la façon dont l'information est collectée, gérée, mise à disposition et partagée. La transposition de la directive SEVESO III est portée par la loi dite loi DDADUE (Dispositions D'Adaptation de la législation au Droit de l'Union Européenne dans le domaine du développement durable) du 16 juillet 2013 au niveau des articles 10 et 11 [articles L515-32 à L515-42 du code de l'environnement.

Ainsi les points de changements clés entre la directive SEVESO 2 et la directive SEVESO 3 sont les suivants :

- prise en compte du règlement CLP (Classification, Etiquetage et Emballage) des substances et mélanges, qui conduit à une refonte complète du champ d'application de la directive SEVESO II avec des incidences sur le classement de certains établissements,
- information du public et association du public aux prises de décisions élargies,
- mise en place d'un système complexe de dérogation possible pour des substances/mélanges (via l'aménagement des seuils ou sortie du champ de la directive) sur la base d'un dossier technique.

◗ PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques

La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, codifié depuis dans le Code de l'Environnement (articles L515-15 à L515-26), prévoit l'élaboration de Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Leur objectif est de contribuer à définir une stratégie de maîtrise des risques sur les territoires accueillants des sites industriels à risques soumis au régime de l'autorisation avec servitudes (AS) correspondant au régime européen « Seveso seuil haut ». Le décret n°2005-1130 du 7 septembre 2005, codifié aux articles R515-39 à 51 du Code de l'Environnement, définit les modalités et les délais d'élaboration des PPRT. Une fois approuvé par arrêté préfectoral, le PPRT vaut comme servitude d'utilité publique et s'impose donc aux documents d'urbanisme.

La ville de L'Haÿ-les-Roses n'est pas concernée par un PPRT.

2.5.2.2 Situation de la zone d'étude

◗ ICPE

Il existe 89 ICPE soumises à Enregistrement ou Déclaration recensées sur la commune de L'Haÿ-les-Roses.

L'ICPE soumise à autorisation la plus proche est située à Villejuif, à 1,3 km de la zone d'étude. Il s'agit d'une usine de traitement et revêtement de métaux.

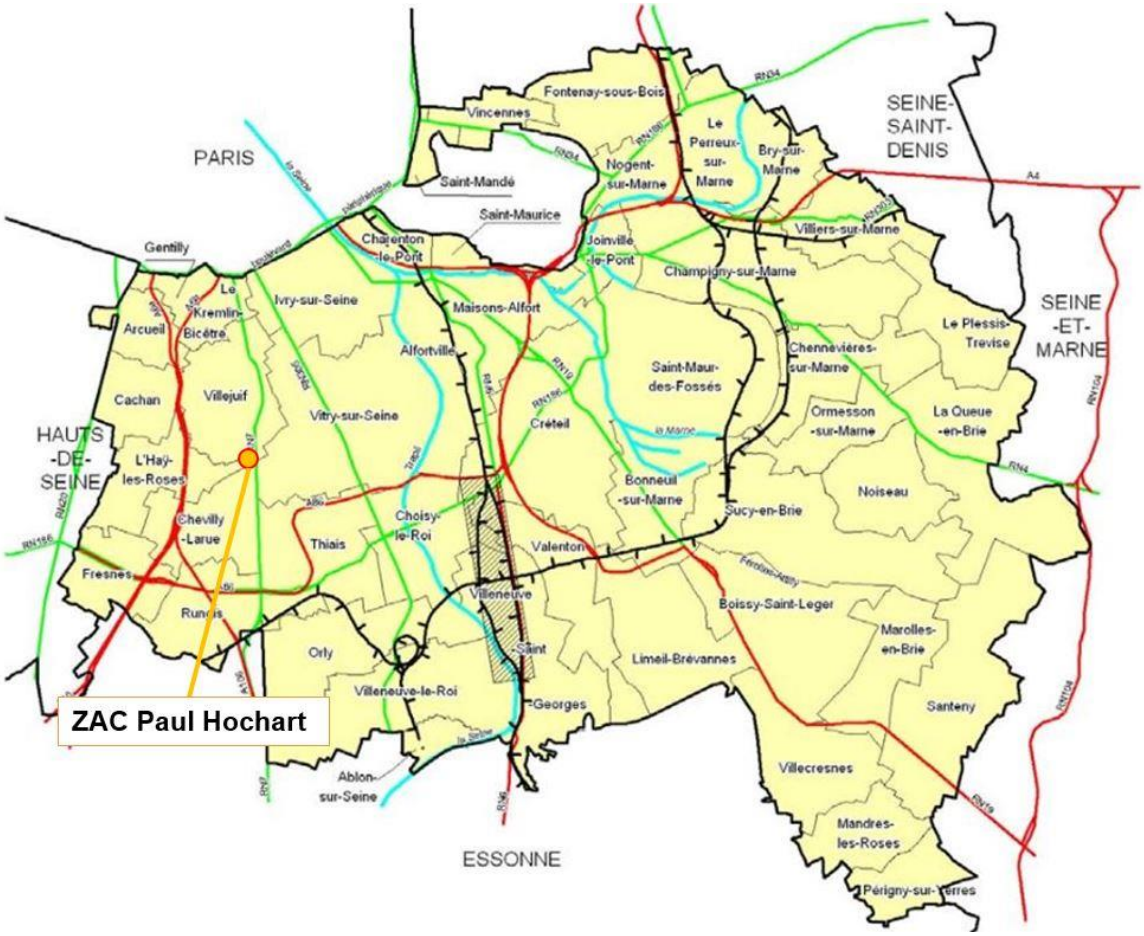
◗ Sites SEVESO

Il n'existe pas de site SEVESO à proximité du site.

2.5.2.3 Transport de matières dangereuses

Le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD) est consécutif à un accident pendant le transport de produits dangereux par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation. Explosives, inflammables, toxiques, radioactives ou corrosives, ces substances dangereuses peuvent générer différents événements accidentels :

- explosion, suite à un choc avec étincelles ou à un mélange de produits,
- incendie, suite à un choc, un échauffement ou une fuite, avec un risque de brûlures et d'asphyxie,
- pollution des sols, des cours d'eau ou de l'air, par dispersion d'un nuage toxique. Des risques d'intoxication par inhalation, ingestion ou contact sont également possibles.
- Le risque induit par le transport de matières dangereuses est lié dans la zone d'étude Paul Hochart au transport par voie routière ; **la RD7 est un axe inscrit au DDRM du Val de Marne comme un axe de transit de matières dangereuses** (voir **Carte 10**). Cet axe est à l'Est du projet, à proximité immédiate.
- Le site d'étude n'est pas concerné par un risque lié au transport de matières dangereuses par canalisation (voir Carte 11).



Carte 10 : Transport de matières dangereuses par voies routières, ferroviaires et fluviales (source : DDRM du Val de Marne)



Carte 11 : Transport de matières dangereuses par canalisations (source : DDRM du Val de Marne)

2.5.3 Pollutions des sols et de la nappe

2.5.3.1 Etude historique

Une étude de pollution historique, mémorielle et documentaire du 19 décembre 2018 a été réalisée par BURGEAP.

◗ Recensement des sites potentiellement pollués autour du site

L'état environnemental de la zone d'étude a été évalué via les bases de données BASIAS (inventaire des anciens sites industriels et activités de service), BASOL (recensement des sites potentiellement pollués appelant à une action des pouvoirs publics).

La base de données BASIAS recense plusieurs sites localisés dans un rayon de 350 m autour du site étudié (cf Tableau 9).

Ces sites sont localisés sur la Carte 12.

Tableau 9 : Caractéristiques des sites BASIAS et BASOL autour du site d'étude (source : Burgeap)

N° sur la Figure 4	BASIAS	BASOL	Numéro (BASIAS ou BASOL)	Etablissement adresse	Etat d'occupation du site	Activité	Distance et position par rapport au site[2]
1	☒	☐	IDF9403697	Garage de l'Haÿ-les-Roses 154 Avenue de Stalingrad, L'Haÿ-les-roses	Activité terminée	Garages, ateliers, mécanique et soudure	**Sur site**
2	☒	☐	IDF9403692	Total 151 Rue Paul Hochart, 94038 L'Haÿ-les-roses	Activité terminée	- Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres) - Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	**Sur site**
3	☒	☐	IDF9400128	L'Oréal 2 Avenue Armand Petitjean, 94021 Chevilly-Larue	En activité	- Fabrication de produits pharmaceutiques de base et laboratoire de recherche - Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) - Fabrication de parfums et de produits pour la toilette - Transformateur (PCB, pyralène, ...)	70 m au sud, en aval hydrogéologique du site
4	☒	☐	IDF9403342	DESSANGE 174 Rue Paul Hochart, 94021 Chevilly-Larue	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables	140 m au sud-ouest, en position latéral hydraulique du site
5	☒	☐	**IDF9401816**	**Miroiterie Paris Sud 29 Rue Sainte Colombe, 94076 Villejuif**	**Activité terminée**	**Fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture (miroir, cristal, fibre de verre, laine de roche)**	**230 m à l'ouest, en amont hydraulique du site**
6	☒	☐	**IDF9401255**	**DANIEL CAPOCCI (Sté) 29 Rue Sainte Colombe, 94076 Villejuif**	**En activité**	**Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissage, dépôt, équarrissage)**	**315 m à l'ouest, en amont hydraulique du site**
7	☒	☐	IDF9400324	SODIVA (SA), CITROEN BESNARD 89 Avenue de Stalingrad, 94076 Villejuif	-	- Commerce de voitures et de véhicules automobiles légers - Garages, ateliers, mécanique et soudure - Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...) - Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	170 m au nord-est, en position latéral hydraulique du site
8	☒	☐	IDF9401981	Pressing des petits ormes 67 Avenue de Stalingrad, 94076 Villejuif	Activité terminée	- Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) - Garages, ateliers, mécanique et soudure - Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons - Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)	280 m au nord-est, en position latéral hydraulique du site
9	☐	☒	94.0072	TOTAL RELAIS DE VILLEJUIF REPUBLIQUE 23-33 avenue de la République, 94076 Villejuif	Activité terminée	- Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST) - Total France a cessé son activité de station-service en 2010 ; - Plusieurs études de milieu souterrain ont été réalisées entre 2012 et 2014. Des concentrations importantes en hydrocarbures, BTEX ont été identifiées dans les sols, les eaux de la nappe et les gaz du sol ; - Des excavations de terres impactés hors site et du pompage des eaux en fond de fouille a eu lieu en 2013 et 2014 ; - Les résultats des campagnes de mesures en 2014 ont montré une amélioration de la qualité des eaux de la nappe et du gaz du sol ; - Par courrier du 09/01/2015, TOTAL a transmis un dossier de SUP (Servitude d'Utilité Publique), afin de conserver la mémoire de la pollution résiduelle restée sur le site. L'arrêté préfectoral instituant des servitudes d'utilités publique a été signé le 23/10/2017 ; - Par ailleurs, la surveillance semestrielle de la qualité des eaux souterraines se poursuit. Elle est encadrée par l'arrêté préfectoral n°2017/313 du 06/02/2017.	880 m au nord, en position latéral hydraulique du site

N° sur la Figure 4	BASIAS	BASOL	Numéro (BASIAS ou BASOL)	Etablissement adresse	Etat d'occupation du site	Activité	Distance et position par rapport au site[2]
10	☐	☒	**94.0083**	**BP – EFR 121 rue de Chevilly, 94076 Villejuif**	**Activité terminée**	**- Site nécessitant des investigations supplémentaires ; - Il s'agit d'une station-service anciennement exploité par BP. La cessation d'activité a été faite en 2010 ; - Le sol, la nappe et le gaz du sol a été impacté par l'hydrocarbure, COHV, BTEX et plomb ; - Plusieurs traitements et campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines ont eu lieu entre 2012 et 2016. Selon les résultats de la surveillance de la nappe entre 2015 et 2016, les concentrations résiduelles en BTEX et hydrocarbure dans la nappe sont toujours très importantes ; - Le suivi des eaux souterraines et des gaz du sol est en cours.**	**640 m à l'ouest, situé en amont hydraulique du site.**
11	☐	☒	94.0097	LA PIECE AUTOMOBILE 106 AVENUE DE STALINGRAD, 94021 Chevilly-Larue	Activité terminée	- Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis - Sol impacté par le Cu, le HAP, l'hydrocarbure, le plomb et le zinc - Selon le rapport de fin de travaux en 2017, le site est libre de toutes restrictions, travaux réalisés, aucune restriction, pas de surveillance nécessaire	415 m au sud, situé en position latéral hydraulique du site
12	☐	☒	94.0098	DEM'S AUTO 126 RUE DE STALINGRAD, 94021 Chevilly-Larue	Activité terminée	- Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en œuvre ; - La société DEM'S AUTO avait pour activité la récupération et le stockage de véhicules hors d'usage ; - Sol et nappe impacté par Cd, Pb, Zn, BTEX et hydrocarbure ; - Suite à la visite d'inspection du 30/09/2014 qui a permis de constater que le site avait été réaménagé en jardin, il a été demandé à l'exploitant, par courrier préfectoral du 28/11/2014 de transmettre les documents attestant de la réhabilitation de son ancien site.	590 m au sud, situé en position latéral hydraulique du site
13	☐	☒	94.0069	ETS D. ANTONELLI 13 Route de Fontainebleau, 94400 Vitry-sur-Seine	Activité terminée	- Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en œuvre ; - Les Établissements D. ANTONELLI exerçaient une activité de récupération, démontage, dépollution de véhicules hors d'usage et de vente de pièces détachées ; - Le diagnostic de pollution du 24/11/2011 a mis en évidence deux sources de pollution en métaux (plomb, cuivre et zinc), d'extension limitée (0,2 m à 0,5 m de profondeur), qui ne peuvent pas être directement corrélées avec la dernière période d'exploitation. - Concernant les eaux souterraines, il est mentionné qu'une concentration en nickel, supérieure à la valeur de référence a été mise en évidence dans les eaux souterraines sous-jacentes au site. - Le plan de gestion en 2012 a proposé deux solutions envisageables d'un point de vue sanitaire. - L'instruction de ce dossier se poursuit.	765 m au sud, situé en position latéral hydraulique du site

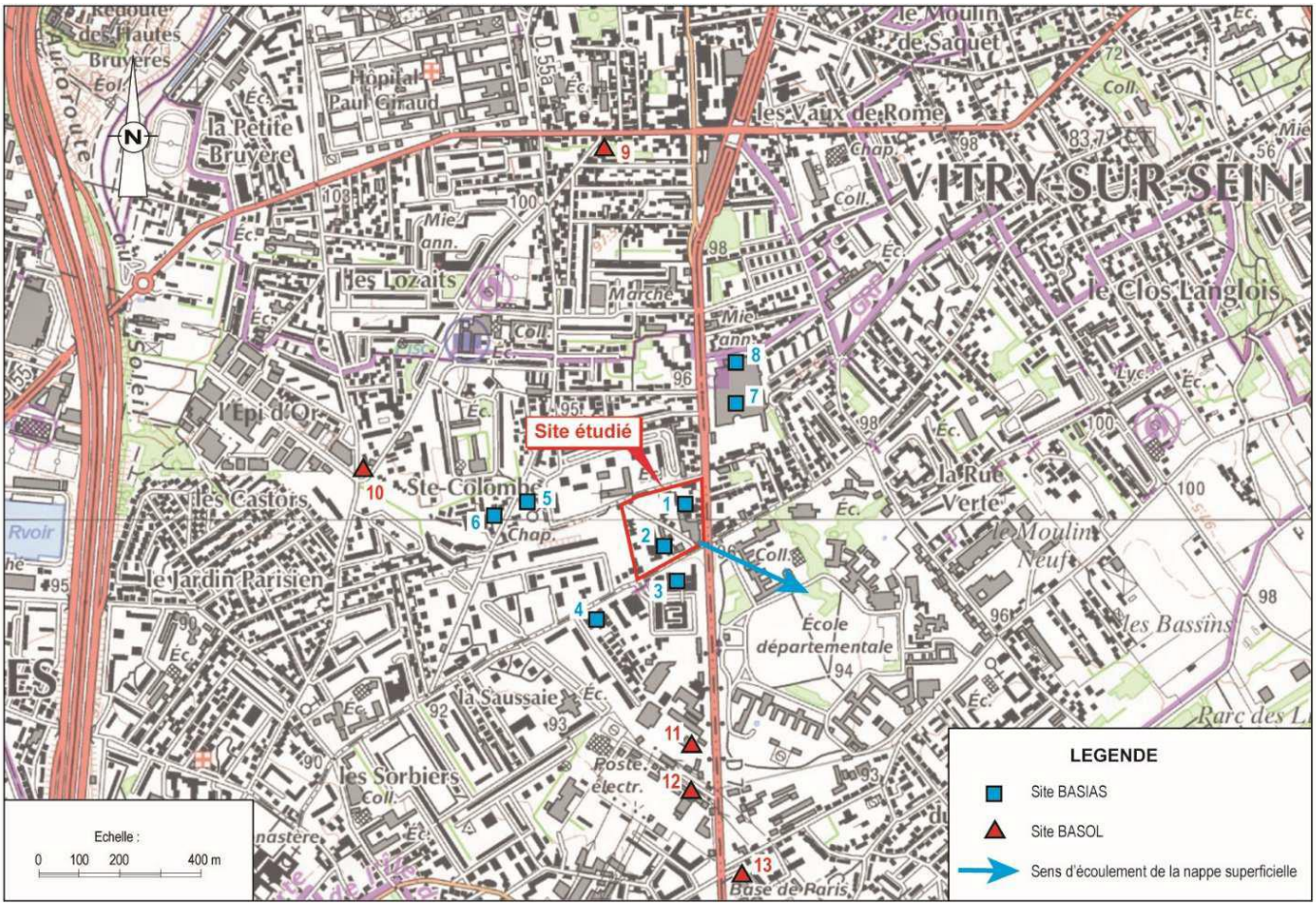
Deux sites recensés dans la base de données BASIAS sont recensés au droit du site étudié.

Par ailleurs, **deux sites BASIAS se trouvent en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 350 m**. Les activités pratiquées sur ces sites (fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture, transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os) sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site étudié (transport par la nappe). Les polluants potentiels associés à ces activités pratiquées sur ces sites sont les suivants : hydrocarbures, composés organo-halogénés volatils, métaux.

Le site BASIAS IDF9400820, station-service BP MIN Nord est localisé au droit du site étudié selon la base de données Infoterre. Cependant, selon la consultation des dossiers relatifs à ce site auprès des Archives Départementales du Val-de-Marne, la station-service est hors d'emprise d'étude, à 1,8 km au sud-ouest.

Tous les documents consultés indiquant la même adresse, ce référencement erroné est considéré comme une erreur de géolocalisation de la base de données Infoterre. Par conséquent, les activités de ce site ne sont pas considérées comme ayant eu lieu au droit du site étudié.

Enfin, **un site BASOL se trouve en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 1 km**. En 2016, les concentrations résiduelles en BTEX et hydrocarbures dans les eaux souterraines sont toujours très importantes après plusieurs traitements. La campagne du suivi de la qualité des eaux souterraines au droit du site est en cours. Ces polluants sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site étudié (transport par la nappe).



Carte 12 : Localisation des sites BASIAS et BASOL autour de l'emprise étudiée (source : BURGEAP)

◗ Données disponibles sur l'état des milieux

Les études environnementales suivantes ont été réalisées au droit du site :

- une étude de pollution des sols portant sur les parcelles L28, 29, 40, 41, 42, 79 et 100 a été réalisée par le bureau d'études Semofi en 2013 (Réf : C.09.3515, Pièce n°03) ;
- une étude de diagnostic environnemental du milieu souterrain portant sur les parcelles L57, 73, 75 et 89 a été réalisé par BURGEAP en 2016 (Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02) ;
- une étude de diagnostic environnemental portant sur les parcelles L92, et étendues aux parcelles L90, 94, 96 et 98 réalisé par Sémofi en 2013 (Réf : C13.6080, Pièce n°01) ;
- Une étude historique, mémorielle et documentaire sur l'ensemble du site, réalisée par BURGEAP en décembre 2018 ;
- Une évaluation quantitative des risques sanitaires des lots 2 et 3 a été réalisée en janvier 2020 par ERG Environnement.
- Un diagnostic de la qualité des milieux sols, gaz des sols et eau souterraine a été réalisée en janvier 2020 par ERG ENVIRONNEMENT,
- Une évaluation quantitative des risques sanitaires du lot 1 a été réalisée en février 2020 par ERG Environnement, allant être mise à jour en avril 2020.

Ces études ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- au droit de la parcelle L92 (étude Semofi) :
  - les remblais peuvent présenter des contaminations faibles à modérées en HCT, HAP et métaux, comme cela est fréquemment rencontré en contexte francilien ;
  - les eaux souterraines présentent une contamination significative en solvants chlorés, qui n'est pas attribuable à l'activité recensée au droit de la parcelle L92.
- au droit des parcelles 57, 73, 75 et 89 (étude BURGEAP) :
  - milieu sol :
    - des teneurs notables en HCT et en métaux, et des traces en COHV et en PCB dans les remblais de surface ;
    - des impacts ponctuels et modérés en HCT dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit d'un des sondages réalisés).
  - milieu gaz du sol :
    - un impact généralisé en COHV (PCE et TCE principalement) ;
    - des impacts plus ponctuels et plus modérés en BTEX et hydrocarbures volatils ;
  - milieu eau :
    - un impact généralisé en PCE dont les concentrations sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique.

Les autres composés analysés ne présentent pas d'impact, à l'exception de teneurs en HCT mesurée dans les eaux souterraines au droit de l'ouvrage « Pz CENTRE », situé au droit de la zone excavée au droit de la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières.

◗ Conclusion sur l'étude historique et identification des activités potentiellement polluantes

Les données recueillies ont permis de montrer que les parcelles **L40, L89, L100 et L101** ont accueilli les activités et sociétés suivantes :

- de 1957 à 1971 : la société ARO (parcelle L40, L89, L100 et L101) spécialisée dans le montage et usinage de pinces portatives à souder. Une partie de l'activité de cette société (dépôt de liquide inflammable, emploi de liquides halogènes pour le dégraissage, application à froid sur support quelconque par pulvérisation de peinture à base de liquides inflammables de la 1ère catégorie) était soumise à la réglementation sur les ICPE. Cette société n'a pas notifié la cessation d'exploitation ou succession de son ICPE. La Préfecture de Val-de-Marne ne dispose d'aucune information relative au démantèlement ou non des réservoirs souterrains qui ont été identifiés au droit de ces parcelles ;
- de 1975 au plus tard à 1982 : les sociétés SAB et ISCP occupaient les parcelles L40, L100 et L101. La société SAB est spécialisée dans les activités de brochage de revues et de périodiques ; la société ISCP est spécialisée dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité ;
- de 1974 à 2013 :
  - l'ancienne station-service TOTAL (au droit de la parcelle L89) a été classée ICPE pour ses activités de distribution de carburants et de stockage. Au droit de ce site, 3 cuves double enveloppe pour le carburant et une cuve en fosse pour les huiles usagées, 2 séparateurs à hydrocarbures ont été répertoriés. La cessation des activités de cette station-service a été actée le 08/12/2014 selon la Préfecture du Val de Marne ;
  - à la suite de ses études environnementales réalisées au droit de cette parcelle, le bureau d'études ARCADIS conclut en l'absence de risque sanitaire au droit du site et n'a formulé aucune recommandation complémentaire ;
  - par la suite, le plan de gestion réalisé par BURGEAP en 2016 a mis en évidence la présence de traces en hydrocarbures (HCT et HAP) dans les sols au droit du site et d'un impact en COHV notamment en aval sur les eaux souterraines et dans les gaz du sol ;
- jusqu'à 2015 au plus tard : magasins de vente de literie, de meubles et de décoration au droit des parcelles L40 et L100.

La parcelle **L98** a été occupée par le Garage starter (ex-Garage de L'Haÿ-les-Roses) entre 1923 et 2013. L'activité de ce garage a été soumise à la réglementation sur les ICPE. Selon les informations collectées lors de la présente étude, la Préfecture du Val de Marne a acté la cessation d'activité de ce site en 2014.

La société ex-VAREMA a occupé la parcelle **L57** pour des activités de concassage des déchets inertes jusqu'en 2015.

Selon les documents consultés aux Archives Départementales de Val-de-Marne, à la Préfecture de Val-de-Marne et selon les documents transmis par l'Etablissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre, aucune activité potentiellement polluante n'a été identifiée au droit des autres parcelles du site étudié.

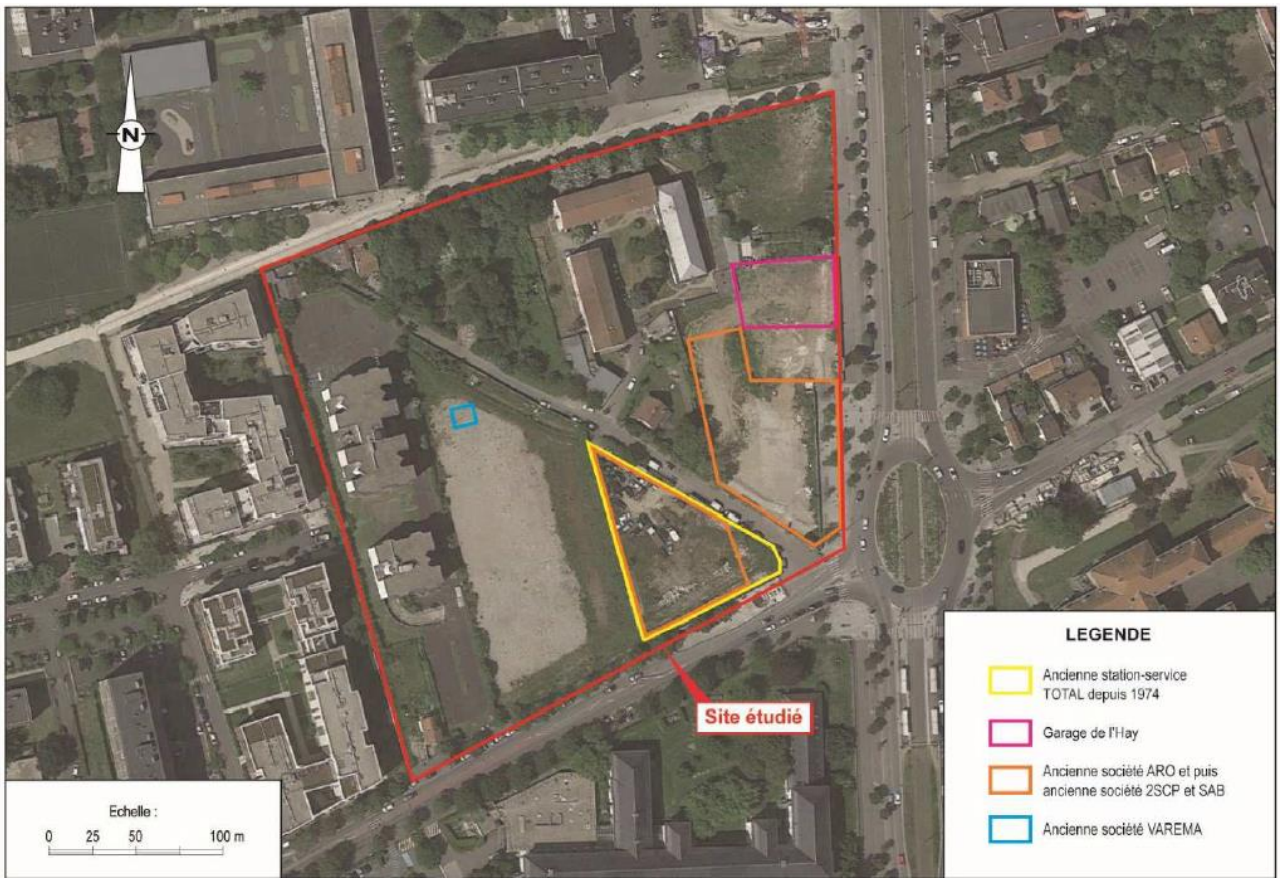


Figure 30 : Carte de synthèse de l'étude historique – localisation des sociétés potentiellement polluantes (source : Burgeap)

◗ Précisions sur les résultats des investigations réalisées

Suite à l'étude historique, un diagnostic environnemental du milieu souterrain a été réalisé par BURGEAP en avril 2019. Le rapport de diagnostic complet est proposé en annexe 11 du présent rapport.

En février 2019, les investigations suivantes ont été réalisées pour compléter la connaissance du sous-sol d'un point de vue chimique :

- Dans les sols :
  - Réalisation de 16 sondages de sols à la tarière mécanique et à la géoprobe (2 à 4 m de profondeur) :
    - 8 sondages au droit de l'ilot 01 ;
    - 2 sondages au droit de la future place CHERIOUX ;
    - 6 sondages au droit de l'ilot 02.
- Dans les eaux souterraines :
  - Pose de 2 piézomètres en aval du site d'étude (1 au droit de l'ilot 01 et 1 au droit de l'ilot 02)
  - Prélèvements de 7 échantillons d'eaux souterraines au droit des ouvrages nouvellement créés et réalisés lors des diagnostics précédents ;
- Dans les gaz du sol :
  - Mise en place de 8 piézairs :
    - 3 piézairs au droit de l'ilot 01 ;
    - 5 piézairs au droit de l'ilot 02
  - Prélèvement de 17 échantillons de gaz des sols au droit des ouvrages nouvellement créés et réalisés lors des diagnostics précédents.

La localisation des investigations réalisées par BURGEAP entre 2016 et 2019 est présentée en page suivante.

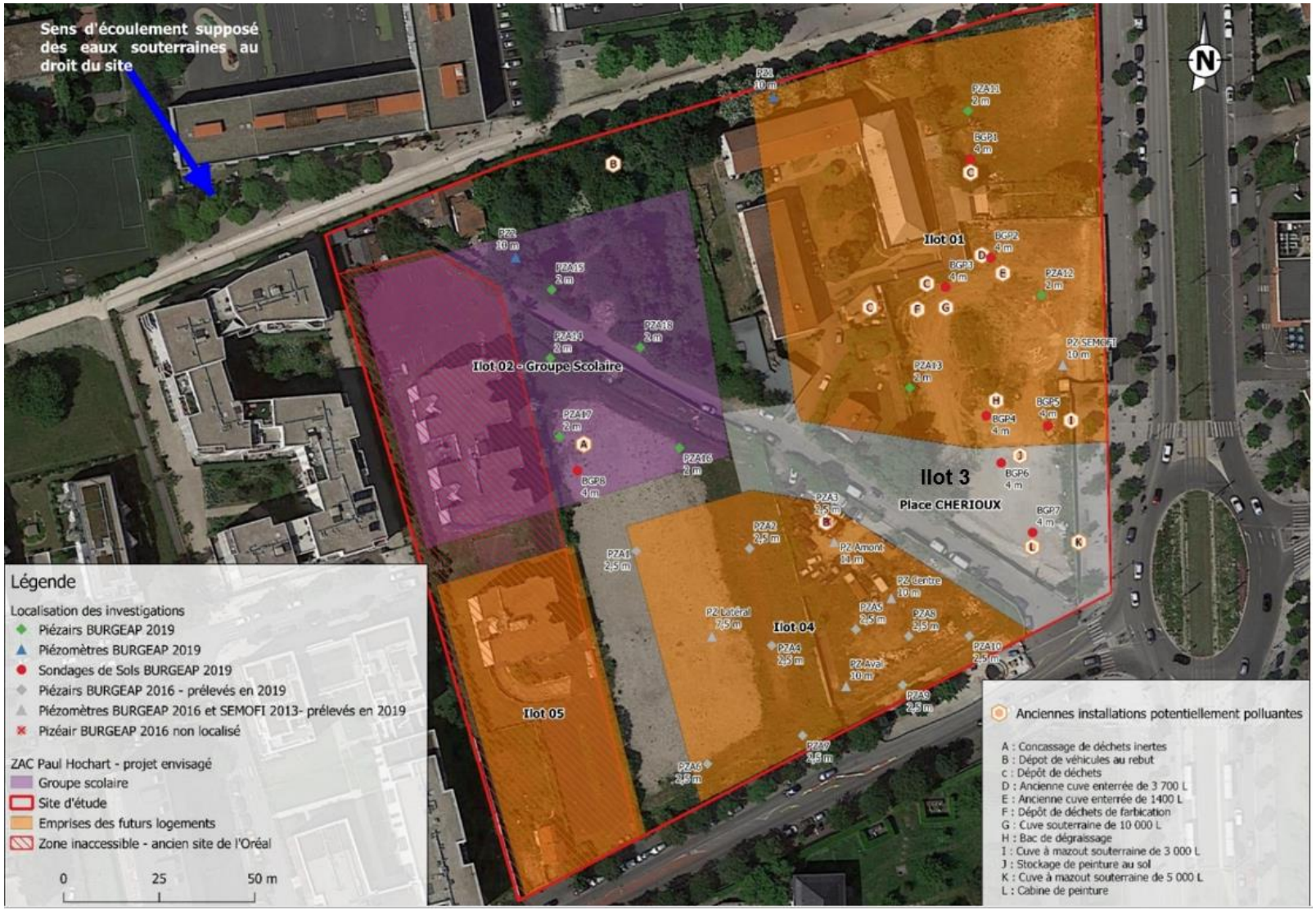


Figure 31 : Localisation des investigations menées par BURGEAP en 2016 et 2019

Les résultats des investigations dans le milieu souterrain réalisées en février 2019 font état de quelques anomalies cartographiées en Figure 32, Figure 33 et Figure 34 en pages suivantes.

Selon l'interprétation des investigations réalisées, la qualité du milieu souterrain au droit du périmètre de la ZAC Paul Hochart est le suivant :

◗ Qualité des milieux sol et gaz du sol :

- Au droit de l'ilot 1 :
  - Dans le sol : hormis un impact en hydrocarbures au droit d'un sondage, la qualité des sols **ne présente pas d'anomalies marquées** (quelques composés volatils ont été détectés, au droit de 2 sondages sur les 8 réalisés au droit de cet ilot).
  - Dans les gaz du sols : **des composés volatils** (hydrocarbures volatils, benzène et dérivés, et solvants chlorés) ont été détectés au droit des 3 piézairs mis en place au droit de cette zone
- Au droit de l'ilot 2 : une part non négligeable de l'ilot (parcelle cadastrale L 71 - ancien siège l'Oréal) n'a pas pu faire l'objet de sondages, laissant une part d'inconnue dans l'évaluation de l'état environnemental de cet ilot. Les résultats des investigations sur les autres emprises montrent :
  - Dans le sol : seul 1 sondage présente des concentrations en hydrocarbures, toutefois largement inférieures à celle de l'impact mesuré au droit de l'ilot 1. **La qualité globale des terrains reste correcte**
  - Dans les gaz des sols : des **composés volatils** (hydrocarbures volatils, benzène et dérivés, et solvants chlorés) ont été détectés au droit des 5 piézairs mis en place au droit de cette zone. Les concentrations mesurées sont globalement légèrement supérieures à celles mesurées au droit de l'ilot 1. A ce stade, il est **difficile d'établir si la présence de ces composés génère un risque inacceptable pour l'usage futur**.
- Au droit de la place CHERIOUX (îlot 3) dans le sol (aucun piézair au droit de la place) : la présence de cuivre et de plomb à des teneurs supérieures aux valeurs de références retenues et un impact en composés volatils au droit d'un sondage.
- Au droit de l'ilot 4 :
  - Dans le sol : Aucun nouveau sondage n'a été réalisé en 2019. Une partie de la zone (ancienne station-service) a été dépolluée en 2013-2014, et des sondages ont été réalisés par BURGEAP en 2016. La **présence résiduelle d'hydrocarbures** a été mesurée, à des teneurs globalement modérées. Seul un sondage présente des teneurs importantes, dans les remblais de surface. Par ailleurs, la présence diffuse de solvants chlorés a été établie en surface, à proximité des zones de remblaiement de l'ancienne station-service dépolluée
  - Dans les gaz du sol : seule une partie des composés identifiés au droit des ilots 1 et 2 (**solvants chlorés** uniquement) a été détectée, mais à des concentrations globalement plus importantes. La valeur maximum a été atteinte dans le coin nord-ouest, sans que cette valeur maximale ne soit reliée à une source de pollution particulière. Il est établi que **des concentrations de ce type ne sont pas compatibles avec les usages projetés (logements ou groupe scolaire), sans traitement de pollution ou à minima dispositions constructives** (par exemple, vide-sanitaire)

◗ Qualité des eaux souterraines :

Au droit de l'ensemble des ilots, la qualité des eaux souterraines est globalement identique sur l'ensemble des ilots. Les eaux s'écoulent du nord-ouest vers le sud-est, et présentent au droit des 7 piézomètres prélevés un **bruit de fond en solvants chlorés**, qui n'est pas forcément lié aux activités passées de la ZAC (les concentrations sont globalement comparables en amont hydrogéologique et en aval hydrogéologique). L'origine des solvants mesurés dans la nappe viendrait d'une zone hors ZAC qui reste à être déterminée.

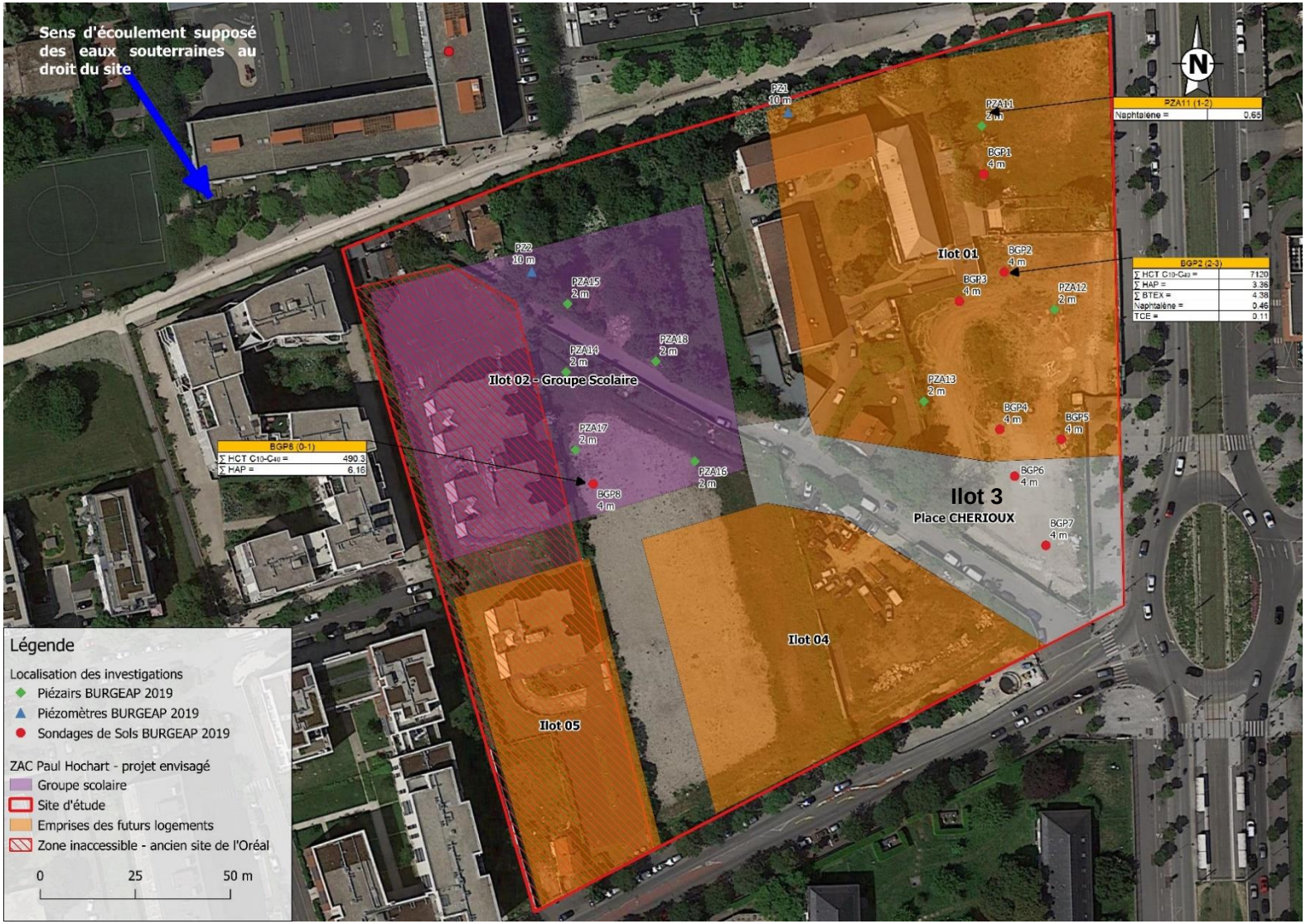


Figure 32 : Anomalies du milieu sol au droit des prélèvements – Sources BURGEAP 2019



Figure 33 : Anomalies du milieu gaz du sol au droit des prélèvements – BURGEAP 2019

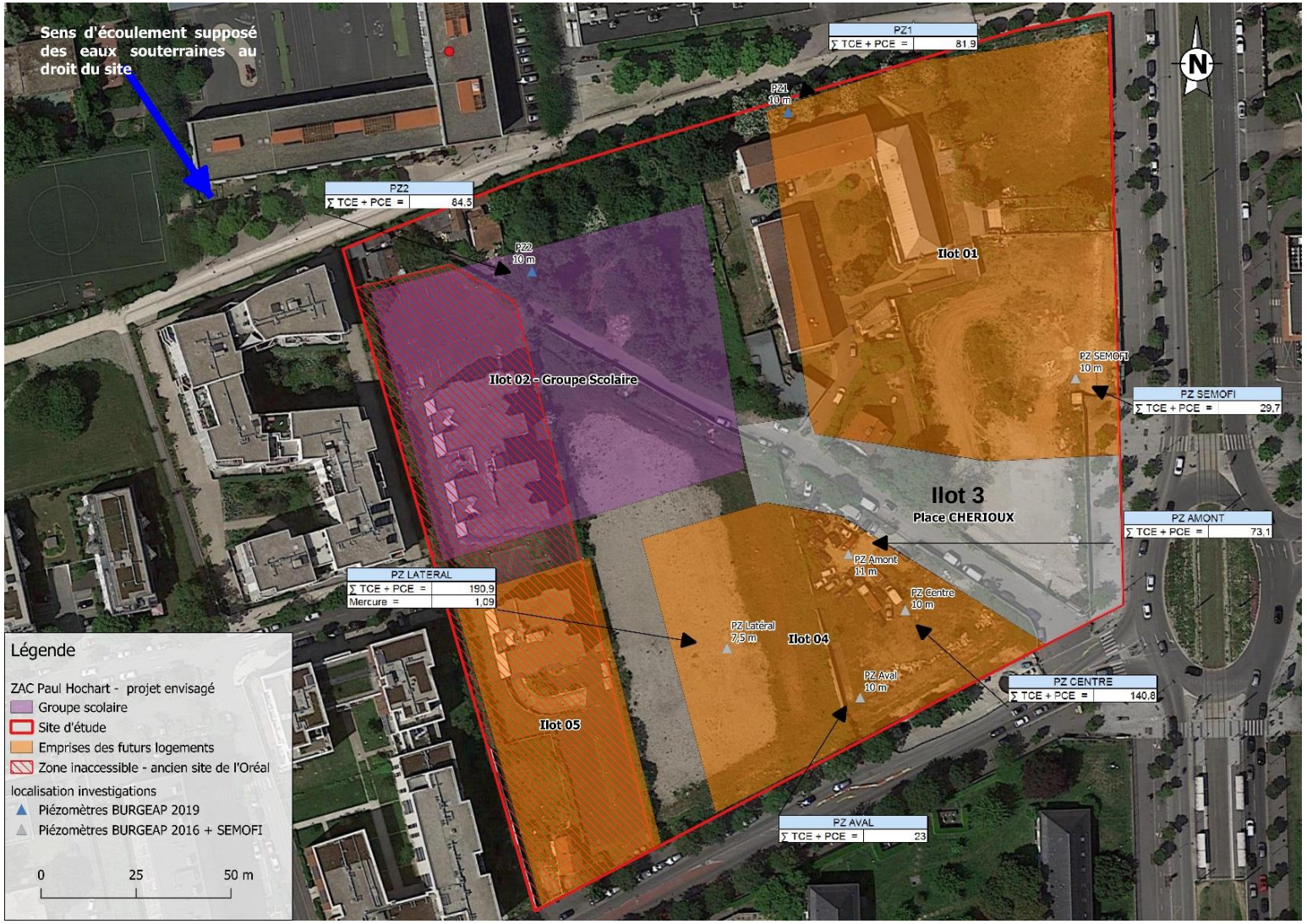


Figure 34 : Anomalies du milieu eau souterraine au droit des prélèvements – BURGEAP 2019

2.5.3.2 Diagnostic de la qualité des milieux sols, gaz des sols et eau souterraine à l'échelle de la partie ouest du site

Un diagnostic de la qualité des milieux sols, gaz des sols et eau souterraine a été réalisée en janvier 2020 par ERG ENVIRONNEMENT à l'échelle de la partie ouest du site correspondant au futur groupe scolaire et gymnase (îlot 2 de la Figure 31 / lot 1 du plan masse du projet) et aux logements situés au sud-ouest (ilot 4 et 5 de la Figure 31 / lots 2 et 3 du plan masse du projet). En effet, le reste du site d'étude n'était pas accessible en raison de la présence de gens du voyage. Les investigations ont été menées du 17 au 19 décembre ainsi que les 8 et 9 janvier 2020. Elles ont consisté en :

- 18 sondages à la GEoPROBE d'une profondeur maximale de 6 m/TN (sols) ;
- 7 piézairs (dont 6 exploités) crépinés entre 1 et 2 m pour PZA11 à PzA15, 2 à 2,5 m pour PzA1 et de 1,6 à 2,1 pour PzA6 et réalisation d'une 1ère campagne de prélèvement (gaz des sols) ;
- mise en place de 2 nouveaux ouvrages en amont hydraulique des lots 1 à 4 à l'étude et 1ère campagne de prélèvement au niveau de 6 piézomètres (janvier 2020).

La Figure 36 illustre l'implantation des sondages sol et piézairs et la Figure 37 l'implantation des piézomètres.

Au regard de l'ensemble des investigations effectuées sur le milieu sol, **seul un impact au niveau du sondage SC3 en Cadmium, Cuivre et Plomb, sur les sols restant en place, a été mis en évidence**. Des impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux ont été mis en évidence. À noter que ces anomalies seront gérées dans le cadre du projet porté par EIFFAGE AMENAGEMENT (la création de sous-sols entraînera une gestion adaptées de ces déblais ; voir chapitre 6 INCIDENCES PERMANENTES DU PROJET SUR L'ENVIRONNNEMENT ET MESURES).

Au regard de la campagne de prélèvement des gaz des sols réalisée en décembre 2019 (le PzA15 n'a pas pu être prélevé du fait de la présence d'eau dans l'ouvrage), il a été mis en évidence des dépassements des valeurs de référence en :

- PCE et TCE uniquement au niveau de l'ouvrage PzA1 (au droit des futurs logements) ;
- Benzène pour les ouvrages PzA11, PzA12, PzA13 et PzA14 (au droit du futur Groupe Scolaire ;
- Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA12 et PzA13 ;
- Xylènes pour l'ouvrage PzA13

Aucune concentration enregistrée ne dépasse les valeurs de références dans l'air intérieur, en tenant compte d'un facteur de dilution de 10 (qui ne nécessite pas de modélisation complémentaire) pour appréhender les teneurs dans l'air ambiant d'un bâtiment de plain-pied, disposant d'une dalle béton en bon état (conforme à la méthodologie d'avril 2017).

Au regard de la campagne de prélèvement des eaux souterraines réalisée en janvier 2020, les résultats d'analyses mettent en évidence un **impact avéré en Perchloroéthylène (PCE) au droit de tous les ouvrages**. Au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines, cet impact semble provenir de l'amont, hors site (teneurs en amont plus élevées qu'en aval hydraulique). De plus, les teneurs en PCE et Trichloroéthylène (TCE) mesurées dans les gaz proviennent très probablement du dégazage de la nappe (en l'absence de source potentielle de pollution en solvants chlorés connue sur l'emprise du site à l'étude et de la détection systématique du PCE et du TCE dans les gaz des sols, en des proportions conformes à leur répartition dans les eaux souterraines).

Ce diagnostic de la qualité des milieux est intégré à la présente étude en annexe 12.

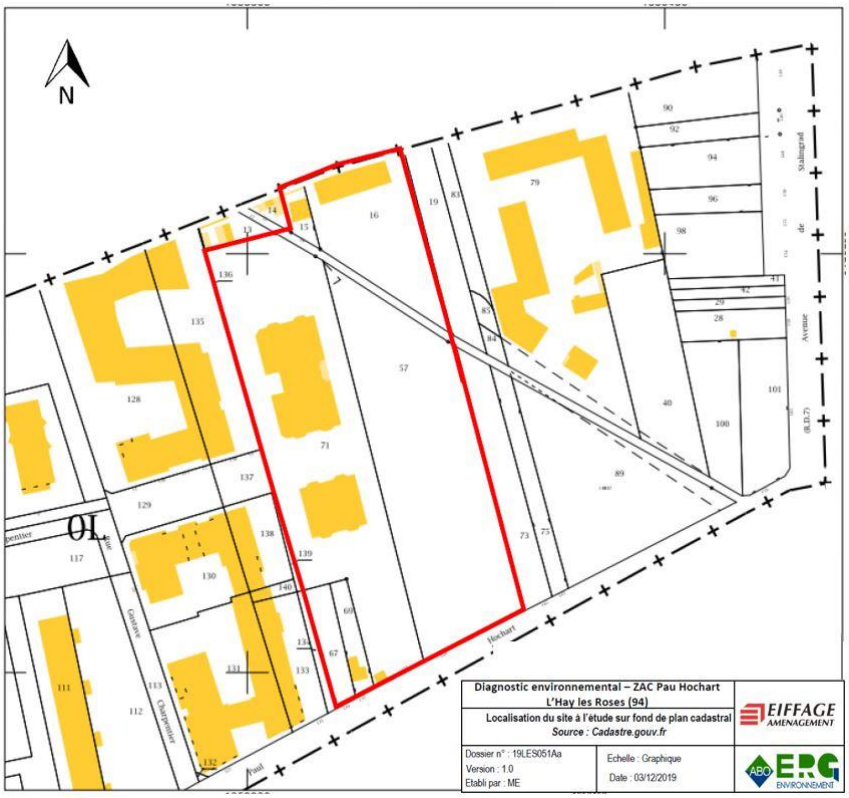


Figure 35 : Localisation de la zone étudiée (partie ouest) au sein du diagnostic de la qualité des milieux sur fond de plan cadastral (source : ERG ENVIRONNEMENT)

Une **évaluation quantitative des risques sanitaires** (EQRS) a également été réalisée en février 2020 par ERG ENVIRONNEMENT concernant l'angle sud-ouest du site, correspondant aux lots 2 et 3 du plan masse du projet (ilots 4 et 5 de la Figure 31) afin de déterminer la qualité sanitaire des sols.

Une **seconde évaluation quantitative des risques sanitaires** (EQRS) a de même été réalisée en février 2020 par ERG ENVIRONNEMENT concernant l'angle nord-ouest du site, correspondant au lot 1 du plan masse du projet (groupe scolaire, ilot 2 de la Figure 31). Cette EQRS est provisoire et sera complétée en avril 2020.

Pour plus d'information, se référer au paragraphe 5.6.3 Pollutions des sols et de la nappe. Ce document est intégré à la présente étude en annexe 13.

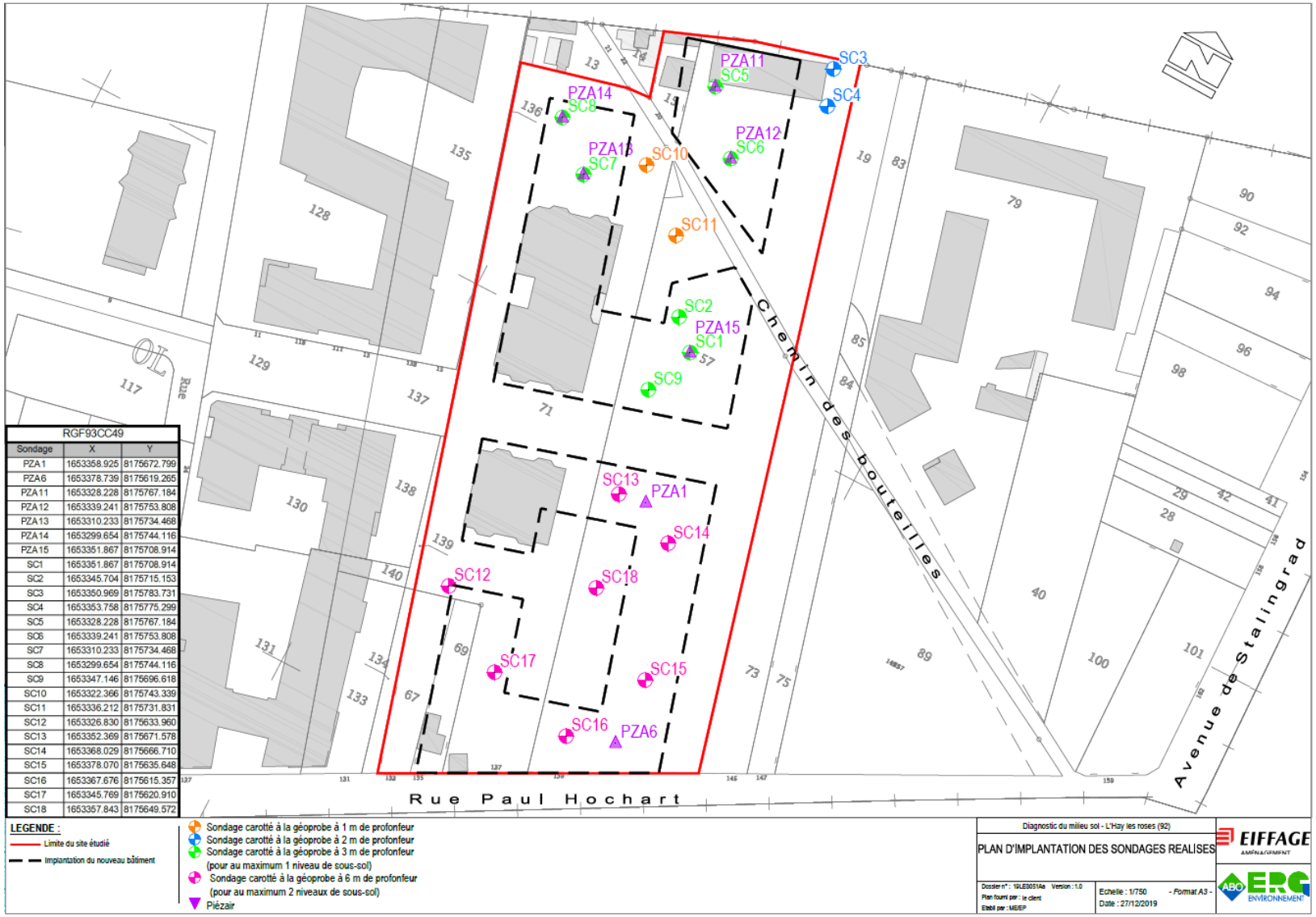


Figure 36 : Plan d'implantation des sondages sol et piézairs (Source : Diagnostic des milieux, ERG ENVIRONNEMENT, janvier 2020)

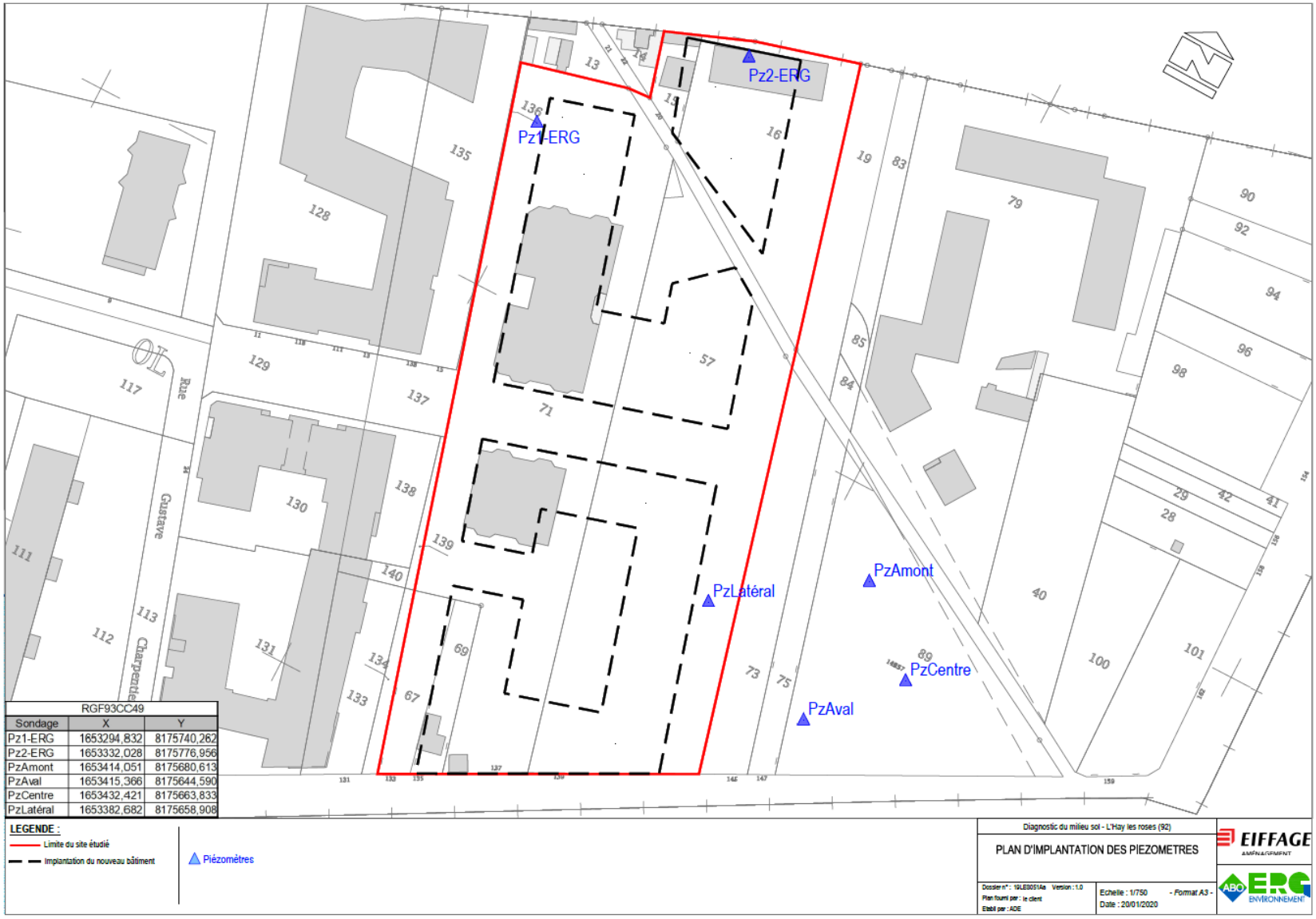


Figure 37 : Plan d'implantation des piézomètres (Source : Diagnostic des milieux, ERG ENVIRONNEMENT, janvier 2020)

2.5.4 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Risques naturels	La préfecture du Val-de-Marne a prescrit : • Le 9 juillet 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « inondation et coulées de boues par ruissellement en secteur urbain » (AP n°2001/2440) et « mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » (AP n°2001/2439. Il a été approuvé par l'arrêté préfectoral n°2018/3846 du 21 novembre 2018. • Le 1er aout 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « affaiblissements et effondrements de terrain » (AP n°2001/2822) Le site est soumis à un aléa faible de Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols. Le projet se situe en zone de sensibilité faible à moyenne d'inondation par remontées de nappe. • Un PPR mouvements de terrains liés à la présence d'anciennes carrières est en cours d'élaboration. Une carte, figurant au sein du porter-à-connaissance, présente les zones d'aléas ; le site d'étude est localisé en zone d'aléa faible. • L'aléa de retrait / gonflement des argiles y est faible. • La commune de L'Haÿ-les-Roses n'est pas concernée par le risque sismique.	**Faible**
Risques technologiques	La commune de L'Haÿ-les-Roses n'est concernée par aucun PPRT. Aucun site SEVESO n'est présent sur L'Haÿ-les-Roses (site le plus proche situé à Vitry-sur-Seine). Le site est concerné par un risque de transport de matières dangereuses par voie routière sur la RD7.	**Moyen**
Pollutions des sols et de la nappe	Le site fait l'objet du recensement de deux sites BASIAS (un garage et une station-service). Ces sites sont aujourd'hui fermés et ont été démantelés. Aucun site BASOL n'est recensé sur la commune. Le site BASOL le plus proche est à 300m sur la commune de Chevilly-Larue. Le milieu naturel au droit du site (milieux sols, eaux souterraines et gaz du sol) a pu être impacté par les activités anciennement présentes sur le site et par les composés suivants : hydrocarbures (HCT et HAP), métaux, COHV, BTEX et PCB. Un diagnostic complémentaire a été réalisé en février 2019. Les investigations font état de quelques anomalies (composés volatiles), notamment au niveau des gaz des sols des îlots 2, 5 et 4 en partie (coin nord-ouest). Un bruit de fond en solvants chlorés a été détecté au droit des 7 piézomètres pour lequel l'origine semble extérieure à la ZAC. Un diagnostic de la qualité des milieux (sols, gaz des sols et eau souterraine) a été réalisé au droit des lots 1, 2 et 3, c'est-à-dire à l'emplacement du futur établissement scolaire et des logements projetés en partie ouest, en janvier 2020. En effet, le reste du site d'étude n'était pas accessible en raison de la présence de gens du voyage. Dans les sols, il a été mis en évidence des impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux. Des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb ont également été relevés au niveau du sondage SC3 (nord du site).	**Fort**

	Dans les gaz des sols, des dépassements des valeurs de référence en benzène xylènes et hydrocarbures aromatiques ont été enregistrés mais aucun dépassement de ces valeurs n'a été constaté dans l'air intérieur. Un impact avéré en PCE est présent dans les eaux souterraines, la source de cette pollution est située hors site.	

2.6 MILIEU HUMAIN

Une mise à jour des données INSEE a été effectuée, afin de présenter les informations les plus récentes, recueillies en 2016.

2.6.1 Population et habitat

En 2016 et selon les données de l'INSEE, L'Haÿ-les-Roses est la 255ème commune la plus peuplée de France, avec **31 189 habitants**. Depuis 2006, la population de la commune augmente très légèrement de façon stable : +0,5 % en moyenne en 4-5 ans.

Population 2006	Population 2011	Population 2016	Variation de la population entre 2006 et 2011	Variation de la population entre 2011 et 2016
30 428	30 574	31 189	+ 0,47 %	+ 2 %

Tableau 10 : Evolution démographique sur L'Haÿ-les-Roses de 2006 à 2016 (source : INSEE)

Le tableau ci-dessous présente la répartition par tranches d'âges de la population en 2016 sur la commune de L'Haÿ-les-Roses :

0 – 14 ans	15-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 à 74 ans	75 ans et plus
19,7 %	17,6 %	19,1 %	20,8 %	13 %	9,7 %

Il s'agit donc d'une population majoritairement jeune puisque 56,4% de la population a moins de 45 ans. La commune apparaît comme un territoire attractif pour l'installation ou le développement de familles et de ménages comprenant des enfants en bas âge.

A noter que le projet de ZAC Lebon-Lamartine va s'implanter sur la commune de Villejuif et qu'il est situé à proximité immédiate de la zone d'étude. Cette ZAC prévoit la réalisation de 600 logements. Il est possible d'estimer qu'elle accueillera 1440 résidents (2,3 occupants par résidence principale à Villejuif en 2016).

L'INSEE a établi pour l'année 2016 le nombre moyen d'occupants par résidence principale. Ce taux est en baisse constante depuis 1968 et est fixé à l'heure actuelle à 2,4 occupants à L'Haÿ-les-Roses.

La ZAC Paul Hochart prévoit 960 logements. Ainsi la ZAC accueillera selon ce même calcul 2 304 nouveaux résidents.

L'Haÿ-les-Roses compte **13 804 logements** au 1er janvier 2016 selon l'INSEE. Ce parc a vu son effectif fortement augmenter suite à la Seconde Guerre Mondiale, période correspondant au développement des quartiers d'habitat de type collectifs. Actuellement, le parc connait une **croissance modérée mais régulière**.

Les logements à L'Haÿ-les-Roses sont essentiellement des résidences principales qui sont majoritairement des appartements. 70 % des logements L'Haÿssiens sont des appartements.

En cinq ans, entre 2011 et 2016, le nombre de résidences principales a légèrement augmenté (+4,4 %), et le nombre de résidences secondaires ou logements occasionnels a également connu une embellie (+133%).

Tableau 11 : Catégories et types de logements à L'Haÿ-les-Roses en 2011 et 2016 (source : INSEE)

	2011	%	2016	%
Résidences principales	12 472	95,1	13 022	94,3
Résidences secondaires et logements occasionnels	57	0,4	133	1
Logements vacants	579	4,4	649	4,7
Maisons	3 793	28,9	3 626	26,3
Appartements	9 177	70	10 092	73,1
Ensemble	13 108	100	13 804	100

La lecture du tableau ci-dessous renseigne sur l'ancienneté du parc de logements de L'Haÿ-les-Roses. Plus de la moitié des logements ont été construits avant les années 1970 (52,3%). Le parc est donc **vieillissant**. Son renouvellement est assuré notamment par le biais de politiques de renouvellement urbain et d'initiatives privées de rénovations.

	Nombre	%
Résidences principales construites avant 2013	12 939	100,00
Avant 1919	181	1,4
De 1919 à 1945	874	6,8
De 1946 à 1970	5 600	43,3
De 1971 à 1990	3 979	30,8
De 1991 à 2005	1 345	10,4
De 2006 à 2012	960	7,4

Tableau 12 : Résidences principales en 2016 selon la période d'achèvement

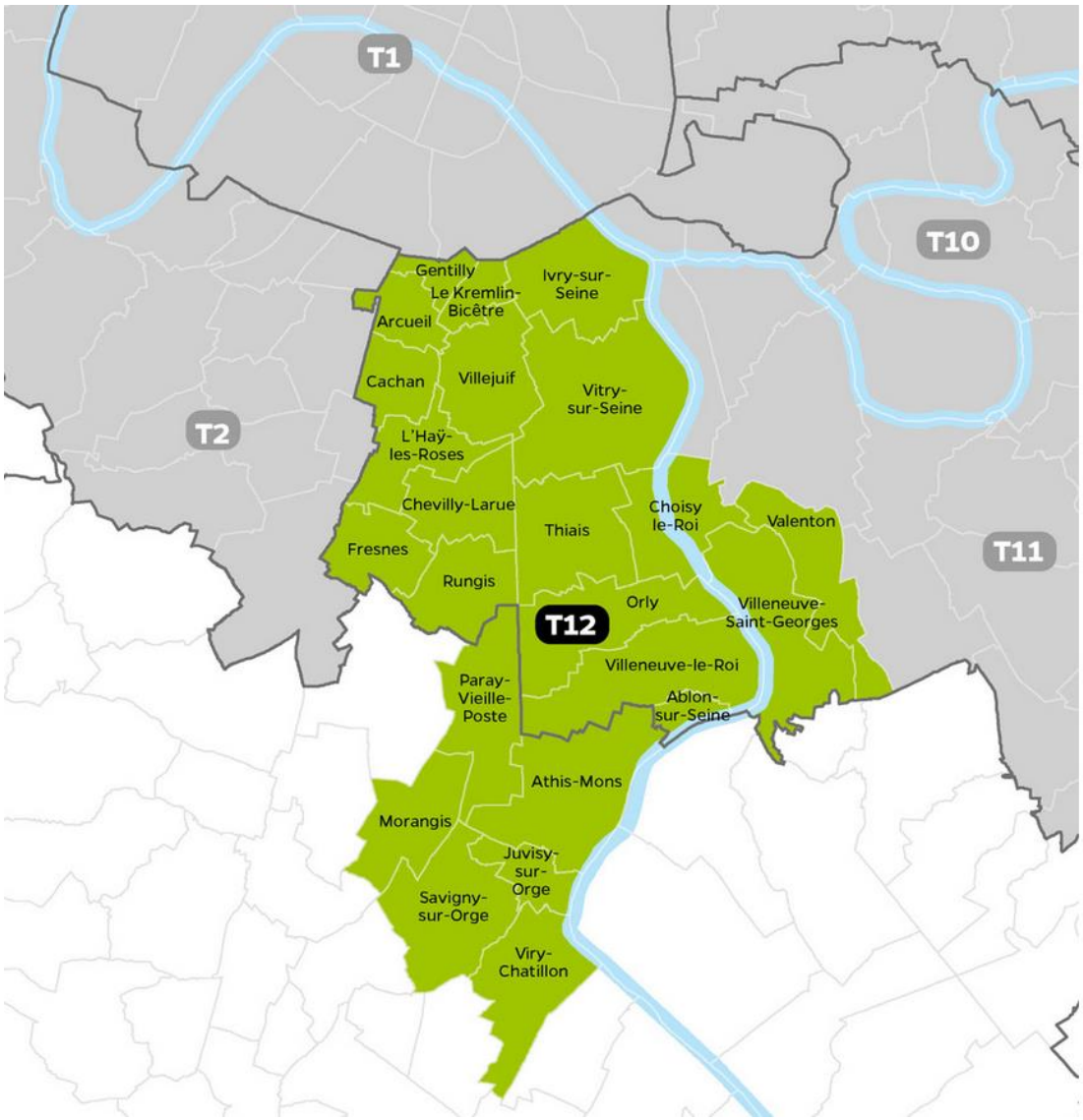
2.6.2 Economie

2.6.2.1 L'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre

L'établissement public territorial (EPT) « Grand-Orly Seine Bièvre » constitue le plus grand territoire de la Métropole, après Paris. Il a été créé le 1er janvier 2016.

Il rassemble près de **700 000 habitants et 24 communes** : Ablon-sur-Seine, Arcueil, Athis-Mons, Cachan, Chevilly-Larue, Choisy-le-Roi, Fresnes, Gentilly, Ivry-sur-Seine, Juvisy-sur-Orge, le Kremlin-Bicêtre, L'Haÿ-les-Roses, Morangis, Orly, Paray-Vieille-Poste, Rungis, Savigny-sur-Orge, Thiais, Valenton, Villejuif, Villeneuve-le-Roi, Villeneuve-Saint-Georges, Viry-Châtillon, Vitry-sur-Seine.

Il est le fruit de la fusion de trois anciennes Communautés d'agglomération (Val de Bièvre, Seine Amont et Portes de l'Essonne) ainsi que huit villes supplémentaires. S'étendant du département de l'Essonne à celui du Val-de-Marne, il est le plus grand EPT en superficie avec près de 130 km² et le plus peuplé après Paris.



Carte 13 : L'EPT Grand-Orly Seine Bièvre (source : seine-amont.fr)

L'EPT Grand-Orly Seine Bièvre possède **sept compétences en propre** :

- Assainissement et eau ;
- Gestion des déchets ménagers et assimilés ;
- Equipements culturels et sportifs d'intérêt territorial ;
- Politique de la ville ;
- Action sociale d'intérêt territorial ;
- Plan local d'urbanisme ;
- Plan climat-air-énergie.

L'EPT dispose aussi de trois autres compétences dont l'exercice est partagé avec la Métropole du Grand Paris :

- Développement économique : zone d'activité, actions de développement économique ;
- Habitat : OPH, améliorations du parc immobilier bâti, réhabilitation et résorption de l'habitat insalubre ;
- Aménagement : opérations d'aménagement, actions de restructuration urbaines, constitution de réserves foncières.

Grand-Orly Seine Bièvre est reconnu comme un acteur majeur de l'économie et de l'innovation. Au cœur de son action : le maintien et le développement des activités industrielles, la relocalisation des entreprises, le soutien aux PME / PMI et aux grands filières d'innovation.

Sa situation géographique privilégiée, son accessibilité et ses infrastructures, la présence d'acteurs économiques au rayonnement international et le développement de grands projets d'aménagement sont autant d'atouts pour renforcer son attractivité et jouer un rôle moteur dans la dynamique métropolitaine.

Premier pôle économique de la métropole après Paris, l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre accueille sur son territoire l'aéroport Paris-Orly et le Marché d'Intérêt National de Rungis, le plus grand marché de produits frais du monde.

Cœur de la Silver Économie Française (produits et services dédiés au bien vieillir) et acteur majeur de la Vallée scientifique de la Bièvre (pôle santé sud francilien), le territoire Grand-Orly Seine Bièvre joue un rôle moteur en matière d'innovation au sein de la Région Île-de-France.

Le territoire compte :

- De grandes entreprises et centres de Recherche & développement ;
- Des établissements d'enseignement supérieur prestigieux ;
- Plusieurs grandes écoles, notamment dans le numérique ;
- Des Centre hospitaliers universitaires et établissements de santé.

De nombreuses structures d'accompagnement (incubateurs, pépinière d'entreprises, plateforme d'accompagnement, hôtels d'entreprises) contribuent à porter une **politique ambitieuse de développement économique** et de suivi des porteurs de projets et créateurs d'entreprises.

L'EPT Grand-Orly Seine Bièvre compte sur son territoire **plusieurs pôles** de compétitivité, clusters, associations dédiées à l'innovation qui accompagnent et font vivre au quotidien cette dynamique.

L'EPT Grand-Orly Seine Bièvre est avant tout le territoire de la métropole au plus **fort potentiel de développement** avec près de 3 millions de m² d'immobilier d'entreprise programmés.

DES LIEUX DÉDIÉS À L'ACCOMPAGNEMENT ET À L'HÉBERGEMENT D'ACTIVITÉS

ACCOMPAGNEMENT À LA CRÉATION D'ACTIVITÉS, FINANCEMENT ET SUIVI POST-CRÉATION
HÔTELS D'ENTREPRISES ET ESPACES CO-WORKING
PÉPINIÈRES ET INCUBATEURS

1. CENTRE DE L'ENTREPRENEURIAT
Accompagnement à la création d'entreprise et hôtel d'entreprises
137 avenue Anatole France, 94600 Choisy-le-Roi

2. LA FABRIQUE
Accompagnement à la création d'entreprise, pépinière, hôtel d'entreprises et espace de co-working (numérique et généraliste)
11-13 avenue de la Division Leclerc, 94230 Cachan

3. EPT SITE D'ATHIS-MONS
Accompagnement à la création d'entreprises
3 rue Lefèvre Utile, 91200 Athis-Mons

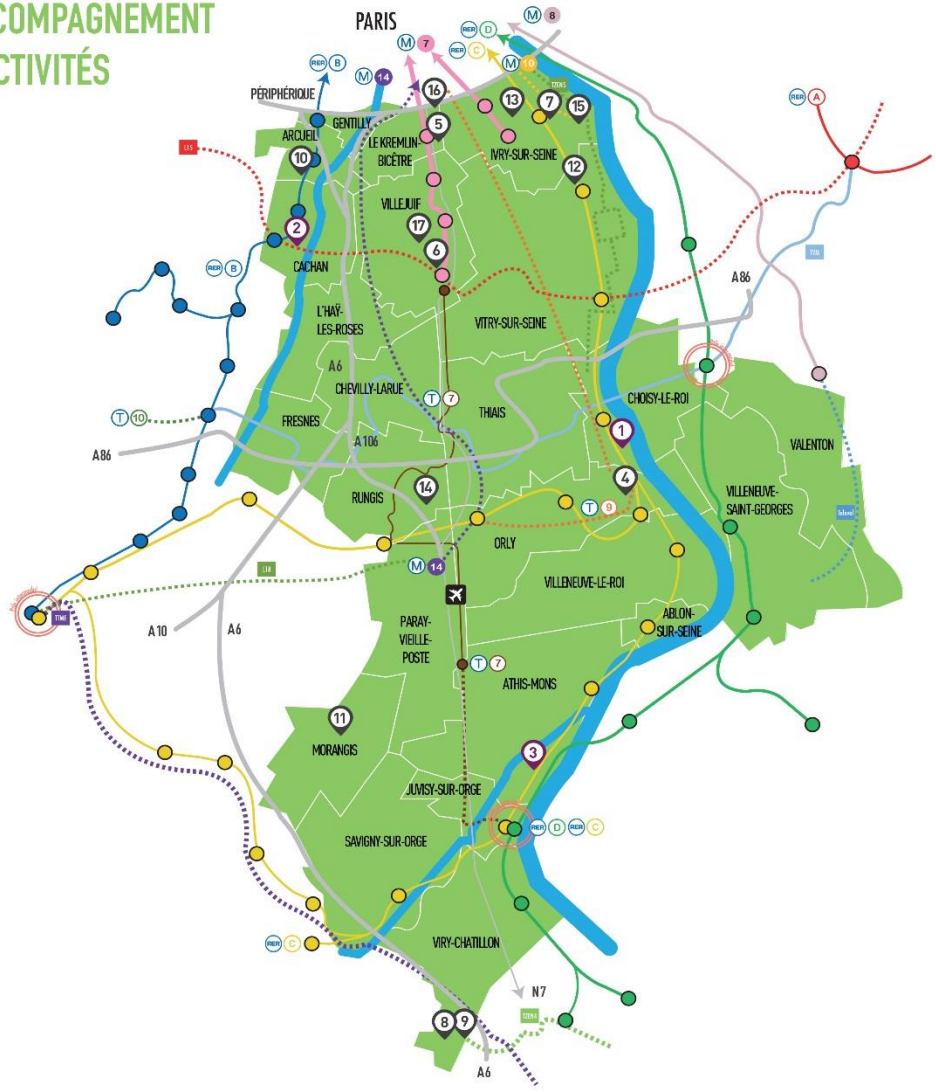
4. ATHANOR DES IMAGES
Incubateur, pépinière de l'École Méliès (image animée)
26 rue Guy Moquet, 94310 Orly

5. CREATIVE CENTER
Pépinière, espace de co-working
11 rue Carnot, 94270 Le Kremlin-Bicêtre

6. EFREI ENTREPRENEURS
Incubateur de l'École d'ingénieur généraliste en informatique et technologies du numérique
30-32 avenue de la République, 94800 Villejuif

7. ESME SUDRIA
Incubateur de l'École spéciale de mécanique et d'électricité
38 rue Molière, 94200 Ivry-sur-Seine

8. HÔTEL 1
Hôtel d'entreprises et d'activités
215 route de Fleury, 91170 Viry-Chatillon



9. HÔTEL 2
Hôtel d'entreprises et d'activités
105-117 avenue Victor Schœlcher, 91170 Viry-Chatillon

10. IMT STARTER
Incubateur de Télécom & Management SudParis Entrepreneurs (numérique)
44 rue Cauchy, 94110 Arcueil

11. LA MORANGERAIE
Accompagnement, hébergement, pépinière et co-working.
ZA - 6 rue du Docteur Schweitzer, 91420 Morangis

12. MATÉRIAUPÔLE
Incubateur, espace de co-working (matériaux et composites)
6 rue Pasteur, 94400 Vitry-sur-Seine

13. NUCLEUS
Pépinière, espace de co-working
22 rue Pierre et Marie Curie, 94200 Ivry-sur-Seine

14. RUNGIS & CO
Incubateur, pépinière du MIN (filières agroalimentaires)
Bâtiment G5C, 36 rue du séminaire, 94626 Rungis

15. SILVER INNOV
Pépinière, hôtel d'entreprises (silver économie)
54 rue Molière, 94200 Ivry-sur-Seine

16. STARTUP42
Accélérateur de startups technologiques
18 rue Pasteur, 94270 Le Kremlin-Bicêtre

17. VILLEJUIF BIO PARK
Pépinière, hôtel d'entreprises (santé)
1 mail du Professeur Georges Mathé, 94800 Villejuif

Carte 14 : Carte des structures d'accompagnement et hébergement des activités du Grand-Orly Seine Bièvre (Source : grandorlyseinebievre.fr)

2.6.2.2 Contexte économique au niveau de la commune

Entre 2011 et 2016, la population active à L'Haÿ-les-Roses est restée relativement stable. Le taux de chômeurs a quant à lui augmenté, de + 1,6 points entre 2011 et 2016 pour atteindre les 9,4 % de taux de chômage. Cependant, ce taux reste légèrement inférieur à celui relevé dans la commune voisine de Villejuif (10,3 %) ainsi qu'à celui relevé à l'échelle du département Val-de-Marne (9,9 %).

Tableau 13 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité (source : INSEE)

		2011	2016
Ensemble		19 585	19 517
Actifs	Actifs ayant un emploi (%)	67,2	66,5
	Chômeurs (%)	7,8	9,4
Inactifs	Elèves, étudiants, stagiaires (%)	10,7	12,3
	Retraités (%)	7,4	4,6
	Autres inactifs (%)	7,2	6,9

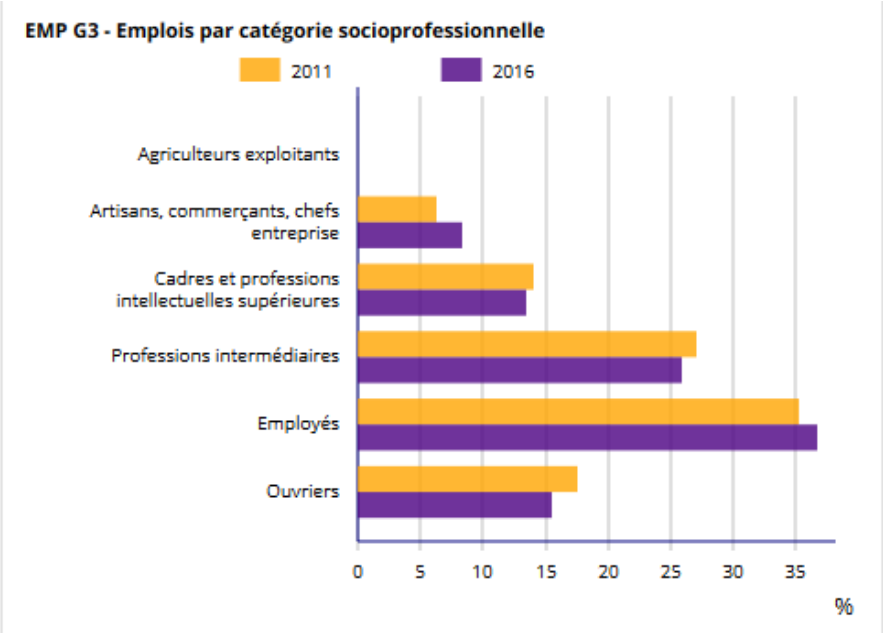


Figure 38 : Population active de 15 ans et plus selon la catégorie socioprofessionnelle à L'Haÿ-les-Roses (source : INSEE, 2016)

Les employés (36,7%) et les professions intermédiaires (25,9%) sont les plus nombreuses. Il n'existe aucun agriculteur exploitant. La structure de la population reflète ainsi une **économie essentiellement tertiaire et orientée vers les services**.

2.6.3 Equipements

La commune de L'Haÿ-les-Roses dispose d'une **bonne offre en équipements** :

- Sportifs :
  - Stade municipal omnisports L'Haÿette (36 rue de Chevilly),
  - Stade Évelyne Gérard (42 avenue du général de Gaulle),
  - Un terrain synthétique intercommunal (Avenue du général de Gaulle à Chevilly-Larue),
  - Cinq gymnases (Jardin parisien, Chevreul, Vallée-aux-Renards, Ronsard, Lallier),
  - Deux courts de squash,
  - Un tennis club municipal composé de 9 courts (42, avenue du général de Gaulle et 21 rue du Hameau),
  - Une piscine intercommunale (21 rue du Hameau),
  - Une salle d'arts martiaux (rue Léon Blum),
  - Des terrains de sports de proximité (Rue Paul Hochart, Allée du Stade, Allée des Pervenches, Rue Henri Thiard, Rue d'Estiennes d'Orves, Allée de la Plaine),
  - Une salle de fitness (36, avenue du général de Gaulle),
  - Un terrain de pétanque (36, rue de Chevilly).

- Administratifs :
  - Hôtel de ville (41, rue Jean Jaurès),
  - Trois relais mairie (23 rue Jules Ferry, 5 rue Léon Blum, Rue Sainte Colombe),
  - Sous-préfecture (2 avenue Larroumes),
  - Commissariat de police (18, avenue Jules Gravereaux),
  - Centre des finances publiques (4 rue Dispan).

- Santé :
  - Clinique des Tournelles (15 rue des Tournelles à L'Haÿ-les-Roses),
  - Le Centre Municipal de Santé (2 rue des Acacias)

Plusieurs équipements de santé se trouve à proximité :

- Hôpital Paul Brousse (12 avenue Paul Vaillant-Couturier à Villejuif),
- Hôpital de Bicêtre (78, rue du Général Leclerc à Le Kremlin-Bicêtre),
- Centre hospitalier spécialisé en pneumologie (24, rue Albert Thuret à Chevilly-Larue),
- Institut de cancérologie Gustave Roussy (114, rue Edouard Vaillant à Villejuif),
- Hôpital privé de Thiais (112, avenue du général de Gaulle à Thiais),
- Hôpital Henri Mondor – CHU (51, avenue du maréchal de Lattre de Tassigny à Créteil).

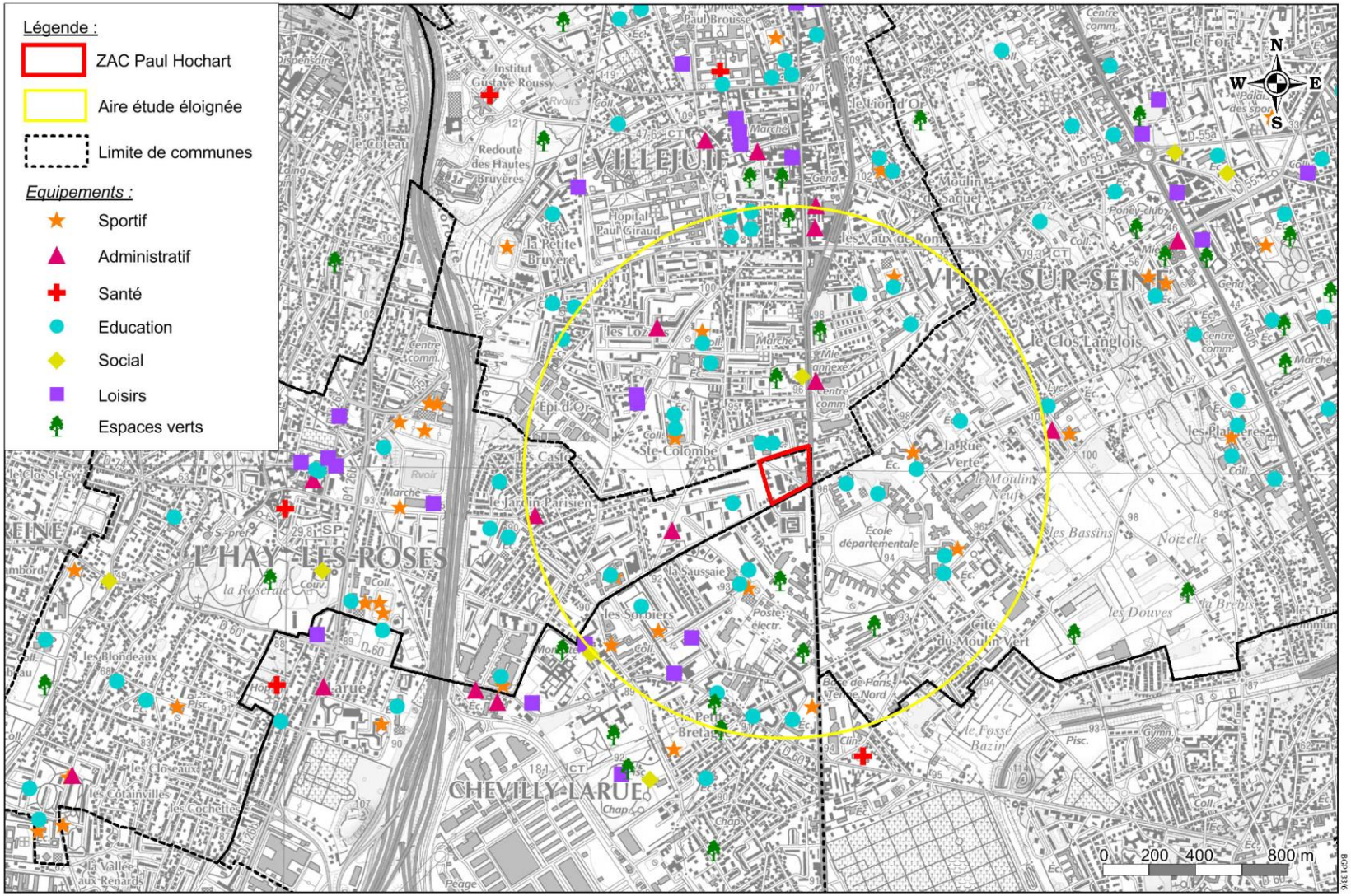
- Education :
  - Une crèche familiale (2, allées des Violettes),
  - La crèche Pierre Tabanou (32, avenue du Général de Gaulle),
  - Un Relais Assistantes Maternelles (RAM) (6 bis rue Jules Ferry),

- Trois crèches collectives gérées par le Conseil départemental du Val-de-Marne (Rue Pierre Brossolette, 14 rue Ferrer, 22 rue Gustave Charpentier),
- Sept écoles maternelles (Blondeaux, La Roseraie, Garennes, Jardin Parisien, Lallier I, Lallier II, Vallée-aux-Renards),
- Sept écoles élémentaires (Centre, Blondeaux, Jardin Parisien A et B, Lallier A et B, Vallée-aux-Renards),
- Deux collèges : Eugène Chevreul et Pierre de Ronsard avec respectivement 501 et 579 élèves inscrits à la rentrée 2011/2012.
- A noter que les effectifs scolaires totaux, au sein de l'ensemble des écoles et groupes scolaires de la commune, ont **augmenté de 9,7%** au cours des 10 dernières années soit l'équivalent de 5 classes supplémentaires en maternelles et 7 classes en élémentaires ; cela correspond à une augmentation considérable qui tend à s'accroitre avec l'apparition de nouveaux projets urbains et l'arrivée de nouvelles populations.
- La ville ne dispose pas de lycée, ni d'école privée sur son territoire. Les lycéens L'Haÿssiens fréquentent les lycées de Fresnes (Lycée Fréderic Mistral) et de Chevilly-Larue (Lycée Pauline Rolland).

- Social :
  - Moulin de la Bièvre, espace dédié à la culture et la vie associative (73, avenue Larroumès),
  - Service municipal de la jeunesse (34 bis, rue des Tournelles).

- Loisirs :
  - Cinéma La Tournelle (14, rue Dispan),
  - Bibliothèque George Sand (21, rue Henri Thirard),
  - Espace culturel Dispan de Floran (11, rue des Jardins),
  - Un club municipal loisirs-retraités (21 rue Gabriel Péri),
  - Conservatoire à rayonnement départemental (3-5 rue Gabriel Péri).

- Espaces verts :
  - La Roseraie et son parc,
  - Les jardins du Val de Bièvre (avenue Flouquet) et les jardins familiaux,
  - L'axe vert du boulevard de la Vanne.



Carte 15 : Localisation des équipements autour de la zone d'étude (source : Burgeap)

2.6.4 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Population et habitat	En 2016, L'Haÿ-les-Roses comptait 31 189 habitants. Sa population augmente très légèrement de façon stable depuis 2006. La commune apparaît comme un territoire attractif pour l'installation ou le développement de familles et de ménages comprenant des enfants en bas âge. Le parc de logements connait une croissance modérée mais régulière. Il est vieillissant et présente un enjeu de renouvellement.	**Moyen**
Economie	L'Haÿ-les-Roses fait partie de l'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre. Entre 2011 et 2016, la population active à L'Haÿ-les-Roses est restée relativement stable. Le taux de chômage se situe autour de 9,4 % en 2016. Les actifs les plus représentés correspondent aux employés (36,7 %) et aux professions intermédiaires (25,9 %).	**Faible**
Equipements	La commune dispose d'une bonne offre en équipements scolaires, de santé, sportifs, administratifs, sociaux, de loisirs et en espaces verts. Cependant les groupes scolaires Lallier vont être détruits car ils sont situés à l'emplacement de la nouvelle gare du Grand Paris Express des « Trois communes ». L'équipement sera reconstruit, une partie sur le quartier Hochart et l'autre sur le quartier Lallier.	**Moyen**

2.7 MILIEU FONCTIONNEL

Dans ce chapitre, quelques précisions ont été ajoutées dans les chapitres 2.7.1.2 et 2.7.3.2 concernant les mobilités actives, notamment le schéma directeur communal des mobilités actives.

2.7.1 Documents de planification relatifs aux déplacements

2.7.1.1 Le Plan de Déplacements Urbains de la région Ile de France (PDUIF)

Le Plan de Déplacements Urbain (PDUIF) d'Ile-de-France a été instauré par la Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs (LOTI) de 1982, et modifié par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) de 1996. Il est obligatoire pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants et définit la politique locale de déplacement et de mobilité. En Ile-de-France, le choix a été fait d'un PDU régional, eu égard aux réalités économiques et urbaines de la région. Chaque commune, ainsi que les acteurs du transport, doivent respecter ce plan (compatibilité des PLU notamment).

Approuvé le 19 juin 2014, le Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France fixe des objectifs de diminution du trafic automobile et d'augmentation de la part des modes doux (marche, vélo) comme suit :

- Fixe les objectifs et le cadre des politiques de déplacement d'ici à 2020,
- Concerne les déplacements de personnes, le transport de marchandises et les livraisons,
- Permet de coordonner à l'échelle régionale les politiques des acteurs de la mobilité pour tous les modes de transport – transports collectifs, voiture particulière, deux-roues motorisés, marche et vélo – ainsi que les politiques de stationnement ou encore d'exploitation routière.

Les principales orientations et enjeux définis au travers du nouveau PDUIF se formalisent en 9 défis déclinés en 34 actions, dont 4 mesures prescriptives :

- **Défi 1** : Construire une ville plus favorable aux déplacements à pied, à vélo et en transports collectifs
- **Défi 2** : Favoriser un meilleur partage multimodal de la voirie pour une circulation apaisée dans les zones urbaines rendant les transports collectifs plus attractifs
- **Défis 3 et 4**: Redonner à la marche de l'importance dans la chaîne de déplacements et donner un nouveau souffle à la pratique du vélo.
- **Défi 5** : Agir sur les conditions d'usages des voitures et deux-roues motorisés : améliorer la sécurité routière, développer les usages partagés, réglementer le stationnement.
- **Défi 6** : Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacements pour les personnes à mobilité réduite.
- **Défi 7** : rationnaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser l'usage de la voie d'eau et du train
- **Défi 8** : construire un système de gouvernance qui responsabilise les acteurs dans la mise en œuvre du PDUIF (décliner le PDUIF en plans locaux de déplacements (PLD), partager les retours d'expérience, valoriser les actions exemplaires, etc.)
- **Défi 9** : Faire des Franciliens des acteurs responsables de leurs déplacements (réaliser des plans de déplacements des entreprises et des administrations, généraliser le système d'information multimodale en temps réel, etc.)

En Île-de-France, le PDUIF est au cœur de la planification des politiques d'aménagement et de transport. Il est compatible avec le Schéma directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) et le Schéma régional climat, air, énergie (SRCAE). A l'inverse, les documents d'urbanisme établis à l'échelle locale (Schéma de cohérence territoriale, Plan local d'urbanisme) ainsi que les plans locaux de déplacements (PLD) et les décisions prises

par les autorités chargées de la voirie et de la police de la circulation ayant des effets sur les déplacements doivent être compatibles ou rendus compatibles avec le PDUIF.

L'établissement public territorial « Grand-Orly Seine Bièvre » ayant été créé récemment, aucun plan local de déplacements n'a encore été adopté. A noter que le département du Val-de-Marne a quant à lui adopté pour la période 2009-2020 un plan de déplacements départemental ; ce document cadre a pour objectif de donner une pleine cohérence à la politique de déplacements menée à l'échelon du département, via l'édiction d'objectifs précis et d'un programme d'actions précis. Ce plan ne figure cependant pas au sein de la liste présente à l'article R.122-17 du code de l'environnement et n'a donc pas de valeur juridique.

2.7.1.2 Le schéma directeur communal des mobilités actives

Le schéma directeur communal des mobilités actives est en cours de réalisation. Seule la phase de diagnostic des mobilités actives a été validée par la Ville de L'Haÿ-les-Roses le 12 décembre 2019. Ce diagnostic est produit à destination de la population pour expliquer les actions prévues par la Ville pour répondre à l'objectif de valorisation de l'usage des modes de déplacements individuels doux.

Plusieurs enjeux ont été déterminés à l'échelle communale :

- Un contexte topographique contraignant,
- Une commune résidentielle dense,
- Un réseau viaire hiérarchisé,
- Une forte présence des véhicules motorisés,
- Une ville desservie par les transports publics,
- Des pôles générateurs essentiellement en centre-ville
- Une gare de métro à venir,
- Un réseau d'aménagements des mobilités actives incomplet,
- Des cheminements piétons à conforter.

Plusieurs priorités se dégagent afin que les mobilités douces bénéficient de ce plan : la hiérarchisation des voies pour penser à tous les types d'usage, l'interconnexion des pôles générateurs, le développement du système vélo ou encore la sensibilisation de la population à la thématique mobilité douce.

A l'échelle du projet de la ZAC, les enjeux principaux sont de créer une coulée verte sur le chemin des Bouteilles (itinéraire vélo de niveau départemental) et de développer un réseau cyclable fonctionnel reliant l'itinéraire vélo de la coulée verte avec celui existant sur la RD7.

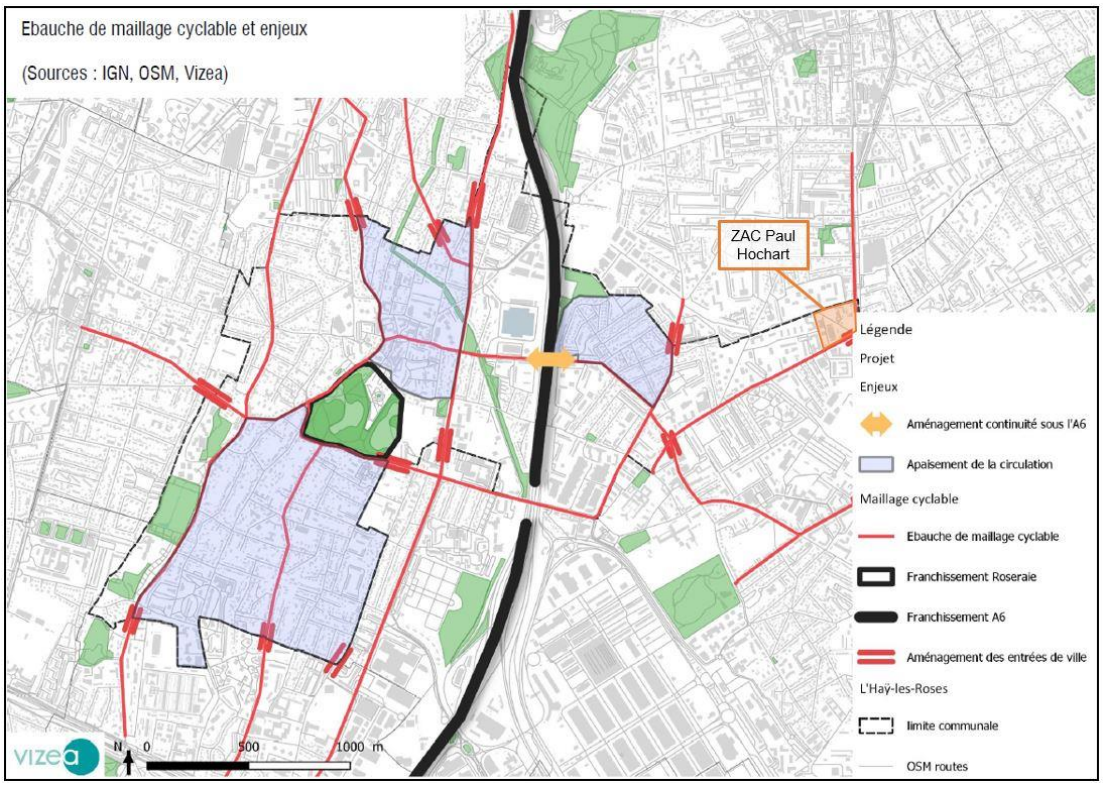


Figure 39 : Ebauche de maillage répondant aux points durs (source : diagnostic – schéma directeur des mobilités actives, décembre 2019)

2.7.2 Mobilité

La commune de L'Haÿ-les-Roses est située au cœur du département du Val-de-Marne, en première couronne parisienne (à 3,3 km du Parc Montsouris à Paris).

Sa situation à proximité de Paris lui confère une **bonne desserte**. La ville de L'Haÿ-les-Roses dispose d'une très bonne connexion au réseau routier régional et national (autoroute A6, RD 7).

L'étude de circulation réalisée le 24 janvier 2018 par Mobilis in mobile sur le secteur Lebon-Lamartine/Hochart indique les données de trafic relevées suite aux enquêtes de circulation faites en octobre 2017 ainsi que les données obtenues lors de comptages en septembre 2014 et février 2015.

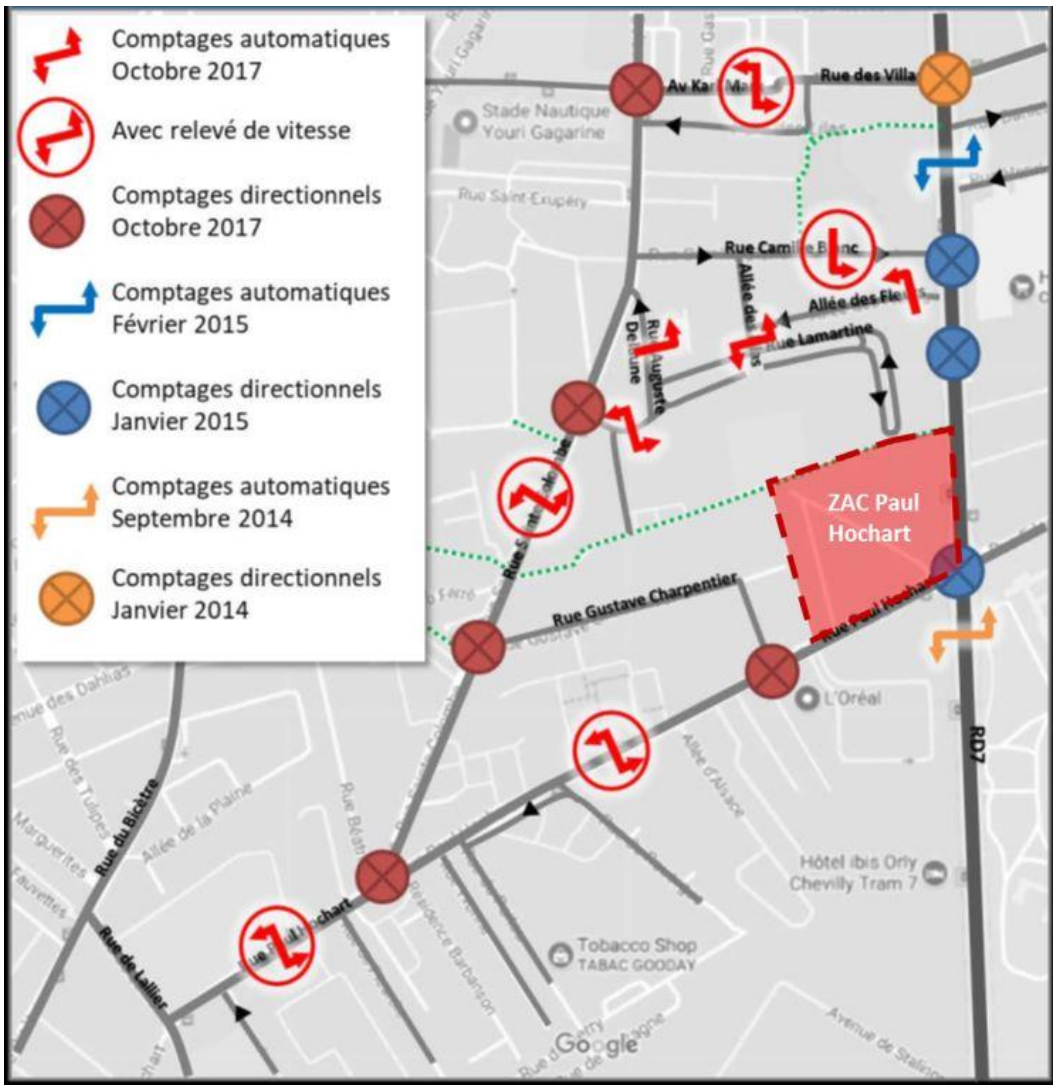


Figure 40 : Détail des données de trafic exploitées (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

L'étude révèle que les niveaux de trafics journaliers sont cohérents avec la hiérarchisation des voies sur le secteur :

- La RD7, axe majeur, supporte des trafics journaliers de l'ordre de 24 400 véhicules (Trafic Moyen Journalier Ouvrable) en net recul depuis la mise en service du tramway T7. En 2010, cet axe supportait des trafics journaliers le l'ordre de 38 000 véhicules,
- Les axes transversaux (la rue Paul Hochart au sud et la rue des Villas au Nord) supportent des trafics journaliers d'environ 8 000 véhicules,
- La rue Sainte-Colombe supporte, quant à elle, un trafic journalier nettement en retrait (environ 2 000 véhicules / jour).

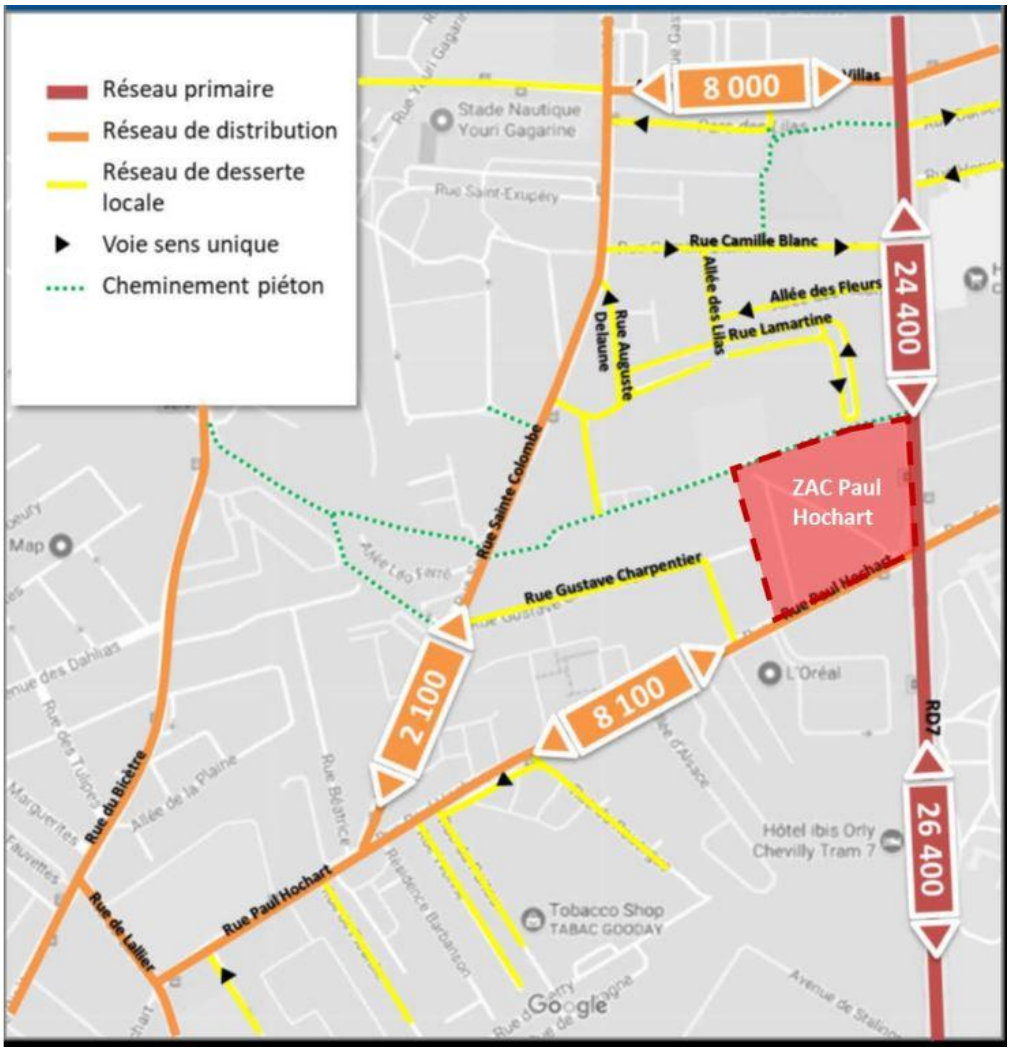


Figure 41 : Hiérarchisation de la voirie et trafics journaliers (TMJO) (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

L'étude a déterminé une journée type sur deux voies structurantes de la zone d'étude :

- Sur la RD7 :
  - Au sud du carrefour RD7 / Rue Paul Hochart, les comptages montrent un trafic pendulaire, fort le matin vers le nord et fort le soir vers le sud ;

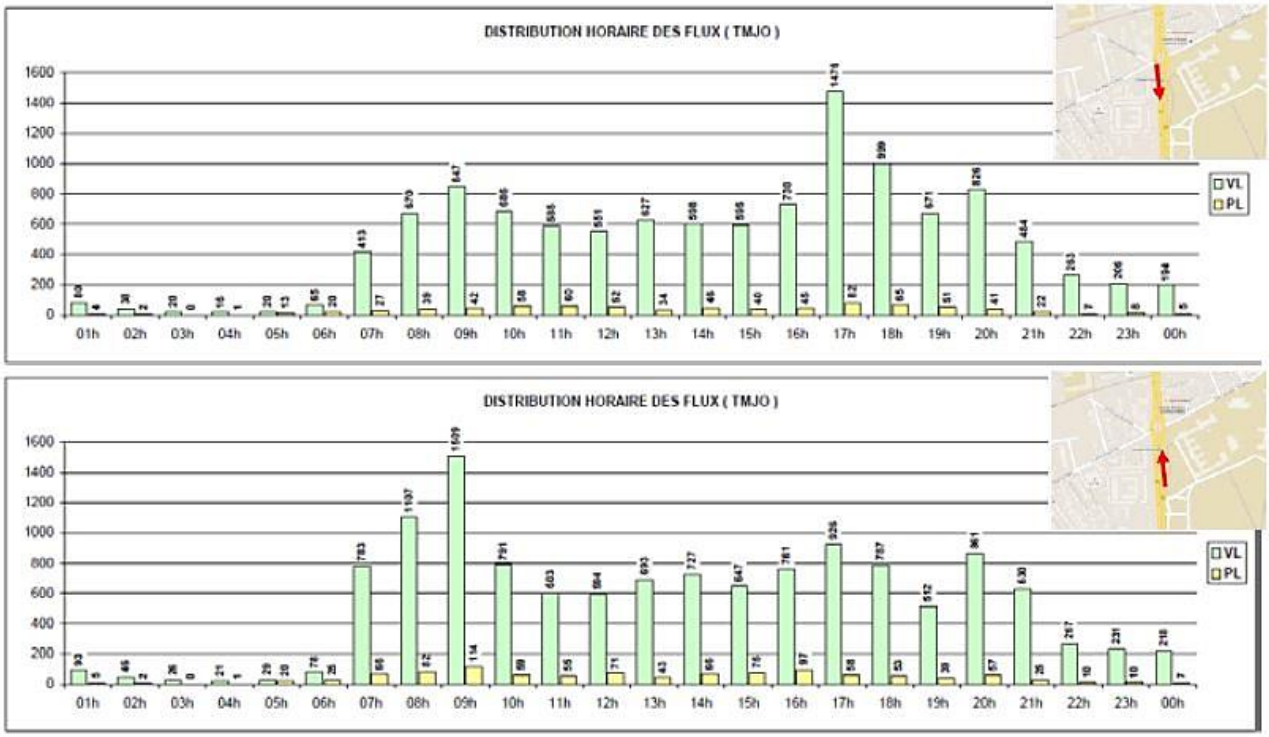


Figure 42 : Répartition horaire des trafics sur la RD7 au Sud de la rue Paul Hochart (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

- Entre les rues Ferry et Luisette, les comptages montrent un trafic quasi constant sur l'ensemble de la journée avec des pointes du matin et du soir légèrement marquées ;
- Sur les deux points de comptages, les trafics Poids Lourds (PL) sont négligeables.

- Sur la rue Paul Hochart, entre la rue du Rouergue et l'Allée d'Alsace, les comptages montrent :
  - Des pointes de trafic marquées aux périodes de pointe du matin et du soir, et ce dans les deux sens de circulation ;
  - Une concentration (sur 2 heures seulement) et une moindre importance de la pointe du matin ;
  - Une part négligeable du trafic PL (essentiellement des transports collectifs).

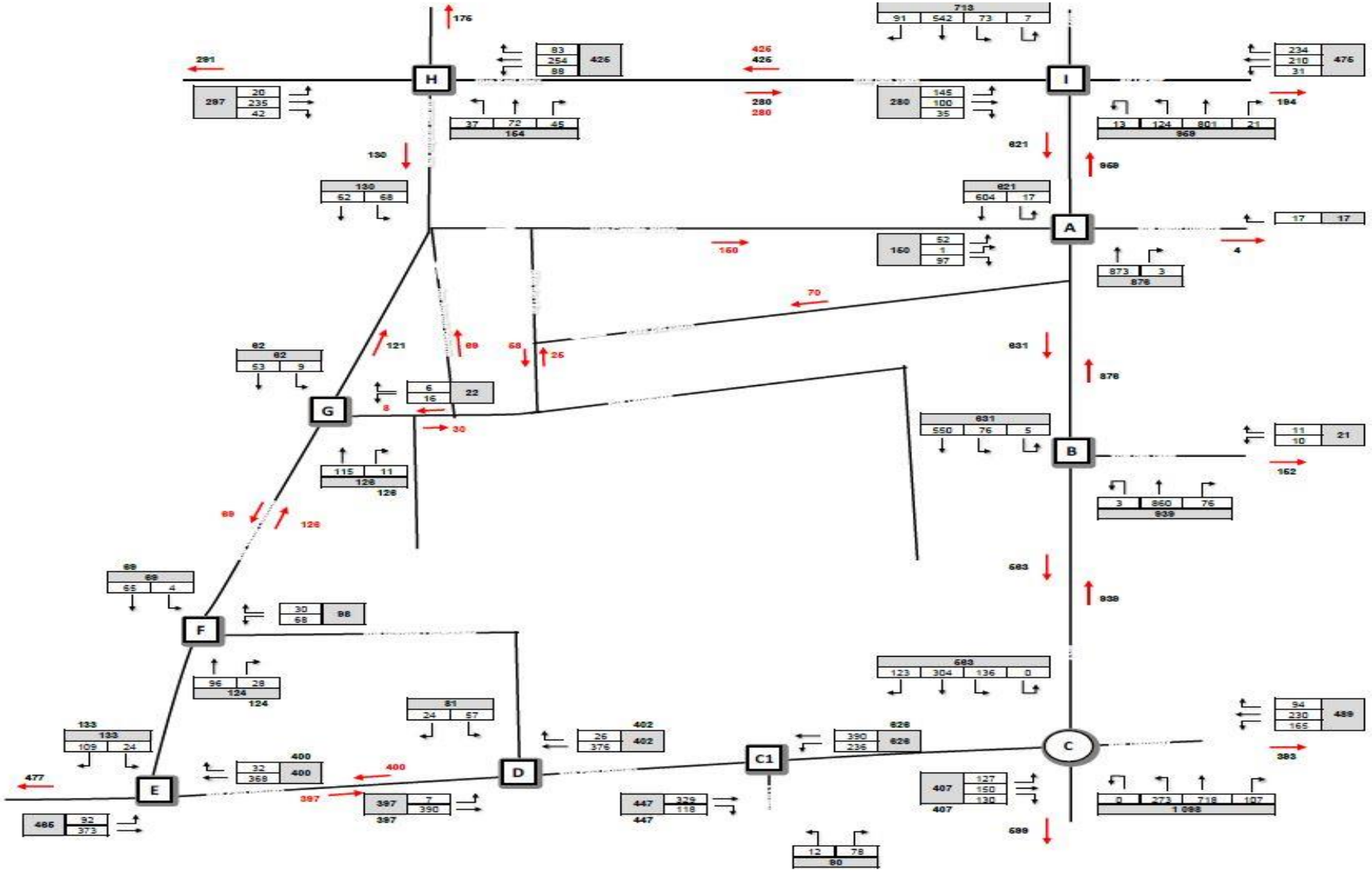


Figure 43 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

La figure ci-dessus permet d'établir les données de trafic en Heure de pointe du matin (HPM) et d'établir que :

- Une prédominance des flux Sud / Nord sur la RD7 (plus de 900 véhicules / heure) avec quelques mouvements de retournement sur les différents carrefours,
- Un trafic entrant sur la RD7 plus important sur les voies d'accès Est (avenue de la Division Leclerc et rue Edouard Tremblay),
- Localement, un trafic en accès sur le site de L'Oréal non négligeable avec un mouvement de tourne-à-gauche important,
- Les trafics sur les voies du quartier sont relativement faibles au regard de ceux constatés sur la voirie structurante (peu ou pas de flux de transit à travers le quartier).

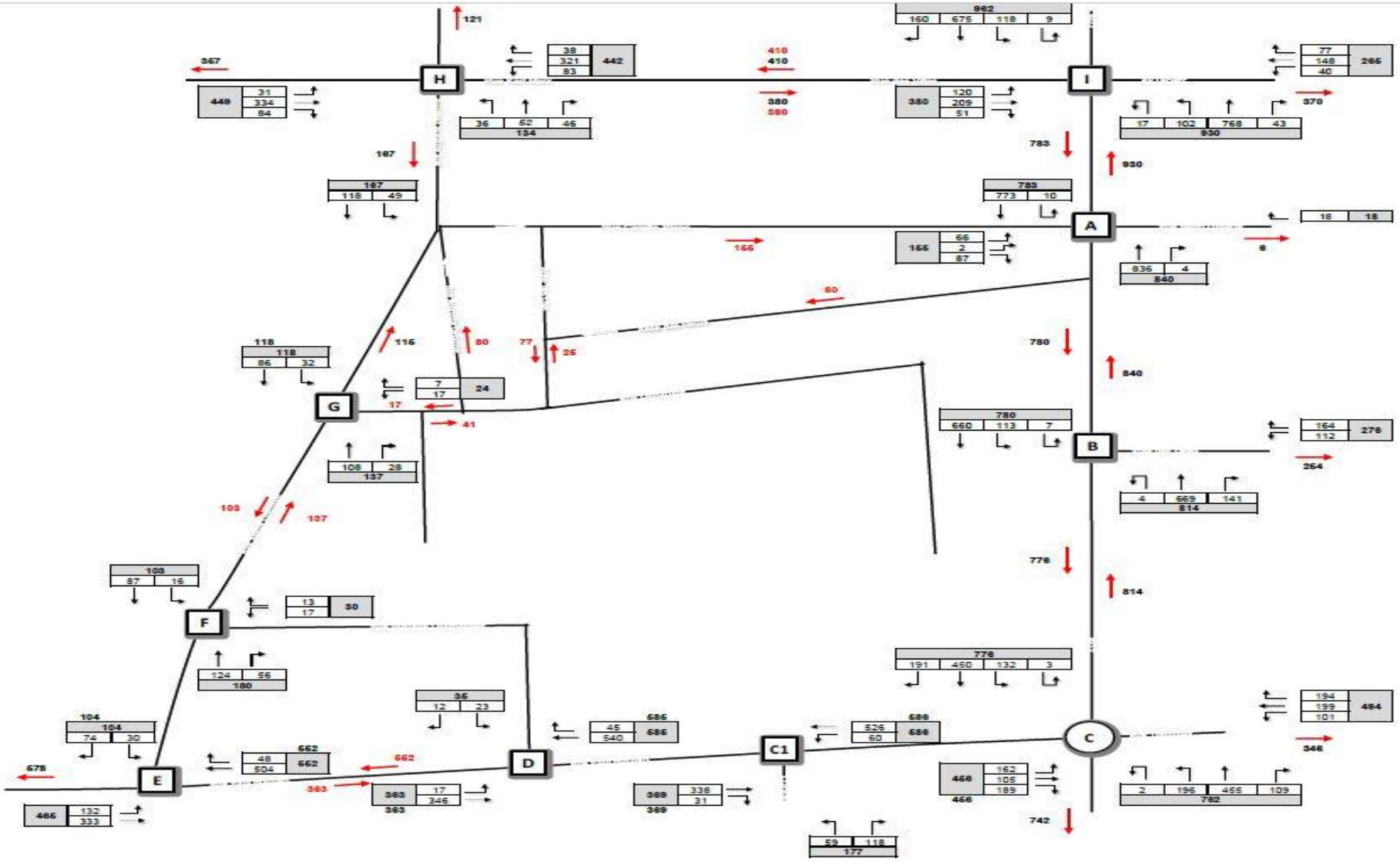


Figure 44 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

La figure ci-dessus permet d'établir les données de trafic en Heure de pointe du soir (HPS) et d'établir :

- Un relatif équilibre entre les deux sens de circulation sur la RD7 (de 750 véhicules / heure / sens au sud à 950 véhicules / heure / sens au Nord) avec toujours quelques mouvements de retournement sur les différents carrefours,
- Un trafic entrant sur la RD7 plus important sur la rue Edouard Tremblay (Vitry-sur-Seine) que sur la rue Paul Hochart (L'Haÿ-les-Roses),
- Localement, le trafic en sortie du site de L'Oréal est non négligeable. Les volumes de trafic sont néanmoins moindres que ceux observés en heure de pointe du matin (concentration des accès au site),
- A l'instar de l'heure de pointe du matin, les trafics sur les voies internes au quartier sont relativement faibles au regard de ceux constatés sur la voirie structurante (peu ou pas de flux de transit à travers le quartier).

Un bilan des relevés de terrain a été fait au sein de l'étude de circulation réalisée par le bureau Mobilis in mobile. Il a été constaté les points marquants suivants :

- Des saturations et remontées de file d'attente :
  - Le trafic « canalisé » sur la RD7 est certes **dense mais cadencé par la régulation mise en œuvre** autour de la ligne 7 de tramway. Des remontées de file d'attente se créant aux feux rouges se résorbent quasi systématiquement dans le cycle pour les trafics sur la RD7. Les observations menées n'ont révélé aucune interférence entre les carrefours de la RD7.



Figure 45 : Une congestion maîtrisée sur la RD7 (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

  - La stratégie de contrôle et de fluidification de la RD7 est en revanche pénalisante par moment pour les entrées sur la RD7 principalement depuis l'Est, avec des **remontées de files d'attente importantes aux heures de pointe** sur l'avenue de la Division Leclerc au Nord et la rue Edouard Tremblay au Sud. Les flux en attente sur ces différentes entrées ne sont écoulés qu'en plusieurs cycles de feux.



Figure 46 : Remontées de files d'attente sur l'avenue de la Division Leclerc (à gauche) et sur la rue Edouard Tremblay (à droite) (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

- Au niveau du carrefour Nord entre la RD7 et l'avenue de la Division Leclerc, la **congestion est aggravée** par la gestion difficile des mouvements de tourne-à-gauche dans un aménagement contraint. En hyper pointe, des auto blocages entre flux antagonistes sont constatés et perturbent le fonctionnement de la régulation



Figure 47 : Gestion difficile des mouvements de tourne-à-gauche au niveau de l'avenu de la Division Leclerc (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

- Au Sud en revanche, le carrefour giratoire géré par feux entre la RD7 et la rue Paul Hochart permet une gestion plus sereine des mouvements de tourne-à-gauche. **Peu d'aléas y sont constatés**. A noter que l'enquête a été réalisée en présence de travaux de réseaux sur l'avenue Paul Hochart (avec mise en œuvre d'un alternat de circulation), l'absence de difficulté particulière constatée au niveau de son débouché Est n'illustre peut-être pas la réalité.



Figure 48 : Gestion des mouvements de tourne-à-gauche au niveau de la rue Paul Hochart / Edouard Tremblay (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

- Des conflits d'usage : les relevés des vitesses pratiquées durant les enquêtes de circulation montrent globalement un **respect des limitations de vitesses** (respect de la zone 30 sur l'avenue Karl Marx / rue des Villas au Nord, et respect de la limitation à 50 Km/h sur la rue Paul Hochart au Sud). En revanche, la mesure réalisée sur la rue Sainte-Colombe montre un non-respect des dispositifs de réduction ponctuelle de la vitesse à 30 Km/h (dos d'âne, coussins berlinois).

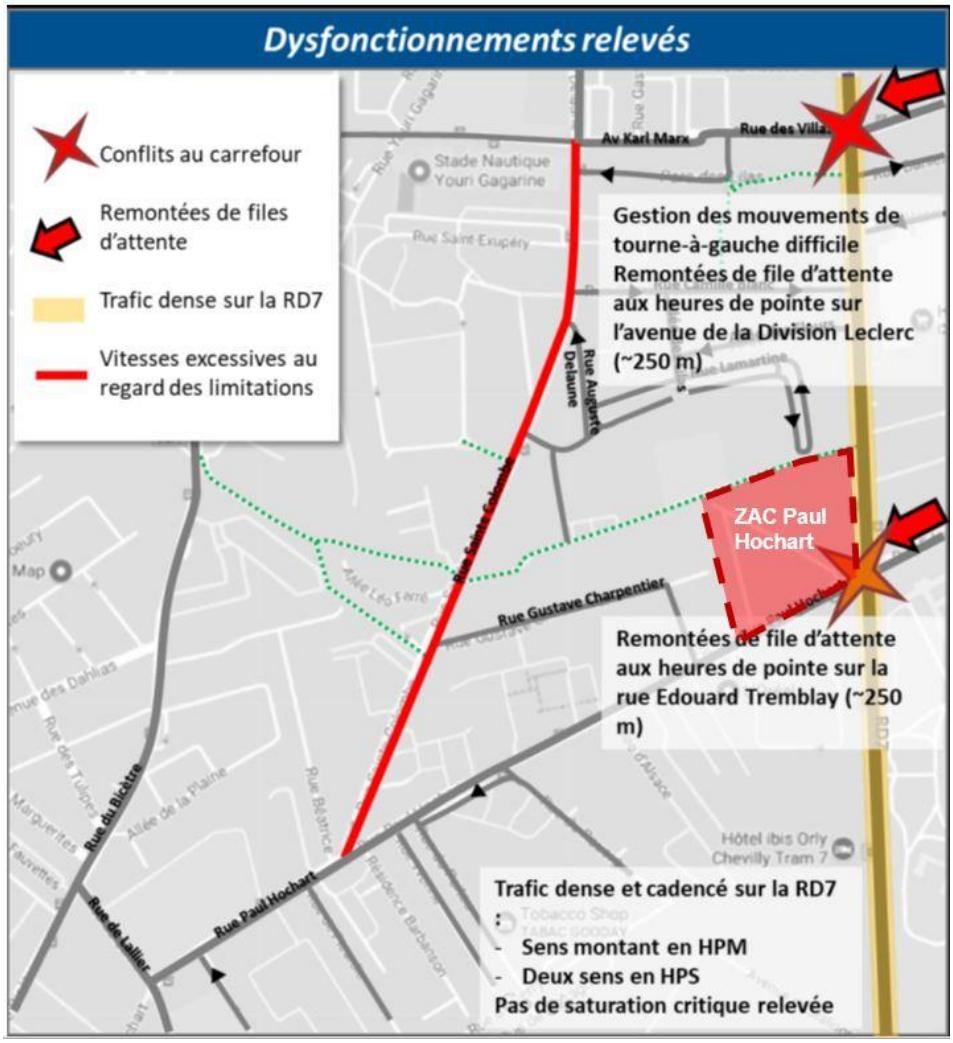


Figure 49 : Synthèse des dysfonctionnements relevés (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

2.7.3 Réseau de transport

2.7.3.1 Réseau routier

◗ A l'échelle communale

La ville de L'Haÿ-les-Roses dispose d'une très bonne connexion au réseau routier régional et national.

Elle est traversée du Nord vers le Sud par l'Autoroute A6. Cet axe de circulation majeur pèse lourdement sur le territoire du fait des nuisances atmosphériques et phoniques et de l'effet de coupure qu'il occasionne. La commune est bordée par de grands axes nationaux ou régionaux, tels que la RD 7 et la RD 20 pour les axes Nord-Sud et l'A86, pour l'axe Est-Ouest.

Le PLU de la commune indique aussi que cette dernière est desservie par deux voies principales Nord-Sud (RD 126 et RD 127) et plusieurs voies Est-Ouest (RD 160, RD 148).

Les voies départementales Ouest-Est ont un tracé plus complexe parfois étroit et traversant le centre ancien. Le gabarit et la complexité du tracé ne sont pas adaptés à une circulation de transit : ces voies de circulation rendent par endroit difficiles les déplacements piétonniers.

Le réseau de voirie secondaire est un réseau de desserte des quartiers résidentiels qui est plus difficilement lisible et praticable (nombreux sens uniques, impasses, voies étroites ou voies privées qui ne constituent pas des conditions de circulation optimales).



Figure 50 : La desserte routière (source : PLU de L'Haÿ-les-Roses)

◗ A l'échelle de la zone d'étude

Le réseau viaire du secteur est structuré par la **RD7**, axe routier majeur supportant également la ligne de tramway T7 :

- Sur un axe Nord – Sud, la RD7 concentre l'essentiel du transit à travers le secteur, à savoir les trafics pendulaires en direction de Paris et du périphérique.
- Elle distribue également les principales voies d'accès au secteur, orientées Est – Ouest :
  - Au nord du secteur, l'axe constitué de l'avenue Karl Marx, de la rue des Villas et de l'avenue de la Division Leclerc à l'Est de la RD7,
  - Au sud du secteur, la rue Paul Hochart et la rue Edouard Tremblay à l'Est de la RD7,

- A l'ouest du secteur, La rue Sainte-Colombe termine le maillage de distribution du secteur.

Ce maillage structurant est complété par un réseau de desserte locale interne.

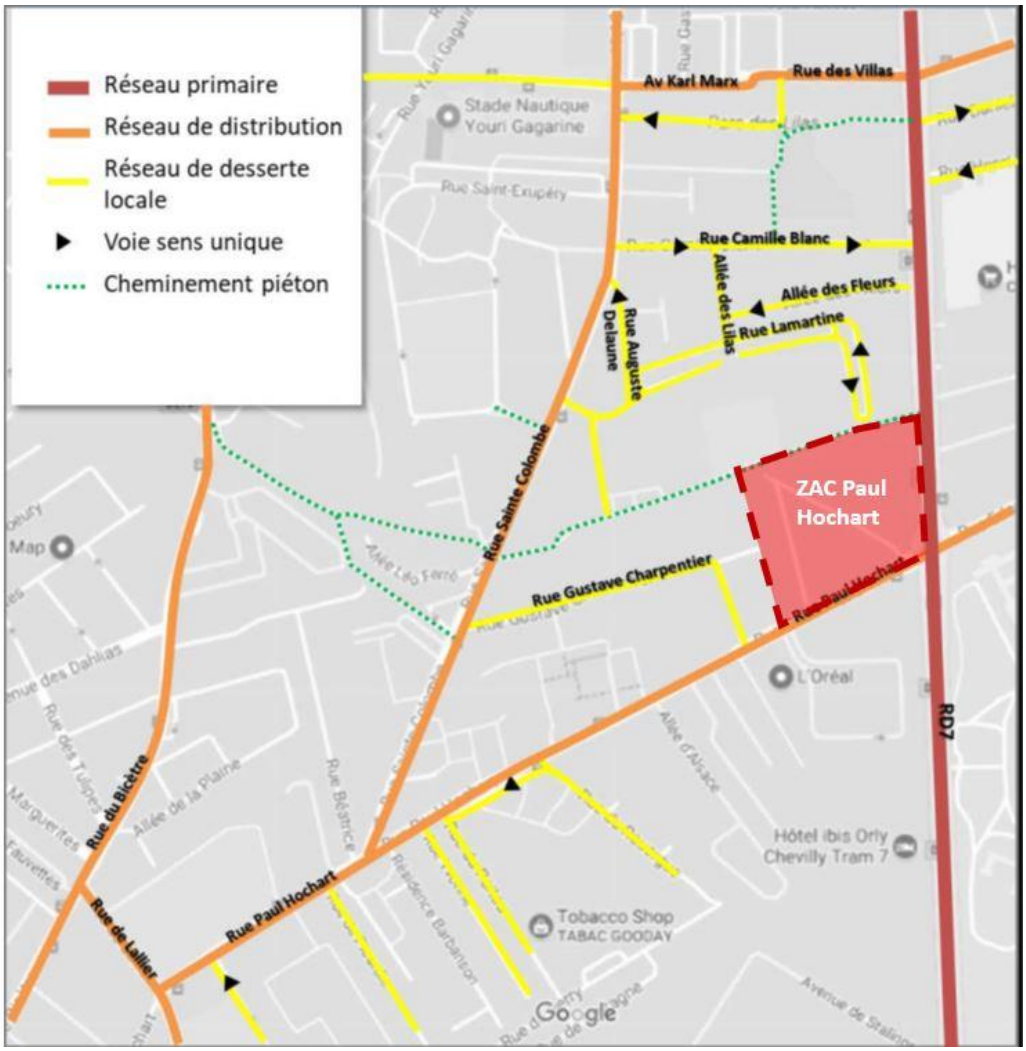


Figure 51 : Hiérarchisation de la voirie et plan de circulation actuel (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

Compte-tenu des trafics supportés et des mouvements à gérer, les carrefours des réseaux primaires et de distribution sont majoritairement gérés par des carrefours à feux.

Les carrefours entre le maillage de desserte locale et les voies de distribution sont gérés par des carrefours à priorité (Cédez le passage essentiellement). C'est principalement le cas sur la rue Sainte-Colombe.

On relèvera la présence d'un carrefour à feux sur la rue Paul Hochart pour la gestion des accès importants au site de L'Oréal.

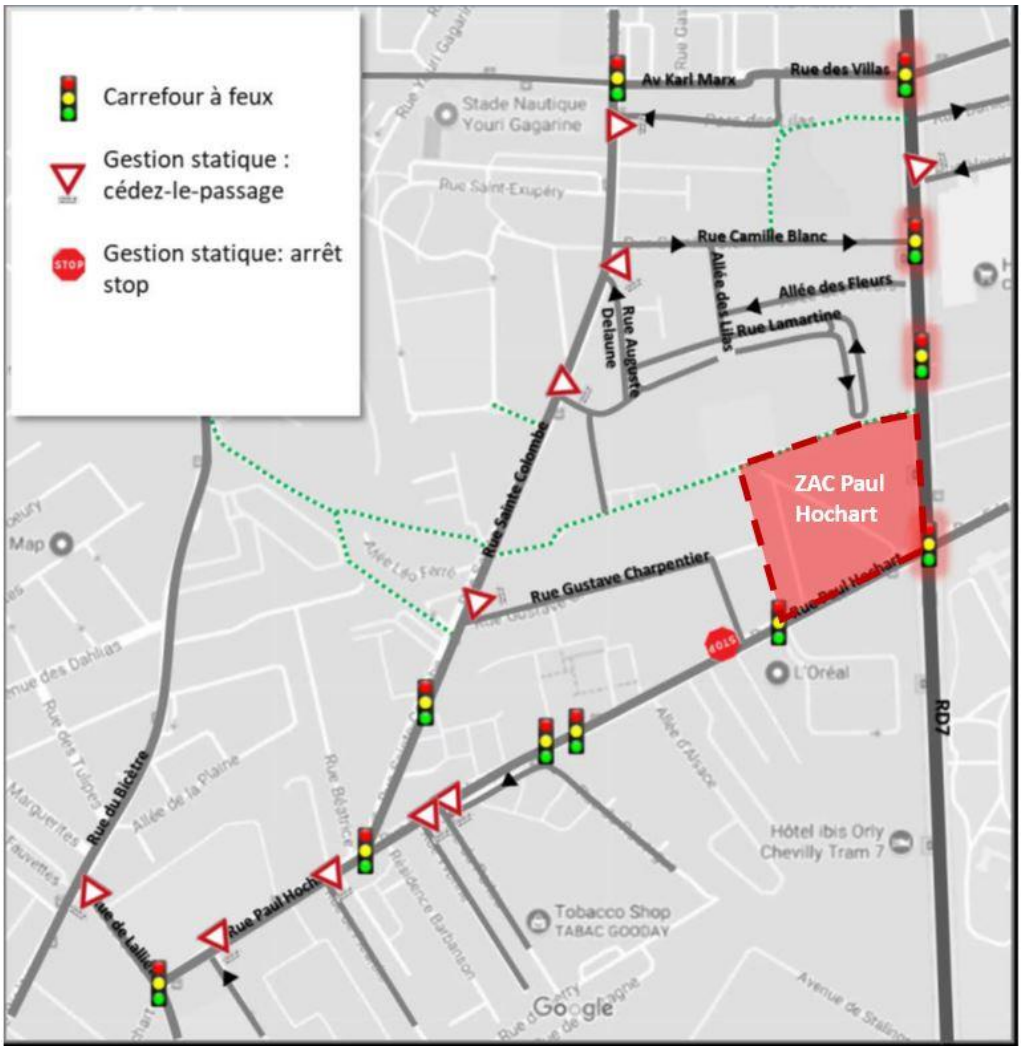


Figure 52 : Modes de gestion des principaux carrefours (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

2.7.3.2 Réseau de transports en commun

◗ A l'échelle de la commune

Le PLU communal indique que L'Haÿ-les-Roses est située au Sud de la Porte d'Italie ; la commune n'en est distante que de 5 km, le RER B à l'Ouest et la ligne du métro 7 à l'Est permettant de rejoindre facilement le centre de Paris. Le tramway T7 assure le prolongement de la ligne 7 en suivant la RD 7 et en marquant l'arrêt « Domaine Chérioux », aux portes de L'Haÿ-les-Roses.

La ligne de tramway T7 étant située sur le territoire communal de Villejuif, le seul moyen de transport en commun existant à L'Haÿ-les-Roses est le **réseau de bus**, rabattant vers le RER, le tramway, le métro ou la Porte d'Italie. L'Haÿ-les-Roses compte 10 lignes de bus dont 1 ligne Noctilien (N21 passant par le centre-ville). A noter que la ligne du Noctilien N15 passe en bordure du site (arrêt « Domaine Chérioux »).

En pratique, 8 lignes assurent la desserte locale :

- 286 : Villejuif (métro) - L'Haÿ - Chevilly - Fresnes - Antony (RER)
- 187 : Paris porte d'Orléans - Montrouge - Cachan - L'Haÿ – Fresnes

- 131 : Paris porte d'Italie - Le Kremlin-Bicêtre - Villejuif - L'Haÿ (Les Dahlias) - Rungis Vauban
- 184 : Paris porte d'Italie - Gentilly - Arcueil - Cachan - L'Haÿ (Blondeaux)
- 186 : Paris porte d'Italie - Le Kremlin-Bicêtre - Gentilly - Arcueil - Cachan - L'Haÿ – Chevilly
- 172 : Bourg-la-Reine (RER) - L'Haÿ - Villejuif (métro) - Vitry - Maisons Alfort - Créteil l'Echat. Depuis 2010, la ligne de bus circule en site propre.
- 192 : MIN Rungis - Chevilly - L'Haÿ - Bourg-la-Reine - Sceaux Robinson (RER)
- 193 : Mairie de L'Haÿ-les-Roses – Lenine .

Les lignes de bus RATP assurent globalement un bon niveau de service avec de bonnes amplitudes horaires (5h00-21h00 en moyenne) et des fréquences entre 5 à 10 minutes en heures de pointe qui passent à 20 minutes en heures creuses et en soirée.

À ces lignes, s'ajoutent les **navettes du réseau Valouette**, service de transport de proximité gratuit, ouvert à tous les usagers, développé, par la Communauté d'agglomération du Val-de-Bièvre et transféré à l'EPT Grand Orly Seine Bièvre. Il se compose de 8 lignes de bus, dont 2 desservent la commune de L'Haÿ-les-Roses :

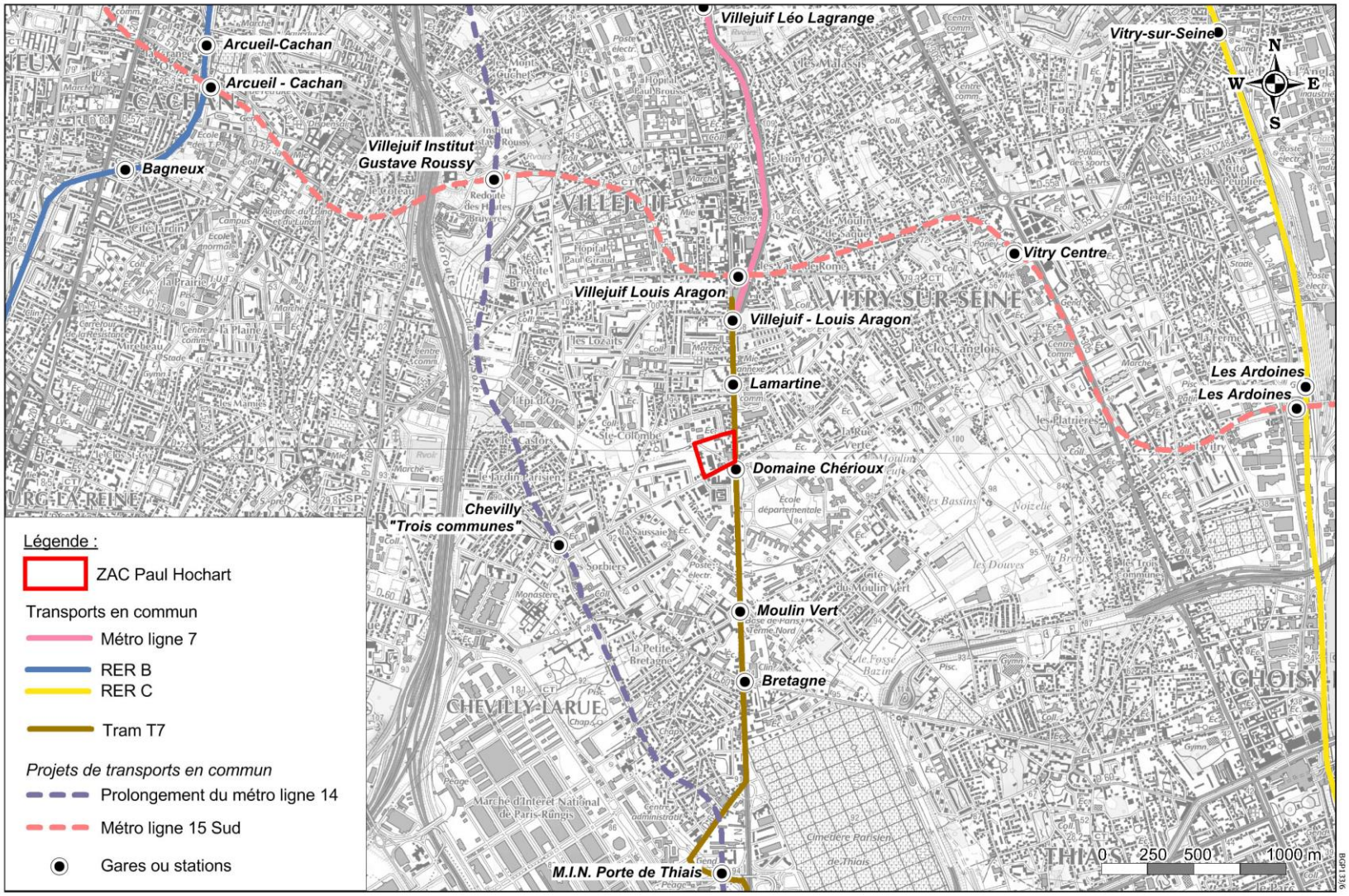
- La ligne Villejuif (V7) qui marque l'arrêt à Les Dahlias pour desservir la commune de Villejuif
- La ligne Sud (V2), qui assure la desserte de L'Haÿ-les-Roses et de Fresnes.

Les lignes de bus Valouette offrent un niveau de service de proximité, complémentaire au réseau de bus RATP existant. Les amplitudes horaires moyennes des lignes se situent entre 8h00 et 19h00 :

- La ligne V7 a une amplitude horaire qui se situe entre 8h00 et 19h00 avec un passage toutes les heures et une fréquentation de 10 bus par jour.
- La ligne V2 a une amplitude qui se situe entre 7h10 et 18h40 avec un passage toutes les 1h15 et une fréquentation de 10 bus par jour.

Ces amplitudes et fréquences sont adaptées à un réseau de proximité.

Le réseau de bus Ratp et Valouette est complet et permet de desservir entièrement la commune en transports en commun (cf Figure 53). Il crée des liaisons inter-quartiers et intercommunales pour développer l'intermodalité avec les transports ferrés alentours.



Carte 16 : Lignes de métro et de tramway autour de la zone d'étude (source : Burgeap)

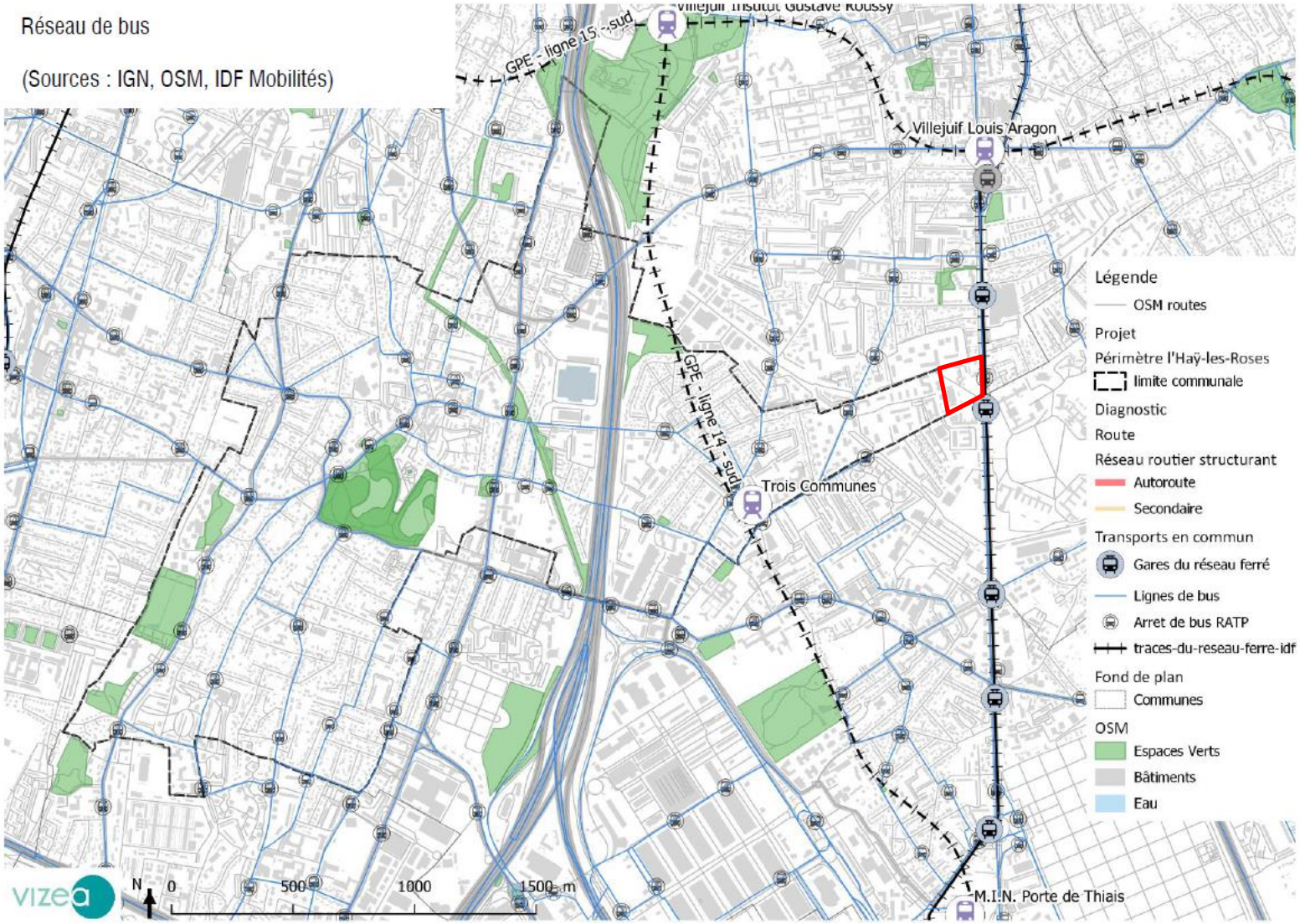


Figure 53 : Réseau de bus sur L'Haÿ-les-Roses (Source : diagnostic des mobilités actives, 2019)

Des évolutions sont programmées et transformeront le réseau de transports en commun à l'horizon 2030.

L'Haÿ-les-Roses accueillera à l'Est de son territoire une gare du Grand Paris Express, la **gare « L'Haÿ - Trois Communes »** au carrefour entre Chevilly, Villejuif et L'Haÿ-les-Roses. Elle sera implantée au croisement de la rue de Bicêtre, de la rue de Lallier et de la rue Paul-Hochart soit à 1 Km de la zone d'étude et accueillera la ligne 14 de métro. Cette ligne **doit en effet être prolongée** jusqu'à l'aéroport d'Orly. Elle permettra ainsi de relier L'Haÿ-les-Roses à la nouvelle ligne à haute capacité, la **ligne 15**, véritable colonne vertébrale du développement du réseau ferroviaire francilien est-ouest. La mise en service du prolongement de la ligne 14, et par conséquent de cette station, est prévue pour 2024.

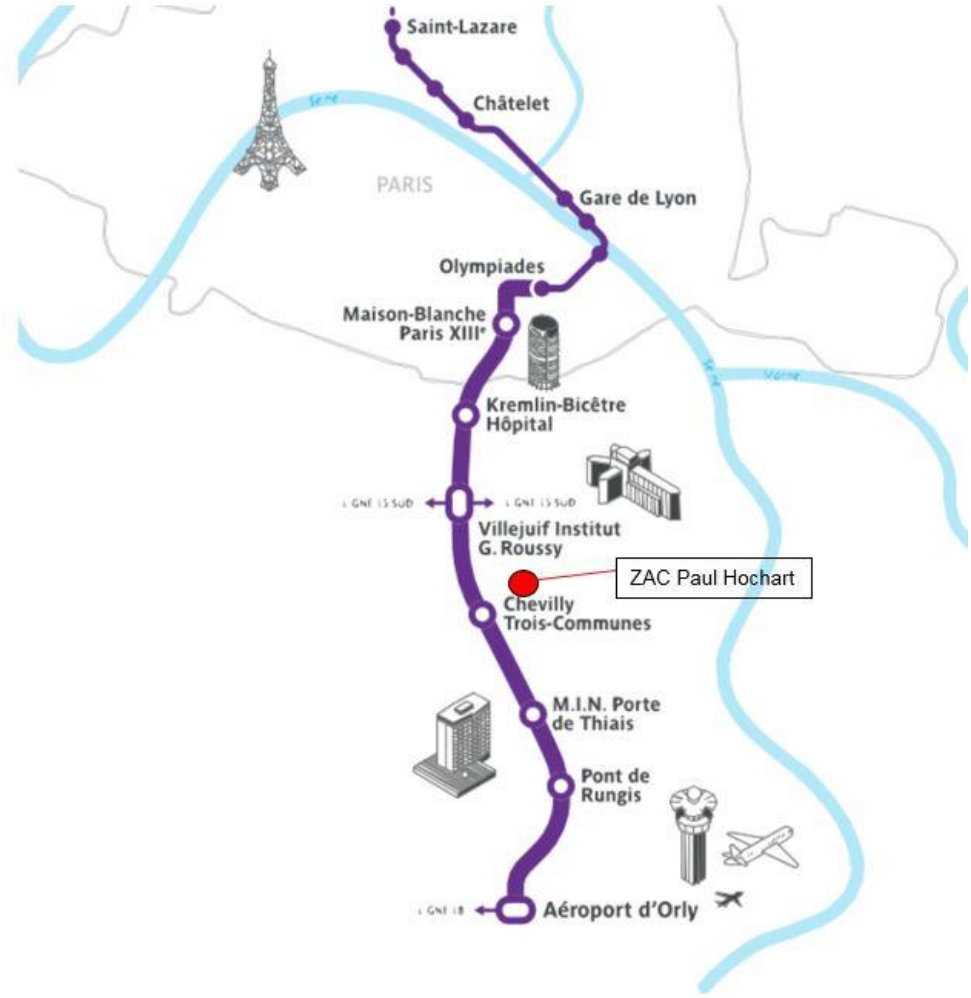


Figure 54 : Projet de prolongement de la ligne 14 de métro (source : RATP)

Ce pôle de transport va probablement entrainer un bouleversement des modes de déplacement. En effet, la connexion avec la ligne 14, pourra faire évoluer les déplacements des L'Haÿssiens dans la mesure où **ce nouveau réseau assurera et facilitera les déplacements nord/sud et ouest/est**, et complétera le réseau Trans Val de Marne et la ligne de tramway T7. En effet, la ligne 14 desservira la future gare du Grand Paris « Institut Gustave Roussy » localisée à Villejuif.

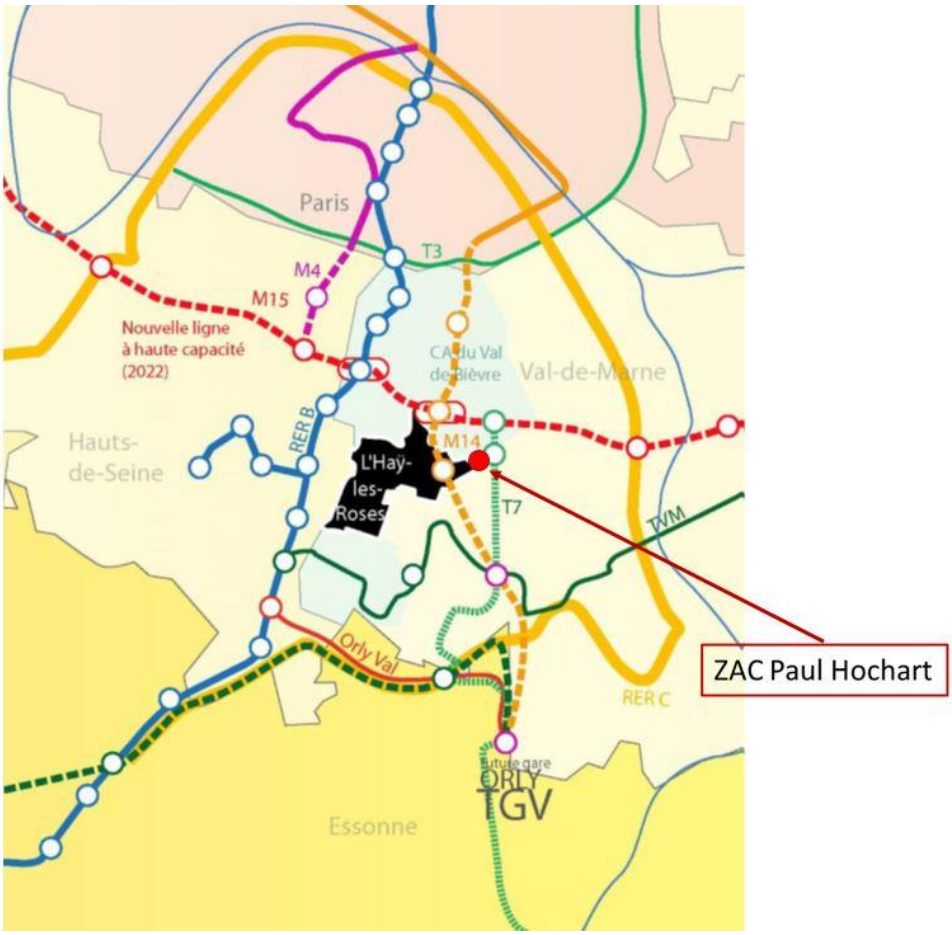


Figure 55 : Carte du réseau de transport en commun à l'horizon 2030 (source : PLU L'Haÿ-les-Roses)

◗ A l'échelle de la zone d'étude

Le secteur bénéficie d'une bonne desserte en transports collectifs avec :

- La ligne T7 du tramway Villejuif - Louis-Aragon <> Athis-Mons - Portes de l'Essonne. 2 stations desservent directement le secteur :
  - Lamartine au Nord,
  - Domaine Chérioux, station immédiatement au sud du carrefour entre la RD7 et la rue Paul Hochart.
- La ligne 7 du métro Villejuif-Louis-Aragon <> La Courneuve 8 mai 1945 dont le terminus est situé au nord-est de la zone d'étude, au croisement de la rue Pascal et de l'Avenue de Stalingrad. A environ 800 mètres de distance du sud du secteur (carrefour RD7 x Paul Hochart), elle reste néanmoins accessible pour les résidents du quartier.
- Les lignes de bus RATP suivantes :
  - Ligne 131 Porte d'Italie <> MIN de Rungis,
  - Ligne 185 Porte d'Italie <> MIN de Rungis,
  - Ligne 286 Villejuif - Louis-Aragon <> RER d'Antony,
  - Ligne Noctilien N22 Chatelet <> MIN de Rungis.

- Les lignes de bus Valouette 2 et 7 desservant gratuitement les 7 villes de l'ancienne Communauté d'agglomération de Val-de-Bièvre.

Lignes	Destinations (point de départ – point d'arrivée)	Amplitudes horaires	Fréquences
Métro 7	La Courneuve - 8 Mai 1945 // Villejuif - Louis Aragon ou Mairie d'Ivry	De 06h10 à 01h15	4 à 7 minutes en journée 10 à 12 minutes en soirée
Tramway 7	Villejuif - Louis Aragon // Porte de l'Essonne	De 05h30 à 00h30	6 à 10 minutes en journée 15 minutes en soirée
Noctilien 22	Cité, Parvis notre Dame // Marché de Juvisy	De 00h30 à 05h30	20 minutes
RATP 131	Porte d'Italie // Rungis La Fraternelle	De 05h40 à 22h30	3 à 14 minutes
RATP 185	Porte d'Italie // Choisy Sud	De 05h00 à 00h40	7 à 12 minutes en journée 15 à 25 minutes en soirée
RATP 286	Antony RER // Villejuif - Louis Aragon	De 05h30 à 00h30	4 à 13 minutes en journée 11 à 20 minutes en soirée
Ligne Valouette V2	Domaine Chérioux // Fresnes – Pasteur	De 07h10 à 18h40	Toutes les 1h15 min
Ligne Valouette V7	Service de Villejuif	De 08h00 à 19h00	Toutes les heures

Tableau 14 : Périodicité des lignes de transport en commun situé à proximité de la zone d'étude (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018, compléments BURGEAP)

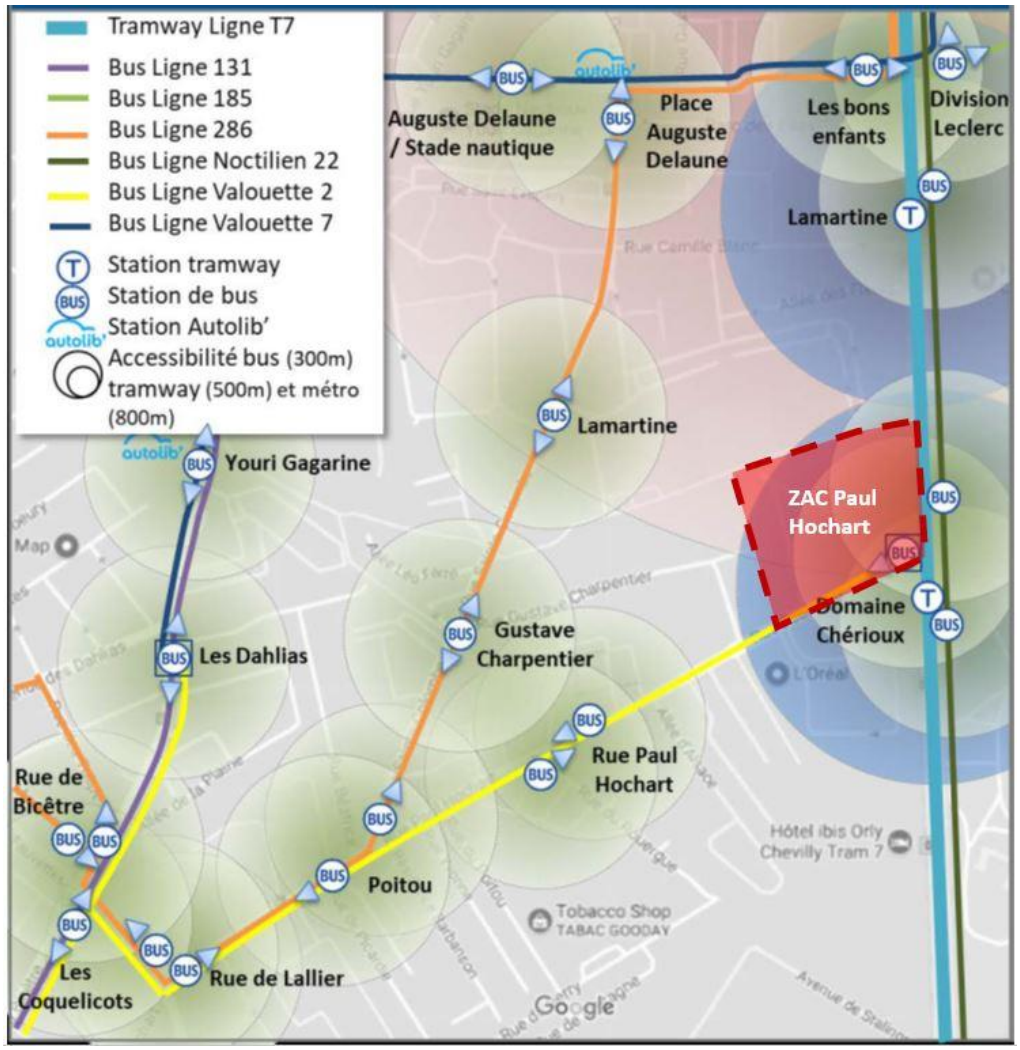


Figure 56 : Réseau de transport en commun (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

2.7.3.3 Réseau des circulations douces

◗ Vélo

Sur le territoire L'Haÿssien, il existe actuellement peu d'aménagements cyclables. La pratique du vélo est limitée, cette faible présence d'alternatives à la voiture encourage l'usage de cette dernière. Les aménagements existants ne sont pas continus en zone résidentielle et l'aménagement de rues avec limitation à 30 km/h est privilégiée plutôt que des « zones 30 ».

Cinq des 27 itinéraires cyclables structurants à l'échelle du département prévus à l'horizon 2027 traversent L'Haÿ-les-Roses :

- L'itinéraire n°3 : de L'Haÿ-les-Roses à Joinville-le-Pont
- L'itinéraire n°7 : du Kremlin-Bicêtre à Rungis
- L'itinéraire n°8 : de L'Haÿ-les-Roses
- L'itinéraire n°10 : de Gentilly à Fresnes

- L'itinéraire n°11 : du Kremlin-Bicêtre à Fresnes

L'objectif est de pouvoir relier à vélo les parcs et espaces verts, les pôles de centralité et les équipements structurants du département du Val-de-Marne.

A l'échelle du quartier Paul Hochart, le vélo semble peu utilisé. Comme pour le reste de la ville, le quartier est peu desservi par les itinéraires cyclables. Malgré la coulée verte et la piste cyclable le long du tramway sur la RD7 (qui ne constitue pas un réseau fonctionnel au quotidien), la pratique du vélo n'est pas encouragée.

La Ville réalise actuellement un **schéma directeur des mobilités actives** afin d'avoir une vision globale des itinéraires cyclables et piétons à développer dans une logique de desserte des pôles d'attractivité. En février 2020, seul le diagnostic avait été réalisé. Il est intégré au paragraphe 2.7.1.2.

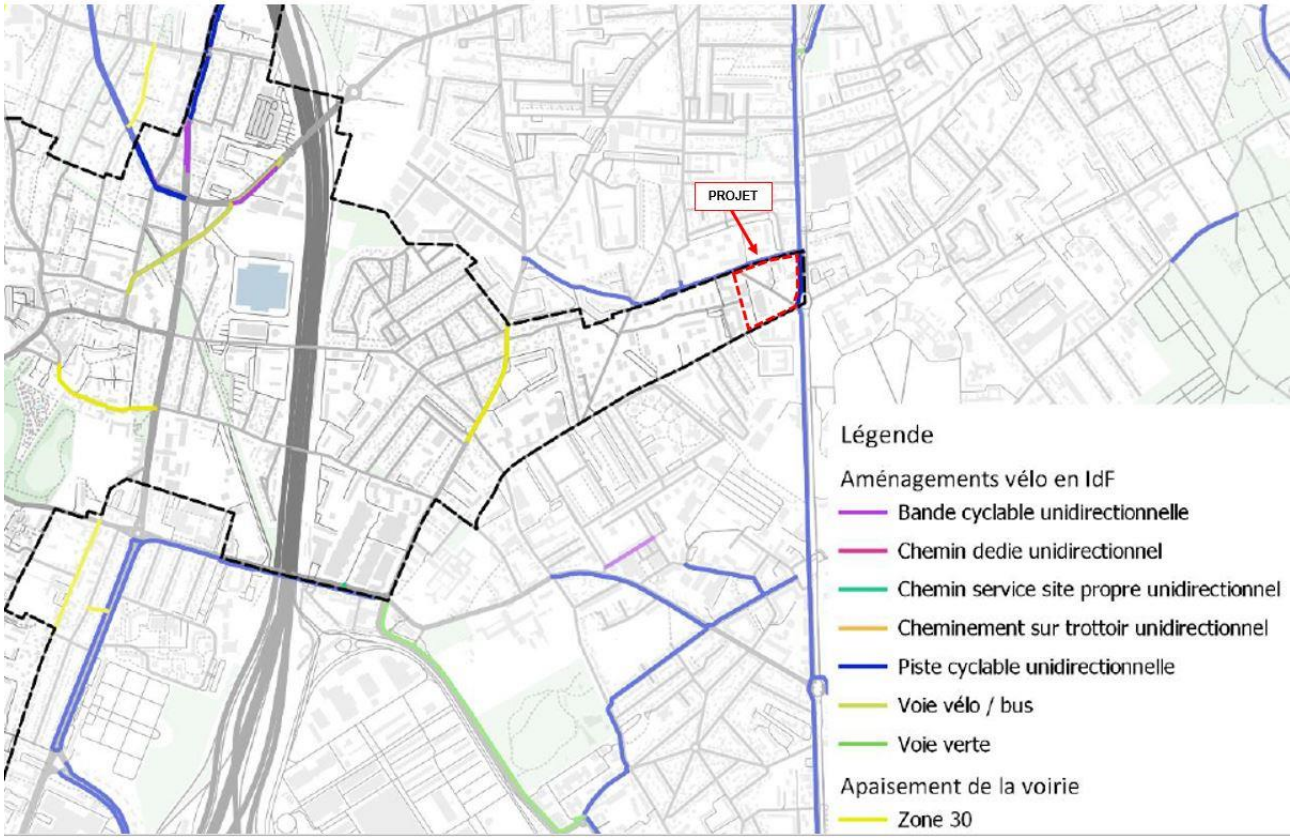


Figure 57 : Aménagements cyclables actuels (Diagnostic – schéma directeur des mobilités actives, décembre 2019)

La carte du schéma départemental des itinéraires cyclables du département du Val de Marne est présentée en figure suivante, dans sa version actualisée de novembre 2017. Un projet de tracé cyclable est situé sur le chemin des Bouteilles.

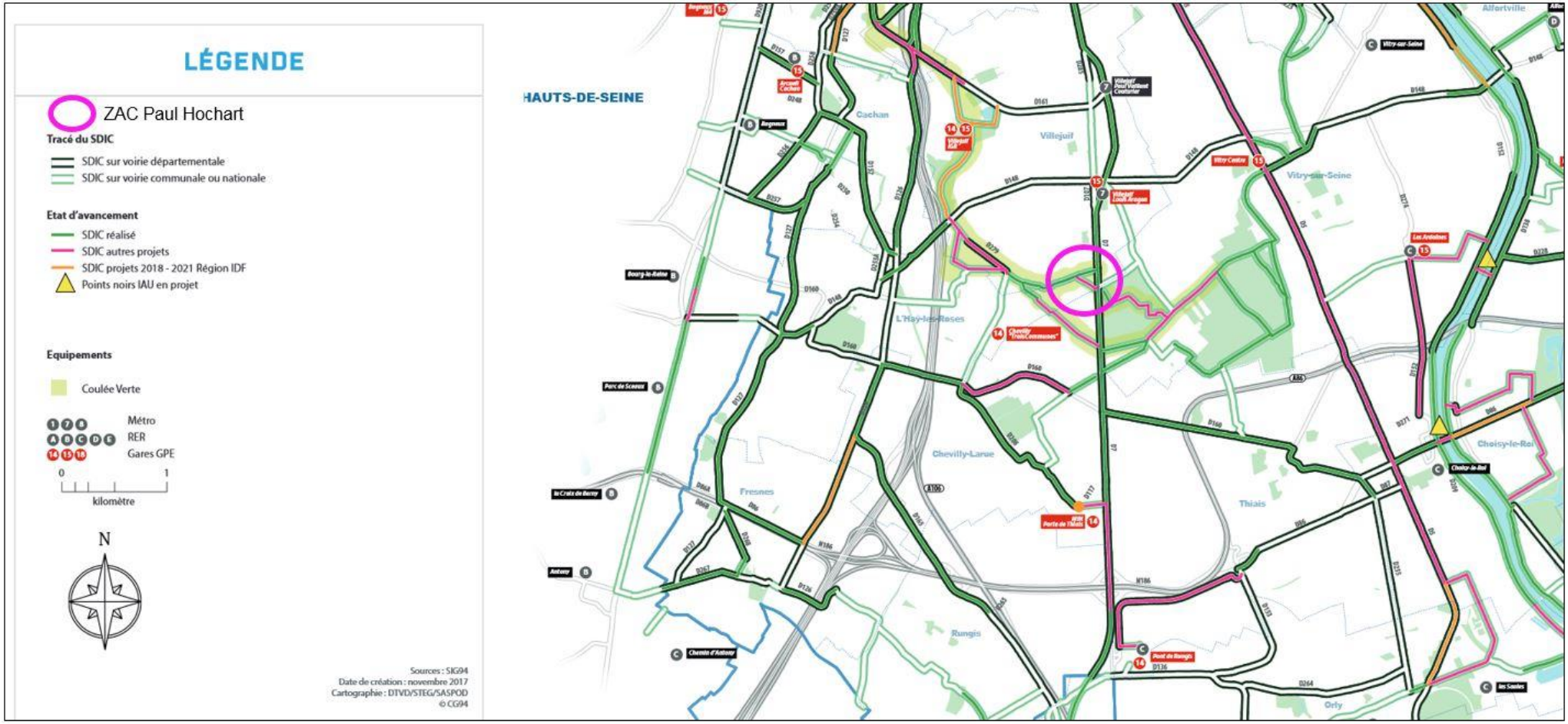


Figure 58 : Extrait du Schéma Départemental des Itinéraires Cyclables (SDIC) du Val de Marne, Edition novembre 2017 (source : geo.valdemarne.fr)

Marche-à-pied

Selon le diagnostic du plan des mobilités actives de L'Haÿ-les-roses, la part modale de la marche atteint près de 56% (source : EGT 2010), soit très au-dessus de la moyenne de « l'agglomération centrale francilienne » (29%), à laquelle L'Haÿ-les-Roses appartient (zonage PDUIF), mais également très proche du niveau de Paris (61%).

La ville de L'Haÿ-les-Roses présente un plan urbain favorable aux déplacements à pied. Si de nombreuses voies supportent un trafic de transit important et accordent une place très importante à la voiture, le piéton bénéficie d'un réseau viaire à l'échelle humaine marqué par une forte composante résidentielle et végétalisée.

Certains cheminements dédiés permettent même des déplacements d'assez longue distance comme la Promenade de la Vanne, chemin piétonnier qui traverse la ville du nord au sud (section du chemin de Grande Randonnée 11). Néanmoins la place de la voiture et l'ordonnancement du stationnement à cheval sur le trottoir, répandus sur la commune, contribuent à rendre inaccessible une part importante des trottoirs aux personnes à mobilité réduite en dehors du centre-ville.

Les quartiers sont souvent assez éloignés les uns des autres, parfois séparés par des dénivelés conséquents et des coupures urbaines, rendant les distances à pied très importantes. De fait, les quartiers Est, mais aussi les marges Ouest de la commune, sont situés à plus de 15 minutes de marche à pied du centre-ville.

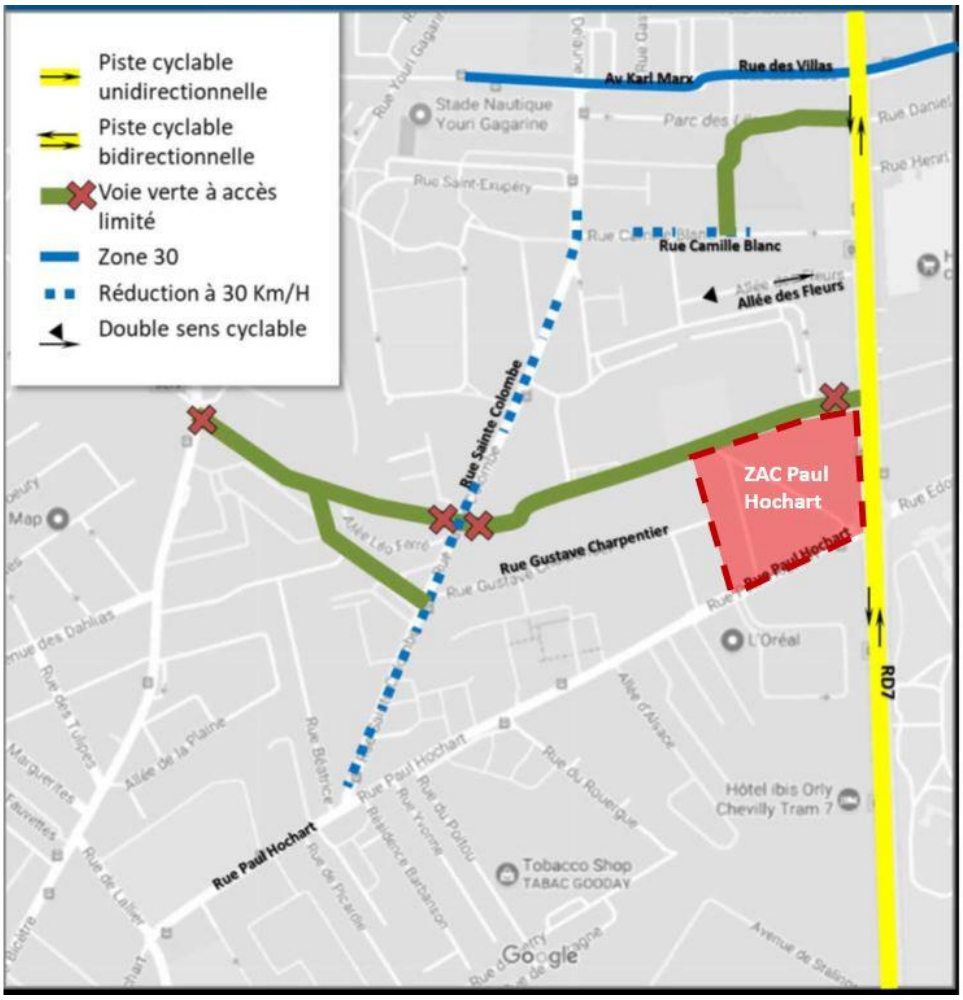


Figure 59 : Aménagements en faveur des modes doux (source : Etude de circulation, Mobilis in mobile, 2018)

Hormis les aménagements récents (RD7 requalifiée, axe Villas / Karl Marx et coulée verte), **les cheminements piétons actuels dans le secteur d'étude sont pour la plupart vétustes et peu confortables**. C'est particulièrement flagrant sur la rue Sainte-Colombe.

2.7.4 Stationnement

La ville de L'Haÿ-les-Roses dispose de six parkings dont cinq dans le centre-ville. Le centre-ville concentre 8 emplacements pour PMR. Les stationnements payants sur voirie limités à 2h sont également situés en centre-ville.

Des places de stationnement (zone blanche) sont présentes en surface le long de la rue Paul Hochart et dans la rue Gustave Charpentier ainsi que sur la commune voisine, Villejuif, le long de la RD7.

Le projet de ZAC Lebon-Lamartine, qui est contigu à la zone d'étude, prévoit la réalisation de places de stationnement.

2.7.5 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Mobilité / Trafic	Approuvé le 19 juin 2014, le Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France fixe des objectifs de diminution du trafic automobile et d'augmentation de la part des modes doux (marche, vélo). Un plan des mobilités actives est en cours de réalisation sur la Ville Le diagnostic identifie plusieurs enjeux et priorités pour développer les mobilités douces. La ville de L'Haÿ-les-Roses dispose d'une très bonne connexion au réseau routier régional et national de par sa proximité avec Paris. Les niveaux de trafics journaliers sont cohérents avec la hiérarchisation des voies sur le secteur. La RD7 supporte des trafics journaliers de l'ordre de 24 400 véhicules. Le trafic y est dense et cadencé mais aucune saturation critique n'est relevée. Les axes transversaux (la rue Paul Hochart au sud et la rue des Villas au Nord) supportent des trafics journaliers d'environ 8 000 véhicules. Des remontées de file d'attente y sont relevées aux heures de pointe. La rue Sainte-Colombe supporte, quant à elle, un trafic journalier nettement en retrait (environ 2 000 véhicules / jour).	**Fort**
Réseaux de transport	Réseau routier : La commune est traversée par l'Autoroute A6 et est bordée par de grands axes nationaux ou régionaux. Le réseau de voirie secondaire est un réseau de desserte des quartiers résidentiels qui est plus difficilement lisible et praticable (nombreux sens uniques, impasses, voies étroites ou voies privées qui ne constituent pas des conditions de circulation optimales). Le réseau viaire du secteur est structuré par la RD7 : elle concentre l'essentiel du trafic sur le secteur et distribue les principales voies d'accès au secteur. Un réseau de desserte locale interne au secteur complète ce maillage. Réseau de transport en commun : L'Haÿ-les-Roses n'est desservie par aucune ligne de RER ou de métro. La zone d'étude bénéficie de la proximité de la ligne T7 du tramway permettant de rejoindre la ligne 7 du métro à Villejuif. Le seul moyen de transport en commun existant à L'Haÿ-les-Roses est le réseau de bus, rabattant vers le RER, le métro ou la Porte d'Italie. Sept lignes assurent la desserte locale. La zone d'étude bénéficie d'une bonne desserte en transports collectifs. Des évolutions sont programmées et transformeront le réseau de transports en commun à l'horizon 2030 : • Création à l'Est de la commune de la gare des Trois Communes (Grand Paris Express) au carrefour entre Chevilly, Villejuif et L'Haÿ ; • Prolongement de la ligne 14 jusqu'à l'aéroport d'Orly ; • Création en bordure Nord de la commune de la nouvelle ligne de métro 15 ; Réseau de circulation douce : Cinq itinéraires cyclables structurants à l'échelle du département traversent L'Haÿ-les-Roses. Au niveau de la zone d'étude, le vélo semble peu utilisé. L'absence d'un réseau de pistes cyclables fonctionnel n'incite pas à la pratique. Un projet de tracé cyclable inscrit au Schéma Départemental des Itinéraires Cyclables est situé sur le chemin des bouteilles. Le trafic piétonnier est important à l'échelle de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif. Cependant, les cheminements piétons actuels dans le secteur d'étude sont pour la plupart vétustes et peu confortables.	**Moyen**
Stationnement	Des places de stationnement (zone blanche) sont présentes en surface le long de la rue Paul Hochart, de l'avenue de Stalingrad, et dans la rue Gustave Charpentier. Le projet de la ZAC Lebon-Lamartine prévoit un accroissement de l'offre en stationnement.	**Moyen**

2.8 OCCUPATION DU SOL

Aucune mise à jour significative n'a été effectuée, la situation de « l'occupation du sol » (occupation, document de planification urbaine, servitudes et réseaux) n'ayant pas évolué depuis 2019.

2.8.1 Occupation du sol

Le projet de la ZAC Paul Hochart s'insère dans un quartier mixte de logements et d'activités.

Le PLU de Villejuif recense la même occupation au Nord et à l'Est de la zone d'étude avec la présence d'habitats collectifs et individuels et d'activités économiques et industrielle (Figure 61).

Le site est actuellement occupé par une casse non officielle de voitures, deux bâtiments de bureaux, un foyer d'aide aux migrants.

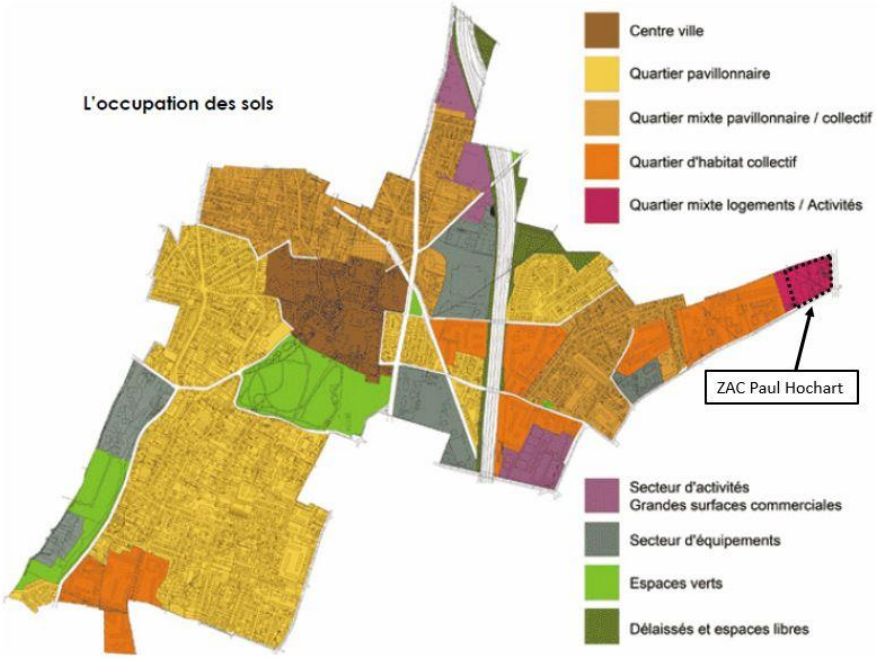


Figure 60 : Occupation des sols à l'échelle de la commune de L'Haÿ-les-Roses (source : Etude d'impact de la ZAC, 2006)

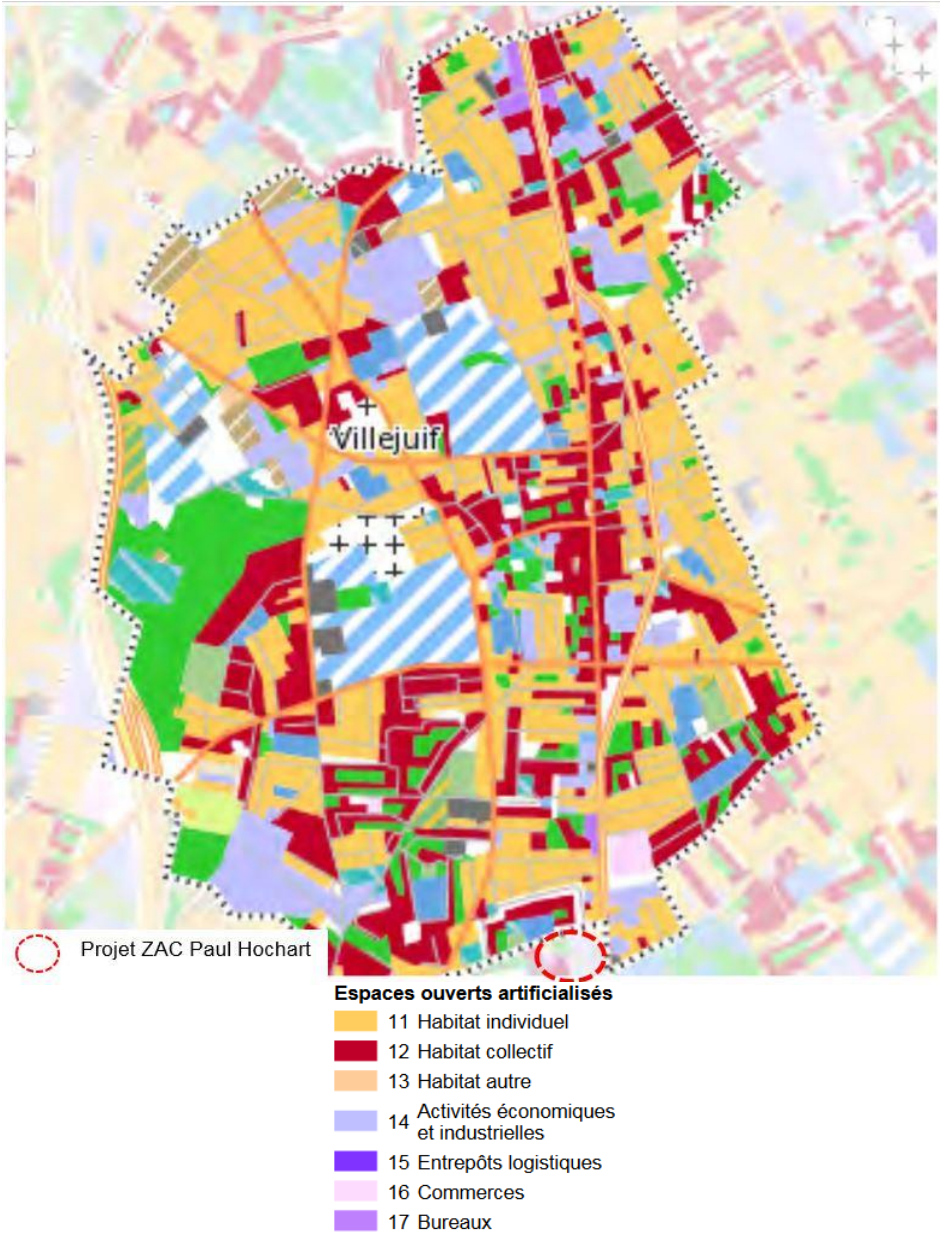


Figure 61 : Occupation du sol de Villejuif (source : PLU Villejuif)

2.8.2 Document de planification urbaine

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures qui doivent être respectées :

- Le Schéma Directeur Régional d'Ile de France ;
- Le Plan local d'Urbanisme de L'Haÿ-les-Roses.

2.8.2.1 Orientations du SDRIF

◗ Présentation du SDRIF

Le SDRIF 2013-2030 a été adopté par la région le 25 octobre 2013. Il intègre les évolutions législatives amenées notamment par les lois Grenelle et la Loi du Grand Paris.

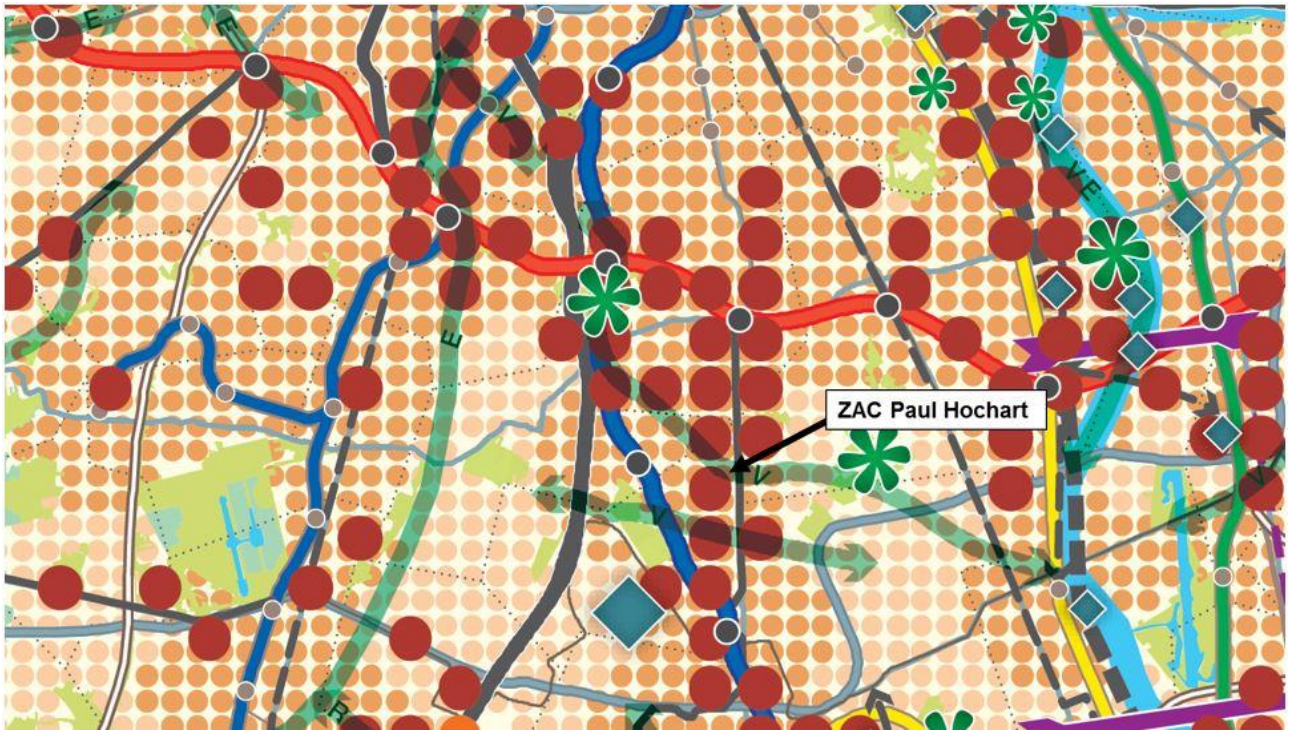
Globalement, il a pour objectif clé la densification du cœur des villes, selon la prévision que d'ici 2030, 90% des Franciliens habiteront dans un rayon de 2 km autour d'une gare, que la population va fortement augmenter (13,5 millions en 2030 contre 11,6 aujourd'hui). Il fait état de nombreux objectifs quantitatifs en termes de logements ou moyens de transports créés. L'objectif de logements créés annuellement est ainsi porté à 70 000 contre 60 000 dans le précédent SDRIF adopté en 2008. Dans les communes, le SDRIF demande une augmentation de 15 % de la densité humaine à proximité des gares d'ici 2030, et de 15 % des espaces bâtis, ce qui induit une densification des habitats. Pour les « espaces urbanisés à optimiser », l'augmentation sera de 10 %. Il impose la construction de 30 % de logements sociaux pour obtenir les subventions de la Région.

Ses orientations :

- Renforcer les territoires d'envergure régionale et les dynamiques locales
- Améliorer et compléter les infrastructures nécessaires au développement
- Valoriser l'environnement pour renforcer l'attractivité du cadre de vie
- Polariser l'urbanisation sur un réseau de villes et de bourgs, maîtriser l'étalement urbain, stopper le mitage des espaces naturels

Les objectifs du SDRIF dans le secteur d'étude

Le Schéma Directeur de la Région Ile de France identifie le secteur du projet comme « secteur à fort potentiel de densification ». Plus généralement, les bordures de la RD7 présent un fort potentiel de densification, rendant cet axe attractif à l'installation de commerces, de bureaux et/ou de logements. Une liaison verte est aussi présente sur l'emplacement du projet de la ZAC.



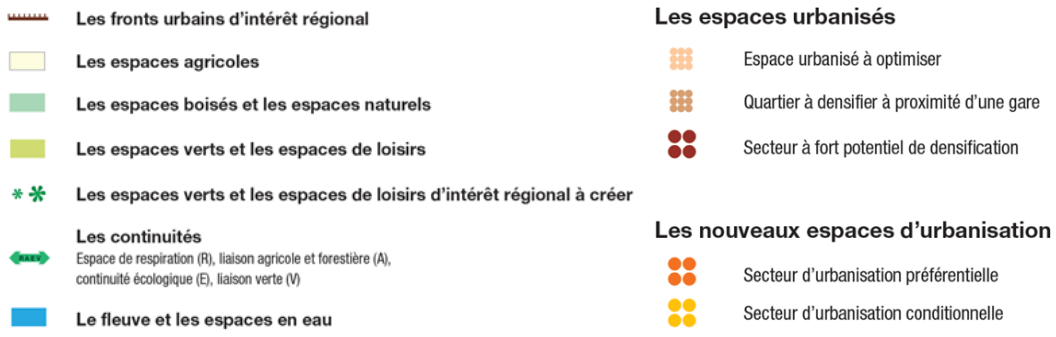


Figure 62 : Extrait de la carte de destination générale du SDRIF et localisation du projet (source : SDRIF)

2.8.2.2 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le PLU de L'Haÿ-les-Roses a été approuvé par le Conseil Territorial de l'Etablissement Public Territorial Grand - Orly - Seine - Bièvre le 26 septembre 2016. A noter qu'une modification du PLU de l'Haÿ-les-Roses est en cours concernant la règlementation liée à la hauteur maximale des bâtiments.

◗ Zonage du PLU

Le PLU classe la zone du projet en zone UP c'est-à-dire qu'elle est principalement destinée à la construction de logements, à la construction de locaux tertiaires et d'activités, aux commerces, à la construction d'équipements publics ou privés, à l'aménagement d'espaces verts publics.

Un emplacement réservé au titre des emprises routières (n°30) et à destination du département est situé le long de la rue des bouteilles, du fait du passage de la Coulée verte.



Figure 63 : Zonage du PLU de L'Haÿ-les-Roses (source : PLU L'Haÿ-les-Roses)

Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD définit les orientations générales d'urbanisme sur l'ensemble du territoire en s'appuyant sur le diagnostic de l'environnement fait à l'échelle communale. Ces orientations serviront de fil conducteur à l'élaboration des grandes orientations communales en matière d'aménagement et de développement de son territoire.

Le quartier Lallier / Paul Hochart est mentionné au sein de différents axes identifiés dans le PADD et énoncés ci-après :

- Soutenir la rénovation parc de logements, notamment en engageant un grand plan de rénovation des quartiers Paul Hochart et Lallier-Bicètre en s'appuyant sur l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine, la Société du Grand Paris (SGP) et les partenaires institutionnels. En termes d'équipements, ce projet ANRU intègre la création de locaux associatifs, la restructuration de l'école et la création d'un nouveau groupe scolaire, la création d'équipement sportifs de proximité, la réalisation de voiries de désenclavement, et la réalisation d'une Maison de l'Emploi et des Entreprises. ;
- Faire de L'Haÿ-les-Roses une ville à la pointe de la création d'entreprises afin de générer les emplois de demain, notamment en développant de nouvelles activités le long de la RD7 sur le secteur de Paul Hochart et autour de la future gare du GPE ;
- Renforcer l'attractivité de la ville par de meilleurs services et de nouveaux équipements, notamment en redimensionnant les équipements scolaires aux besoins actuels et futurs et augmenter les capacités d'accueil, notamment sur le quartier de Lallier ;
- Favoriser les déplacements interquartiers avec un plan de circulation repensé et une offre de parkings en centre-ville, notamment en aménageant des circuits de circulation douce et d'étudier les possibilités de désenclavement de Lallier.

2.8.3 Les réseaux structurants

2.8.3.1 Réseau d'eau potable

Tout comme la majeure partie de l'agglomération parisienne, l'EPT GOSB est adhérent du Syndicat des Eaux d'Ile de France (SEDIF), auquel a été confiée la mission de gérer les approvisionnements, la potabilisation et la distribution de l'eau potable.

99 % de l'eau produite par le SEDIF est prélevé dans les trois grands cours d'eau d'Ile de France (Marne, Seine, Oise). Le 1% restant provient des prélèvements effectués dans les nappes souterraines.

Les habitants du Val de Bièvre appartiennent aux 1,7 millions d'habitants de la banlieue sud de Paris (Hauts de Seine, sud des Yvelines et ouest du Val de Marne) qui sont alimentés par l'usine de Choisy-le-Roi (sur la Seine), dont la production journalière est de 330 000 m3.

A l'échelle de l'ex Communauté d'agglomération du Val de Bièvre, le patrimoine du SEDIF comprenait 250 km de canalisations dites « secondaires » et « locales » et 8 réservoirs situés avenue du Président Allende à Villejuif (les canalisations « secondaires », d'un diamètre de 20 à 40 cm, alimentent les conduites « locales » et les conduites « locales », d'un diamètre de 10 à 15 cm, sont celles sur lesquelles sont raccordés les branchements desservant les abonnés).

En 2013, le volume d'eau vendu dans le Val de Bièvre s'établit à 11,26 millions de mètres cube, soit une baisse de 2,15 % par rapport à l'année précédente et de 5,18 % par rapport à 2011.

La diminution observée depuis des années est attribuée par le SEDIF à des facteurs tels que le vieillissement de la population, la modernisation du parc électroménager, l'attention portée aux consommations d'eau auxquels nous pouvons ajouter la tertiarisation du bassin parisien, sans que le poids relatif de chacun de ces facteurs ne soit connu.

A l'échelle de la zone d'étude, une canalisation d'alimentation en eau d'un diamètre de 1250 est située approximativement entre 1,30 et 1,50 m sous le niveau de la voirie, et sur le tracé du Chemin des Bouteilles. Cet ouvrage a été réalisé en 1978 par le Syndicat des Communes de la banlieue de Paris pour les eaux.

2.8.3.2 Assainissement et gestion des eaux pluviales

Selon leur vocation, les réseaux d'assainissement sont gérés par trois organismes publics :

- Les réseaux de collecte relèvent de l'EPT Grand Orly Seine Bièvre qui, est doté de la compétence assainissement des eaux usées et des eaux pluviales des 24 villes le composant.
- Les réseaux de collecte sont généralement de faible diamètre (de 200 à 800 mm principalement). Quelques ouvrages visitables font également partie du patrimoine communautaire ;
- Les réseaux « de transport » sont de la compétence de la Direction des services de l'environnement et de l'assainissement (DSEA) du Département du Val de Marne ;
- Les grands émissaires interdépartementaux ainsi que les stations de traitement des eaux usées sont de la compétence du Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération Parisienne (SIAAP).

Le réseau sur le territoire communal se répartir de la manière suivante :

	Réseaux d'assainissement			
	Linéaire eaux usées (ml)	Linéaire eaux pluviales (ml)	Linéaire unitaire (ml)	Total (ml)
L'Haÿ-les-Roses	4 950	6 030	31 010	41 990

A l'échelle de la zone d'étude, selon le plan réalisé par Générale des Eaux, un réseau communal unitaire est présent dans le sous-sol du chemin des Bouteilles et viendrait rejoindre un réseau départemental d'eau pluvial.

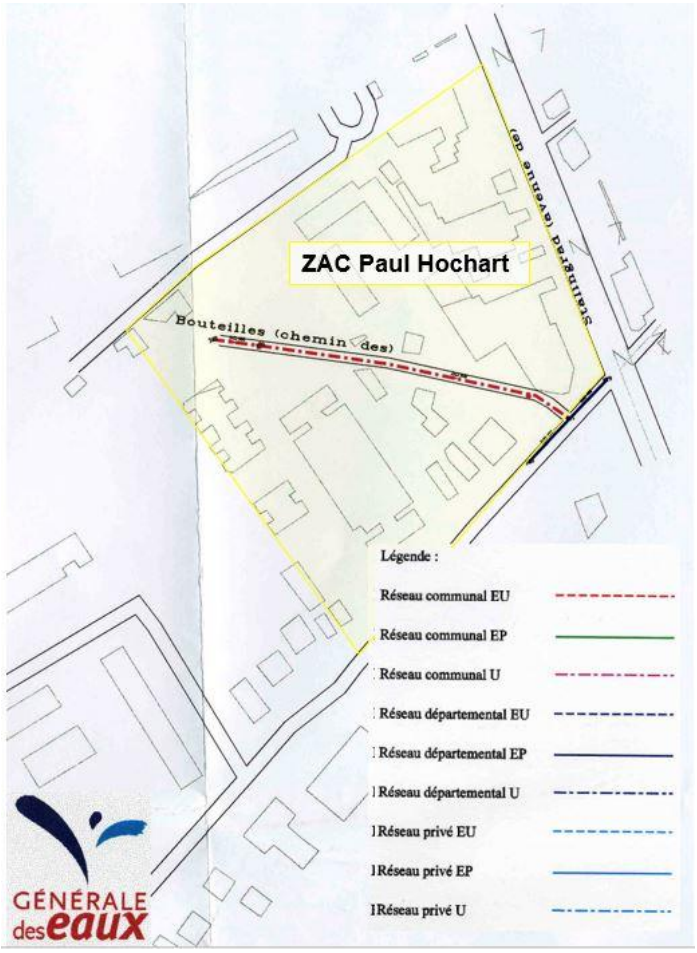


Figure 64 : Réseau d'assainissement à l'échelle du site d'étude (source : Générale des eaux)

Concernant la gestion des eaux pluviales, un seul bassin de rétention existe sur le territoire : il s'agit d'un ouvrage enterré sous la rue de Metz, d'une capacité de 300 m3. L'EPT Grand Orly Seine Bièvre dispose d'un schéma directeur d'assainissement.

Le Conseil Départemental a réalisé en 2014 un zonage pluvial départemental afin d'améliorer la gestion des eaux pluviales. Celui-ci définit notamment les zones dans lesquelles l'infiltration des eaux pluviales est possible. La carte des zones infiltrables est présentée ci-dessous.

Sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses, les zones où l'infiltration est a priori envisageable sont localisées sur le plateau et en haut des coteaux. Par contre, les coteaux sont identifiés comme zone où l'infiltration n'est a priori ni souhaitable, ni recommandée. Le fond de vallée est identifié comme zone où des études complémentaires sont nécessaires.

Le quartier Lallier ainsi que le site du projet de la ZAC Paul Hochart sont situés dans une **zone d'infiltration favorable**. Cependant, le site comprend aussi **deux secteurs à incertitude** où une étude complémentaire est nécessaire.

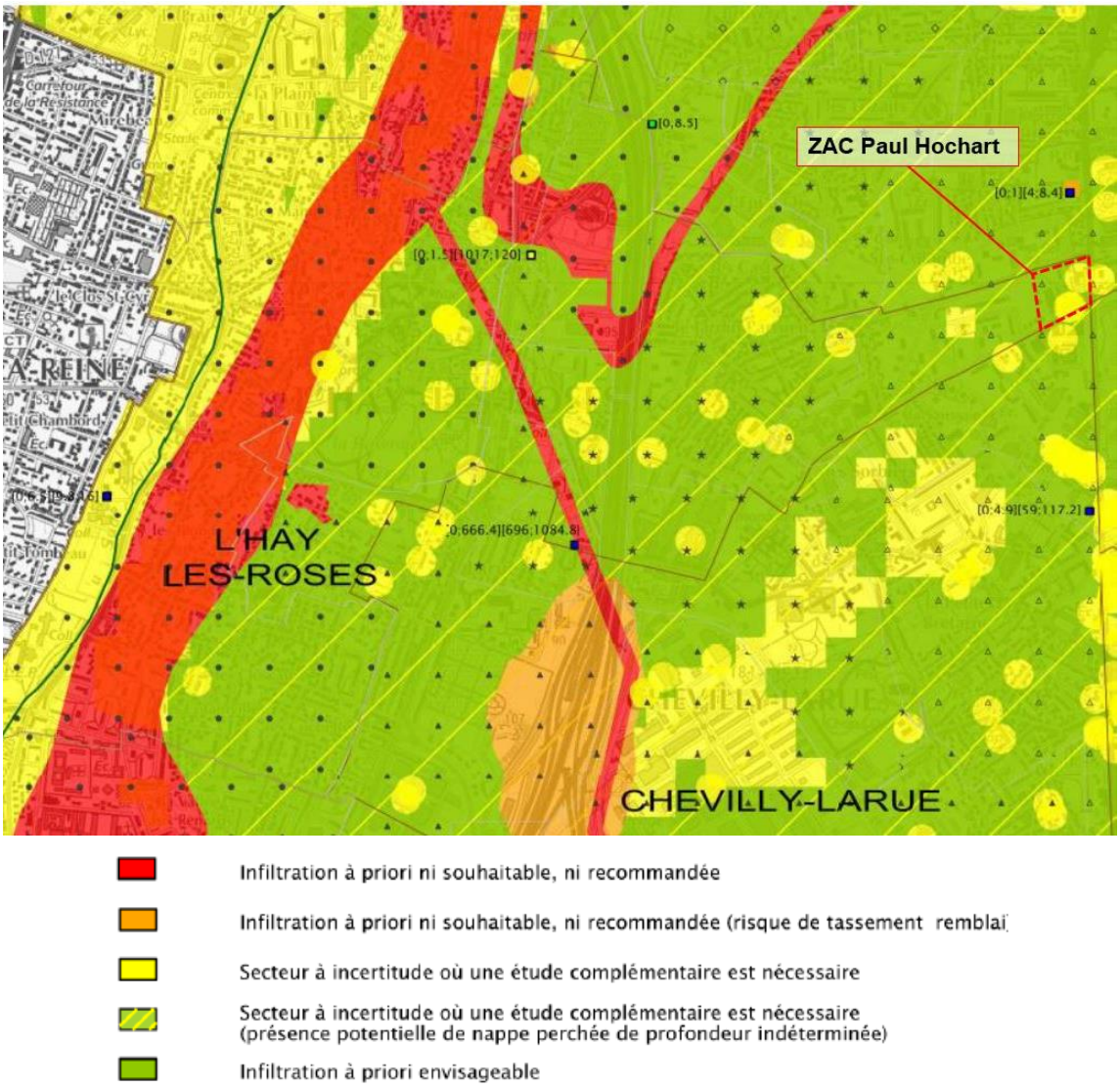


Figure 65 : Potentiel d'infiltration des eaux pluviales (source : Diagnostic et analyse de l'état initial de l'environnement, PLU L'Haÿ-les-Roses)

2.8.3.3 Réseau électrique

La commune de L'Haÿ-les-Roses est concernée par plusieurs ouvrages de Réseau de Transport d'Electricité. Les ouvrages suivants sont implantés sur le territoire :

- Ligne souterraine à 63kV N°1 ARCUEIL-CHEVILLY (HORS CONDUITE) ;
- Lignes souterraines à 63kV N°2 et N°3 ARRIGHI-CHEVILLY (HORS CONDUITE) ;
- Ligne souterraine à 225kV N°1 BERTHOLLET-CHEVILLY ;
- Lignes souterraines à 225kV N°1 et N°2 CHEVILLY-CRETAINE.

Une ligne Haute Tension enterrée passe à l'Est de la zone d'étude, le long de la RD7.

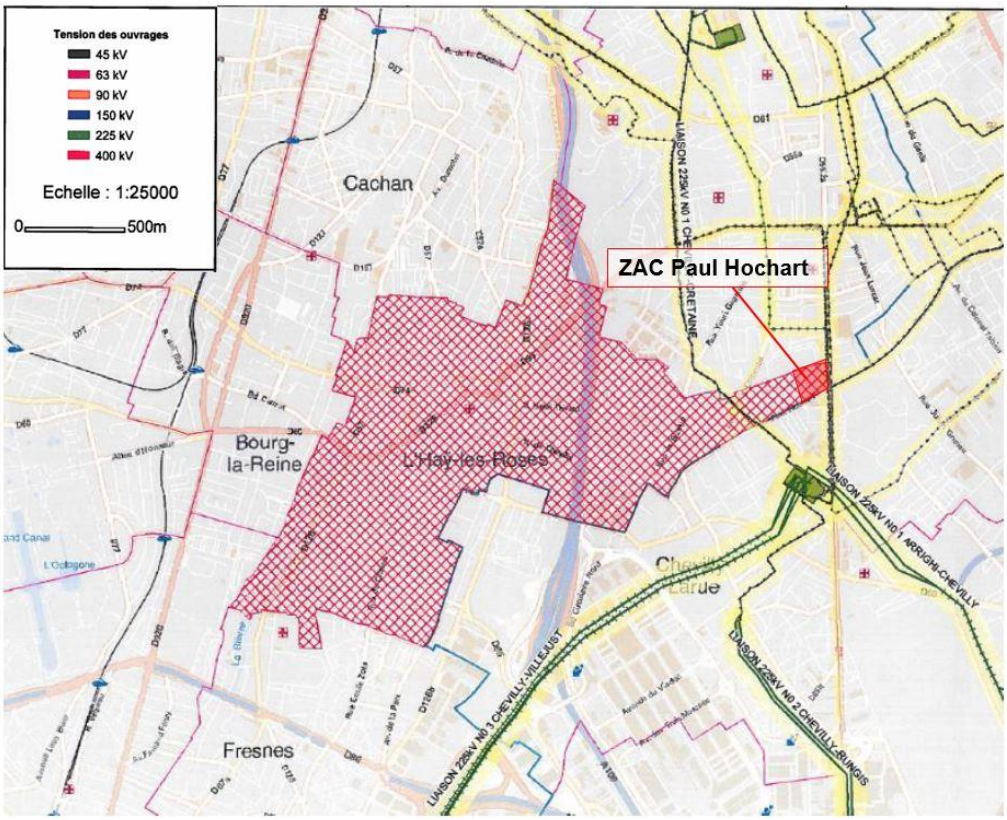


Figure 66 : Localisation des ouvrages RTE (source : Diagnostic et analyse de l'état initial de l'environnement, PLU L'Haÿ-les-Roses)

Au regard du plan transmis par EDF, un réseau électrique est présent sur le site d'étude.

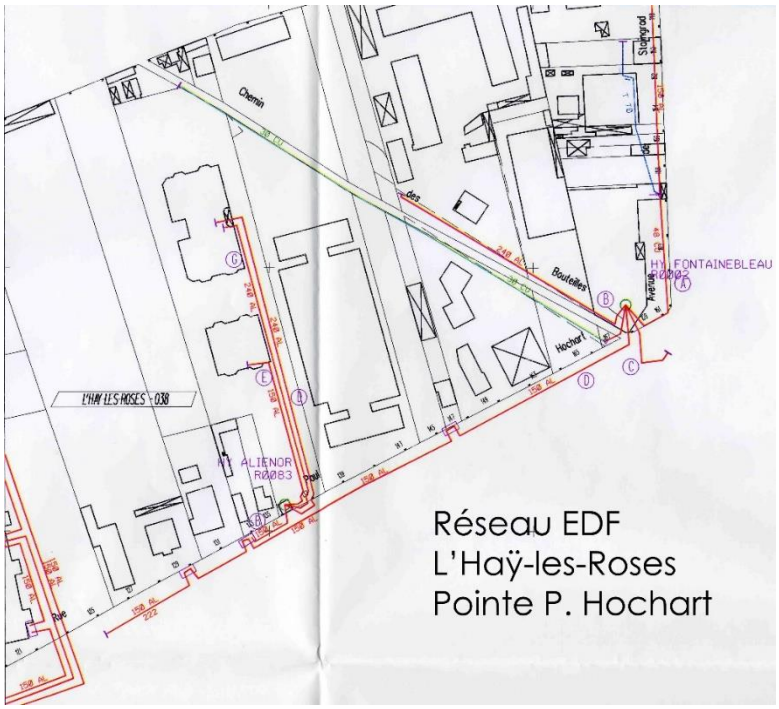


Figure 67 : Réseau électrique présent sur le secteur Paul Hochart (source : EDF)

Une ligne haute tension enterrée et un poste de transformation étant présents le long de la RD7, une étude électromagnétique a été réalisée en février 2020 par MANTENNA EXPERTISE afin de déterminer l'impact électromagnétique de ses installations sur les résidents et installations actuels et futurs du site d'étude. Cette étude est disponible en annexe 18.

La valeur maximale relevée de **4.78µTesla,** à la verticale du câble Haute tension enterré, pour le champ magnétique 50Hz, est 21 fois inférieure au niveau de référence de la Recommandation Européenne 1999/519/CE.

Sur la parcelle de la future école, distante de 142 m. la prédiction des impacts électromagnétiques du câble enterré et du poste de transformation montre **l'absence totale de risque sanitaire**.

Toutes les valeurs mesurées et prédites, sur la surface de la future école, sont donc conformes au niveau de référence fixé par la recommandation 1999/519/CE.

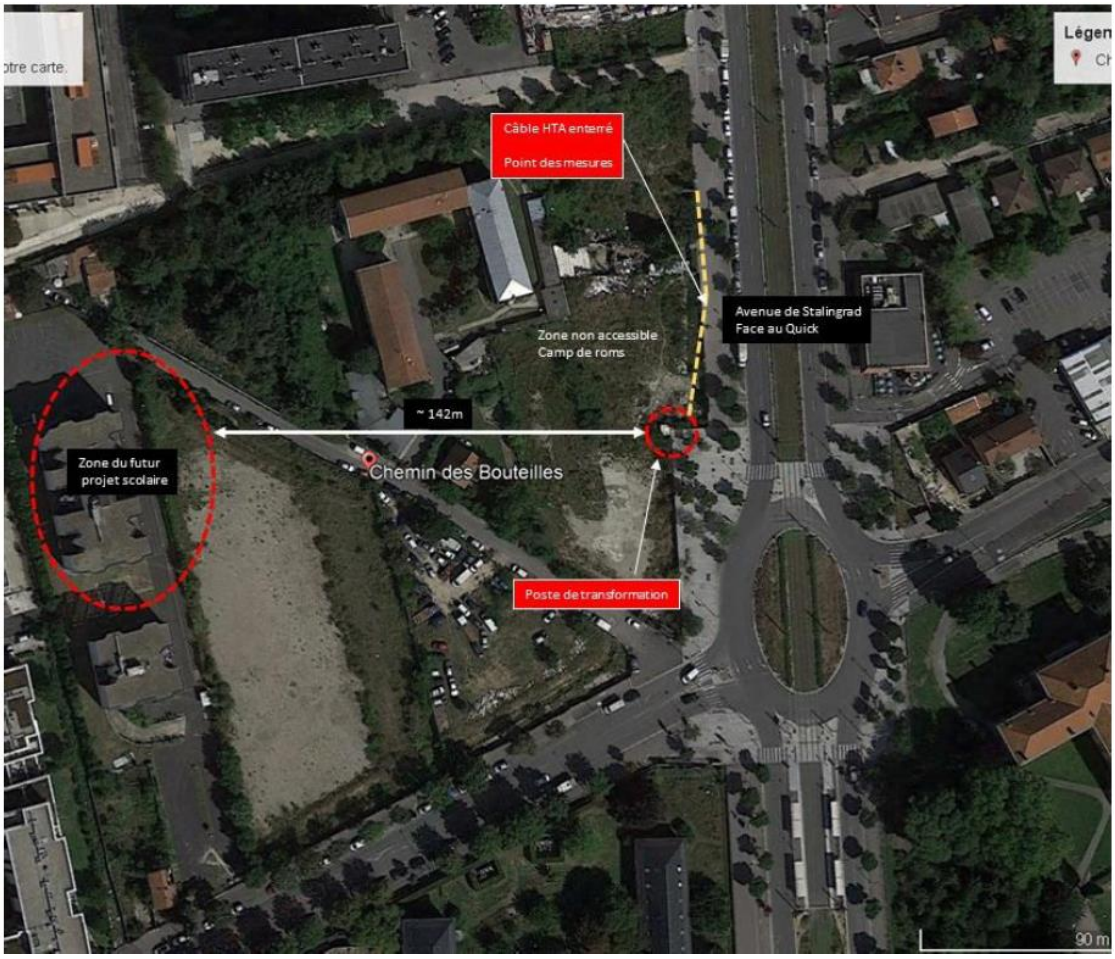


Figure 68 : Localisation des installations électromagnétiques étudiées et du groupe scolaire projeté (source : étude électromagnétique, MANTENNA EXPERTISE, février 2020)

2.8.3.4 Réseau de gaz

Des canalisations de gaz sont présentes sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses ; cet acheminement constitue un risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD).

La pression de service dans le réseau de gaz, constitué de canalisations enterrées en acier, est de 30 bars.

Il est réparti de la façon suivante :

- 1,595 Km de canalisation de diamètre 300 mm,
- 0,017 Km de canalisation de diamètre 100 mm,

Ces canalisations constituent une source importante de l'alimentation de Paris et des banlieues Sud et Est.

Aucune canalisation n'est présente à proximité de la zone d'étude (voir Carte 11 : Transport de matières dangereuses par canalisations (source : DDRM du Val de Marne)).

A noter que des canalisations de gaz moins importantes donc non répertoriées au sein du DDRM du Val-de-Marne sont aussi présentes sur le site d'étude, en sous-sol de la rue Paul Hochart et du Chemin des Bouteilles (voir Figure 69).

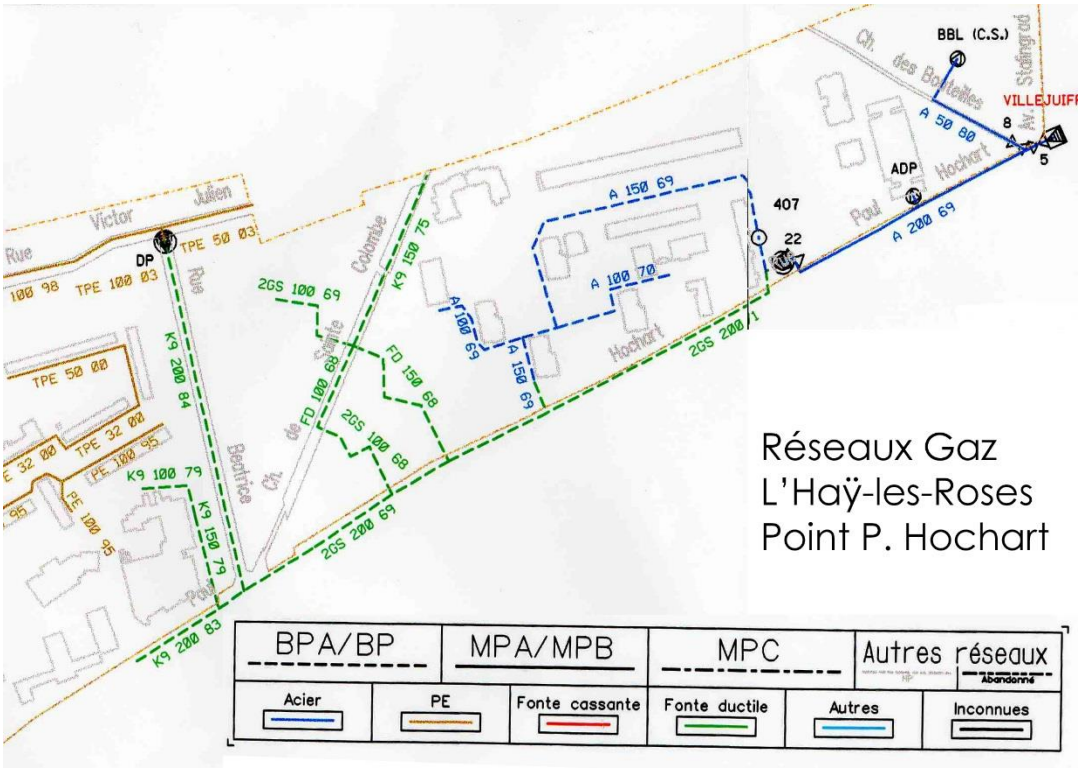


Figure 69 : Réseau de Gaz sur le secteur Paul Hochart

2.8.3.5 Réseau de chaleur

Le réseau de chauffage urbain, géré par la SEMHACH, alimente les communes de Chevilly-Larue, Villejuif et L'Haÿ-les-Roses. Il s'agit du plus grand réseau géothermique d'Europe. Celui-ci alimente en chauffage et eau chaude sanitaire des équipements publics, logements sociaux, copropriétés et entreprises sur les communes de Chevilly-Larue, L'Haÿ-les-Roses et Villejuif, pour un total de 27 000 équivalent-logements.

Le réseau de la SEMHACH est principalement alimenté par deux centrales de géothermie de 12 MW thermiques chacune. Une des centrales est installée sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses, à l'angle de l'allée du Stade et de l'avenue du Général de Gaulle.

Elles sont secondées par deux centrales de cogénération par turbine à gaz, de 8 MW thermiques et 5,5 MW électriques chacune. Ces centrales de cogénération fonctionnent du 1er novembre au 31 mars.

Les quatre centrales assurent 90% de la production annuelle de chaleur.

Les 10% restants sont produits par 5 chaufferies à gaz d'appoint centralisé, et de 4 chaufferies de délestage décentralisées, pour une puissance de 45 MW.

L'ensemble des moyens de production du réseau de chaleur exploité par la SEMHACH représente donc un total de près de 100 MW thermiques, garantissant le chauffage de l'ensemble des abonnés jusqu'à -7°C (température minimum de référence en Ile de France).

2.8.3.6 Autres réseaux

Un réseau d'éclairage public (CITEOS) est présent aux extrémités du chemin des Bouteilles ainsi que deux réseaux relatif à la gestion des feux de circulation du SCESR (Service Coordination, Exploitation et Sécurité Routière) et un réseau de télécommunication de la société Orange.

2.8.4 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Occupation du sol	La commune est urbanisée en quasi-totalité (82% en 2012). Elle ne possède pas d'espaces naturels. Le site est localisé dans une zone mixte d'activités et de logements. Le site est actuellement occupé par une casse non officielle de voitures, deux bâtiments de bureaux, un foyer de travailleurs migrants + logements .	-
Documents de planification	Territoire stratégique du SDRIF : il identifie le secteur du projet comme « secteur à fort potentiel de densification ». Les bordures de la RD7 présentent un fort potentiel de densification. Selon le PLU, le site est en zone mixte (UP) à vocation d'urbanisation mixte autorisant les activités économiques (sauf industries), l'habitat, les services ou équipements.	**Fort**
Servitudes et réseaux	Un emplacement réservé au titre des emprises routières et à destination du département est situé le long du chemin des Bouteilles. Les principaux réseaux structurants à l'échelle du quartier sont ceux associés à l'eau potable, à l'assainissement, à l'électricité, au gaz et à un réseau de chaleur. L'eau potable provient de l'usine de Choisy-le-Roi dont la capacité d'alimentation est suffisante. Un réseau d'assainissement communal unitaire (EP+EU) est présent sur le site. Le site du projet est situé dans une zone d'infiltration favorable. Cependant, il comprend aussi deux secteurs à incertitude où une étude complémentaire est nécessaire. Un réseau électrique est présent sur le site d'étude. Une étude électromagnétique a été réalisée en février 2020. Sur la parcelle du futur groupe scolaire, distante de 142 m à l'ouest de la ligne à haute tension, la prédiction des impacts électromagnétiques du câble enterré et du poste de transformation montre l'absence totale de risque sanitaire. Des canalisations de gaz non répertoriées au sein du DDRM du Val de Marne sont présentes sur le site d'étude, en sous-sol de la rue Paul Hochart et du Chemin des Bouteilles. Un réseau d'éclairage public est présent aux extrémités du chemin des Bouteilles ainsi que deux réseaux relatif à la gestion des feux de circulation du SCESR (Service Coordination, Exploitation et Sécurité Routière) et un réseau de télécommunication.	**Fort**

2.9 CADRE DE VIE ET SANTE

Aucune mise à jour importante n'a été effectuée, la situation du « cadre de vie et de la santé » (qualité de l'air, bruit, énergie et déchets) n'ayant pas évolué depuis 2019. Cependant, des précisions concernant l'effet d'ilot de chaleur urbain à l'échelle du site d'étude ont été apportées dans le chapitre 2.9.5.4.

De même, une présentation du Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA) de l'EPT GOSB 2019-2025 a été intégrée dans le chapitre 2.9.4.

2.9.1 Qualité de l'air

2.9.1.1 Les documents de planification relatifs à la qualité de l'air

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures devant être respectées. Les documents ayant un impact direct sur la qualité de l'air au droit de la zone d'étude sont listés ci-dessous :

- Le Schéma Régional Climat, Air et Énergie de la région Ile de France (SRCAE) ;
- Le Plan Régional Santé Environnement III (PRSE) ;
- Le Plan Climat Air Energie Métropolitain (PCAEM) ;
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère en Ile de France (PPA) ;
- Le Plan de Déplacements Urbains de la région Ile de France (PDUIF) et le Plan Local de Déplacements. Ces documents sont détaillés en 2.7.1 ;
- Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre.

◗ Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Après avoir été approuvé à l'unanimité par le conseil régional le 23 novembre 2012, le préfet de la région Ile-de-France a arrêté le 14 décembre 2012 le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie d'Ile-de-France (SRCAE). Conformément au code de l'environnement, le SRCAE remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) de la région Ile de France.

Le SRCAE fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.
Ce document stratégique s'est appuyé sur plusieurs études préalables qui ont permis d'approfondir les connaissances sur les principaux enjeux régionaux.

- Le SRCAE définit les trois grandes priorités régionales en matière de climat, d'air et d'énergie : le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire et de triplement dans le résidentiel,
- le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalent logements raccordés d'ici 2020,
- la réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

Parmi les 58 orientations, plusieurs concernent directement la qualité de l'air, notamment :

- poursuivre l'amélioration des connaissances en matière de qualité de l'air ;
- caractériser le plus précisément possible l'exposition des Franciliens ;
- Inciter les Franciliens et les collectivités à mener des actions améliorant la qualité de l'air.

- La quasi-totalité des orientations préconisées dans les différents domaines visés (bâtiments, énergies renouvelables, consommations électriques, transports, urbanisme et aménagement, agriculture) contribuent à une réduction significative des émissions de polluants atmosphériques, et par conséquent à l'amélioration de la qualité de l'air sur le plan régional.

Les orientations permettent de donner des indications sur les actions à mettre en place localement mais n'apparaissent pas contraignantes. Aussi la réussite du SRCAE est conditionnée par la capacité des acteurs locaux à s'accaparer les orientations et à les décliner sur leurs territoires.

◗ Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE III)

En Île-de-France, le PNSE a été décliné sous l'impulsion de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE) et de l'Agence Régionale de Santé (ARS) sous la forme d'un 3ème plan régional santé environnement (PRSE) 2017 - 2021 approuvé en octobre 2017 par la préfecture de la région Ile-de-France. Ce plan co-piloté par l'ARS et la DRIEE a fait l'objet d'une démarche d'élaboration partenariale et participative, réunissant plus d'une centaine d'acteurs de la région Île-de-France

Le PRSE3 est construit autour de 4 axes :

- Axe 1 : préparer l'environnement de demain pour une bonne santé ;
- Axe 2 : surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé ;
- Axe 3 : travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé ;
- Axe 4 : protéger et accompagner les populations vulnérables.
-

Le PRSE est constitué de 18 fiches action, portant sur des domaines multiples et leurs liens avec la santé tels que :

- la qualité de l'air (extérieur et intérieur),
- l'agriculture urbaine,
- l'eau potable,
- la lutte contre les espèces allergisantes et les animaux vecteurs d'agents pathogènes (moustique tigre notamment),
- la réduction des expositions quotidiennes aux polluants environnementaux chez la femme enceinte et le jeune enfant,
- la précarité énergétique
- ou encore l'aménagement du territoire.

◗ Le Plan Climat Air Energie Métropolitain (PCAEM)

Elaboré depuis le 23 mai 2016, au lendemain de la COP 21 et de l'Accord de Paris, puis validé par le Conseil de la Métropole du Grand Paris en décembre 2017, ce PCAEM fixe une feuille de route de long terme pour **organiser la transition écologique, améliorer la qualité de l'air et développer la résilience de la Métropole du Grand Paris**.

Le PCAEM formalise 6 objectifs stratégiques et opérationnels prioritaires :

- atteindre la neutralité carbone en 2050, c'est-à-dire zéro émission nette, en alignement avec la trajectoire 2°C issue de l'Accord de Paris et avec le Plan Climat national ;
- atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050 en alignement avec le Schéma Régional Climat Air Énergie d'Île-de-France de 2012 et la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 ;

- accroître la résilience de la Métropole face aux effets du changement climatique ;
- ramener les concentrations en polluants atmosphériques à des niveaux en conformité avec les seuils fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé ;
- réduire massivement les consommations énergétiques finales, notamment pour les secteurs résidentiels et tertiaires, ainsi que du transport ;
- obtenir un mix énergétique diversifié et décarboné, grâce au développement des énergies renouvelables et de récupération.

◗ Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA) a été introduit par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996. Il constitue un outil de gestion de la qualité de l'air et impose des contraintes réglementaires aux émetteurs dans le but de reconquérir un air de qualité.

Un premier PPA a été adopté en 2006, couvrant la période 2005-2010. Une première révision a été réalisée entre 2011 et 2012 et a été approuvée par arrêté inter-préfectoral le 25 mars 2013.

Ce document a été révisé entre 2016 et 2017 et a été approuvé le 31 janvier 2018. Il couvre la période 2017-2025.

Il est construit autour de 25 défis, déclinés en 46 actions. Il a pour objectif de ramener la région Île-de-France sous les seuils européens à l'horizon 2025. Il doit permettre de réduire très fortement (entre 40 et 70 % selon les polluants), le nombre de franciliens exposés à des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air.

Il vise tous les secteurs d'activité (aérien, agriculture, industrie, résidentiel et transports) et particulièrement le chauffage au bois et le trafic routier, principales sources de particules fines et de dioxyde d'azote en Île-de-France.

◗ Le Plan Climat Air Energie Territorial de l'EPT Grand Orly Seine Bièvre

La loi dite "Grenelle 2" de 2010 a rendu obligatoire l'élaboration d'un PCAET pour les territoires de plus de 50 000 habitants. Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est un outil qui a vocation à l'échelle locale à diminuer les émissions de gaz à effet de serre. A ce titre, le 3 octobre 2017, un premier comité de pilotage rassemblait les élus de Grand-Orly Seine Bièvre pour engager l'élaboration du Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET).

Le PCAET a pour ambition d'améliorer la qualité de l'air et la sobriété énergétique, de limiter les impacts sur le changement climatique en diminuant les gaz à effet de serre. L'objectif est de lutter contre les « externalités négatives » liées à toute activité humaine. Le spectre est très large avec au premier rang les enjeux liés aux déplacements, à notre production et consommation énergétique mais aussi à l'habitat et à l'activité économique. Le PCAET consiste à déployer un programme d'actions cohérent avec les spécificités du territoire, en ciblant ses principales sources de nuisances, en s'appuyant sur ses atouts et sur tous les acteurs concernés par ces enjeux, des habitants aux entreprises.

La réalisation du PCAET de Grand-Orly Seine Bièvre est en cours.

2.9.1.2 Notions générales sur les polluants atmosphériques

Source : Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – Séries sectorielles et analyses étendues (CITEPA – Juillet 2017)

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle ou automobile), et parce que leurs effets nuisibles sur la santé et sur l'environnement sont avérés. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont les suivants :

- **Oxydes d'azote (NO_x)** : les oxydes d'azote sont formés lors de combustions, par oxydation de l'azote contenu dans le carburant. La proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO_2 (dioxyde d'azote) varie selon le procédé de combustion, et est entre autre fonction de la

température. Le NO est majoritairement émis, mais il s'oxyde et évolue en NO_2 dans l'air d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO_2 est essentiellement issu de combustion automobile, industrielle et thermique. Le secteur du transport routier contribue pour plus de la moitié (54 %) aux émissions de NOx nationales en 2015.

- **Composés Organiques Volatils (COV)** : les composés organiques volatils (dont le benzène) sont libérés lors de l'évaporation des carburants (remplissage des réservoirs) ou dans les gaz d'échappement. Le secteur du transport routier contribue peu (9 %) aux émissions de COV nationales en 2015, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.
- **Particules en suspension (PM)** : on distingue les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5). Le secteur du transport routier contribue peu (13 à 16 %) aux émissions de PM nationales en 2015, les principaux émetteurs étant le secteur résidentiel et tertiaire et l'industrie manufacturière.
- **Monoxyde de carbone (CO)** : Le secteur du transport routier contribue peu (13 %) aux émissions de CO nationales en 2015, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.
- **Dioxyde de soufre (SO_2)** : les émissions de dioxyde de soufre peuvent être d'origine naturelle (océans et volcans), mais sont principalement d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle. Le SO_2 est un sous-produit de combustion du soufre contenu dans des matières organiques. Les émissions de SO_2 sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...). Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et charbon du secteur. Le secteur du transport routier ne contribue quasiment pas aux émissions de SO_2 nationales en 2015, les principaux secteurs étant la transformation d'énergie et l'industrie manufacturière.
- **Métaux lourds** : les émissions de métaux lourds peuvent provenir de différentes sources. En ce qui concerne le zinc, le plomb et le cuivre, le transport routier est le principal émetteur. Pour les autres métaux (arsenic, cadmium, chrome, mercure, nickel, sélénium), ils proviennent majoritairement d'autres sources d'émission (industrie manufacturière, transformation d'énergie, résidentiel et tertiaire, …)
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :** les HAP tel que le benzo(a)pyrène (HAP reconnu comme cancérigène) proviennent principalement de combustion incomplète ou de pyrolyse. Le secteur du transport routier contribue peu (15 %) aux émissions de HAP nationales en 2015, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.

Ozone (O3) : l'ozone est considéré comme un polluant « secondaire » (non émis directement dans l'atmosphère), produit à partir de polluants dits « primaires » (oxydes d'azote, COV) dans des conditions d'ensoleillement particulières et par des mécanismes complexes. Les concentrations les plus élevées sont identifiées en périphérie des zones émettrices de polluants primaires, engendrant ainsi un transport de l'ozone sur de grandes distances.

2.9.1.3 Impacts sur la santé des polluants atmosphériques

- **Oxydes d'azote (NO_X)** : les effets sur la santé sont des irritations. Le NO_2 pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires et peut, dès 200 µg/m^3, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et chez les enfants. Il peut également augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes ainsi que diminuer les défenses immunitaires. . Par ailleurs, l'effet du NO_2 peut être potentialisé par l'ozone.
- **Composés Organiques Volatils (COV)** : les effets sont très divers selon les polluants, allant de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes), à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (benzène) ;

- **Particules en suspension (PM)** : les particules les plus grosses sont retenues dans les voies aériennes supérieures. Les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses et surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de certains hydrocarbures aromatiques polycycliques. Il n'existe pas de seuil en deçà duquel les particules n'ont pas d'effet sur la santé ;
- **Monoxyde de carbone (CO)** : il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins. A doses importantes et répétées, il peut être à l'origine d'intoxication chronique avec céphalées, vertiges, asthénie et vomissements. En cas d'exposition prolongée et très élevée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles ;
- **Dioxyde de soufre (SO_2)** : le SO_2 est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospatiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire) et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme) ;
- **Métaux lourds** : ces métaux ont la propriété de s'accumuler dans l'organisme. Le plomb est un toxique neurologique, hématologique et rénal. Il peut entraîner chez les enfants des troubles du développement cérébral avec des perturbations psychologiques. Le cadmium est facilement absorbé par les voies digestives et pulmonaires. Après son passage dans le sang, il est stocké dans le foie et les reins. Cela peut entraîner des perturbations des fonctions rénales, l'apparition d'hypertension et la possibilité de favoriser un cancer de la prostate pour les travailleurs en contact avec ce métal. Le nickel est un allergène puissant et est responsable de troubles digestifs. L'arsenic est quant à lui responsable de troubles digestifs et respiratoires, ainsi que cardio-vasculaires. Le mercure s'attaque au système nerveux central et à la fonction rénale ;
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : ces molécules lourdes sont le plus souvent adsorbées sur les fines particules de suie pénétrant profondément dans l'appareil respiratoire. Les HAP sont des substances cancérigènes et mutagènes. Le risque de cancer lié aux HAP est l'un des plus anciens connus ;
- **Ozone (O_3)** : dans l'environnement, l'ozone altère la photosynthèse et la respiration chez les végétaux. Concernant l'organisme humain, l'ozone pénètre dans les tissus respiratoires les plus fins, engendre des irritations oculaires et des altérations pulmonaires (en particulier chez les personnes les plus sensibles : enfants, asthmatiques et personnes âgées). On note que les effets nocifs de l'ozone chez l'humain sont exacerbés par l'exercice physique.

2.9.1.4 La réglementation des polluants atmosphériques

Source : article R221.1 – Code de l'environnement

Les concentrations de polluants dans l'air sont réglementées. On distingue ainsi **5 niveaux de valeurs réglementaires** :

- **Objectif de Qualité (OQ)** : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur Cible (VC)** : niveau de concentration à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur Limite pour la protection de la santé (VL)** : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'Information et de recommandation (SI)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes

particulièrement sensibles au sein de la population, et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;

- **Seuil d'Alerte de la population (SA)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Tableau 15 : Réglementation du dioxyde d'azote (NO_2)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m³	-
Période de référence	**Valeur limite pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Centile 99,8 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 200 µg/m³	2010
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m³	2010
Période de référence	**Seuils d'information et d'alerte**	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m³ (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : • 400 µg/m³ (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives) ; • 200 µg/m³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	

Tableau 16 : Réglementation du benzène (C_6H_6)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 2 µg/m³	-
Période de référence	**Valeur limite pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 5 µg/m³	2010

Tableau 17 : Réglementation des particules en suspension PM10

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 30 µg/m³	-
Période de référence	**Valeur limite pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Centile 90,4 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 50 µg/m³	2005
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m³	2005
Période de référence	**Seuils d'information et d'alerte**	
24 heures	Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m³ (moyenne 24 heures)	
24 heures	Seuil d'alerte : 80 µg/m³ (moyenne 24 heures)	

Tableau 18 : Réglementation des particules en suspension PM2.5

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application

Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 10 µg/m^3	-
Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 20 µg/m^3	2010
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 25 µg/m^3	2015

Tableau 19 : Réglementation du dioxyde de soufre (SO_2)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 50 µg/m^3	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Centile 99,7 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 350 µg/m^3	2005
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Centile 99,2 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 125 µg/m^3	2005
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m^3 (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 500 µg/m^3 (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives)	

Tableau 20 : Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP)

Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	1 ng/m^3	31/12/2012

Tableau 21 : Réglementation des métaux lourds

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Arsenic	Année civile (1er janvier au 31 décembre)	6 ng/m^3	31/12/2012
Cadmium		5 ng/m3	
Nickel		20 ng/m3	
Composé	**Période de référence**	**Objectif de qualité**	**Date d'application**
Plomb	Année civile (1er janvier au 31 décembre)	250 ng/m^3	2002
	Période de référence	**Valeur limite**	**Date d'application**
	Année civile (1er janvier au 31 décembre)	500 ng/m^3	2010

Tableau 22 : Réglementation du monoxyde de carbone (CO)

Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m^3	2005

Tableau 23. Réglementation de l'ozone (O_3)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	120 µg/m^3 (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h)	-
Période de référence	**Valeur cible pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	120 µg/m^3 (en moyenne glissante sur 8 h, à ne pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne calculée sur 3 ans)	-
Période de référence	**Seuils d'information et d'alerte**	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 180 µg/m^3 (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 240 µg/m^3 (moyenne horaire) Trois seuils d'alerte avec mise en place de mesures d'urgence graduées : 240 µg/m^3 (moyenne horaire sur 3 h consécutives) 300 µg/m^3 (moyenne horaire sur 3 h consécutives) 360 µg/m^3 en moyenne horaire	

2.9.1.5 Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude en 2018 (AIRPARIF)

Le bilan de la qualité de l'air au droit de la zone d'étude est établi à partir des mesures effectuées en 2018 sur la station « Vitry-sur-Seine » du réseau d'AIRPARIF, station la plus proche de la zone d'étude. Il s'agit d'une station représentative de l'exposition moyenne des personnes et de l'environnement à l'air en zone urbanisée, située à 1 km au Sud-Est de la zone d'étude

Les tableaux ci-après présentent les polluants mesurés sur la station de mesures de Vitry-Sur-Seine (VSS) ainsi que les concentrations moyennes annuelles 2018 associées.

Tableau 24 : Concentrations moyennes annuelles mesurées en 2018

Station de mesure	NO_2 ($\mu g/m^3$)	PM10 ($\mu g/m^3$)	PM2.5 ($\mu g/m^3$)	SO_2 ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)
Station VSS - station urbaine -	30	21	13	1,1	48
Valeurs de référence du code de l'environnement	40 (OQ) 200 (VL)	30 (OQ) 40 (VL)	10 (OQ) 20 (VC) 27 (VL)	50 (OQ)	120 (OQ)

Source : AIRPARIF

Tableau 25. Nombre de dépassements des valeurs limites horaires ou journalières en 2018

Station de mesure	NO_2	PM10	SO_2
Station VSS - station urbaine -	0	2	0
Valeurs de référence du code de l'environnement	200 µg/m³ (VL horaire) 18 dépassements autorisés	50 µg/m³ (VL journalière) 35 dépassements autorisés	350 µg/m³ (VL horaire) 24 dépassements autorisés 125 µg/m³ (VL journalière) 3 dépassements autorisés

Source : AIRPARIF

◗ Le dioxyde d'azote (NO_2)

La station urbaine « Vitry-sur-Seine » présente une concentration moyenne annuelle (30µg/m³) qui respecte la valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

La valeur limite horaire autorise 18 heures de dépassement par an de la valeur de 200 µg/m³. Sur cette station aucun dépassement de cette valeur n'a été observé en 2018.

◗ Les particules PM10

Sur la station étudiée, la valeur limite annuelle est respectée en 2018 (21µg/m³).

La concentration moyenne annuelle en particules PM10 respecte également l'objectif de qualité (30 µg/m³ en moyenne annuelle).

La valeur limite journalière autorise 35 jours de dépassement par an de la valeur de 50 µg/m³. Sur la station de mesures cette valeur limite journalière est respectée puisque seuls 2 jours de dépassement ont été observés dans l'année.

◗ Les particules PM2.5

La concentration moyenne annuelle en PM2.5 (13 µg/m³) mesurée en 2018 sur la station de mesure à proximité de la zone d'étude, respecte la valeur limite fixée à 25 µg/m³ et la valeur cible fixée à 20 µg/m³.

Toutefois, sur cette station, l'objectif européen de qualité fixé à 10 µg/m³ n'est pas respecté.

◗ Le dioxyde de soufre (SO_2)

Sur la station, la concentration moyenne annuelle mesurée en 2018 (1,1 µg/m³) est très largement inférieure (50 fois) à l'objectif de qualité de l'air fixé à 50 µg/m³. La valeur limite journalière autorise 3 jours de dépassement par an de la valeur de 125 µg/m³ et la valeur limite horaire autorise 24 heures de dépassement par an de la valeur de 350 µg/m³. Aucun dépassement de ces valeurs limites n'a été observé dans l'année sur la station de « Vitry-sur-Seine ».

◗ L'ozone (O_3)

En 2018, une seule journée connait une concentration sur 8 heures, supérieure à l'objectif de qualité fixé à 120 µg/m³ (moyenne horaire).

Les mesures réalisées en 2017 à l'échelle de la région et sur le Val-de-Marne présentent peu de jours de dépassements de la valeur de référence (<10).

2.9.1.6 Campagne de mesures in situ (BURGEAP)

Afin de qualifier au mieux la qualité de l'air sur la zone d'étude, une campagne de mesures complémentaires a été réalisée par BURGEAP. Conformément à la note méthodologique du CERTU :

- Cette campagne de mesure a été adaptée aux enjeux de l'étude. Ainsi 2 des polluants étudiés ont été mesurés : le dioxyde d'azote (NO_2) et le benzène (C_6H_6), polluants considérés comme de bons indicateurs de la pollution atmosphérique émise par le trafic routier.
- Cette campagne a été réalisée sur une durée de 15 jours, soit du 06 décembre au 20 décembre 2018.

Emplacement des points de mesures

Lors de la campagne de mesures, 4 points ont été échantillonnés :

- 3 points permettant de déterminer l'état de la **qualité de l'air actuelle sur le site d'étude** (points n°1, n°2 et n°4),
- 1 point permettant de déterminer le **bruit de fond de la zone** (point n°3).

La carte suivante présente la localisation des points de mesures, sa typologie ainsi que les polluants mesurés sur chaque point. Le NO_2 et le benzène sont de bons indicateurs de la pollution atmosphérique émise par le trafic routier. Néanmoins, le NO_2 est plus spécifique du trafic (sa concentration est davantage influencée par ce dernier) que le benzène. C'est la raison pour laquelle, le NO_2 a été mesuré sur l'ensemble des points de mesures alors que le benzène n'a été mesuré que sur certains points de mesures. L'étude composée de l'état initial (phase 1) et des impacts du projets (phase 2) est présentée en Annexe 6 et en Annexe 7.

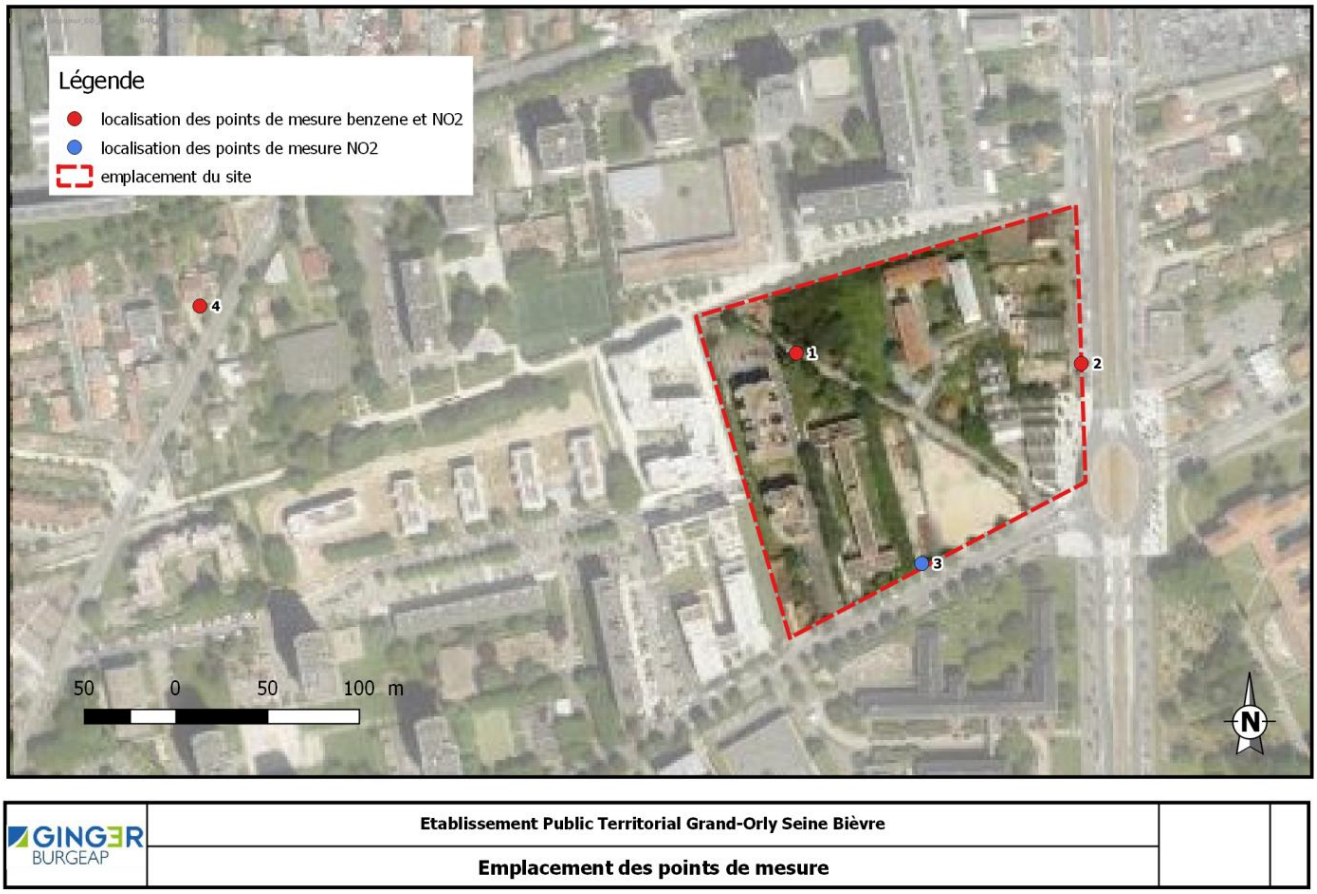


Figure 70 : Localisation des points de mesures

Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de la campagne de mesures de la qualité de l'air réalisée sur site en décembre 2018 :

Tableau 26 : Résultats des mesures de NO_2

Concentrations en NO_2 en µg/m3				
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4 Bruit de fond
NO2	13,1	10,8	18,3	10,0

Tableau 27 : Résultats des mesures de Benzène

Concentrations en Benzène en µg/m3			
	Point 1	Point 2	Point 4 Bruit de fond
Benzène	0,73	0,94	0,95

En conclusion :

- Les concentrations en NO_2 mesurées (comprises entre 10 et 18,3 µg/m^3) sont en deçà de la valeur de recommandation de qualité à ne pas dépasser de 40µg/m^3. La concentration la plus importante a été relevée le long de la rue Paul Hochart.
- En ce qui concerne le benzène, les concentrations mesurées sont également bien en dessous de la valeur de recommandation de qualité à ne pas dépasser, fixé à 2 µg/m^3.
- Concernant les BTEX (Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes), on observe des concentrations plus élevées aux points n°2 (RD7) et n°4 (rue Saint Colombe). Ces polluants sont des composés organiques volatils mono-aromatiques, très toxiques et écotoxiques ; ils sont généralement émis par le trafic automobile, ce qui justifie cette augmentation.

De manière générale, pour le benzène, les concentrations sont relativement homogènes et sont inférieures à la valeur de recommandation à ne pas dépasser, avec des concentrations comprises entre 0,7 et 0,9 µg/m^3.

Pour le NO_2, les concentrations sont également relativement homogènes. On note une légère augmentation des concentrations au point n°3, le long de la rue Paul Hochart.

Au regard des normes de qualité de l'air et des relevés effectués dans le cadre de l'étude les bilans annuels d'AIRPARIF témoignent, dans l'ensemble, d'une bonne qualité de l'air. Toutefois les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 ne respectent pas l'objectif de qualité de l'air.

2.9.2 Bruits et vibrations

2.9.2.1 Rappel du contexte réglementaire

Pour la réglementation relative à la protection vis-à-vis des bruits de voisinage (décret du 31 août 2006), le critère d'émergence constitue l'essentiel du processus réglementaire, mais il est assorti de notions de durée d'apparition du bruit et fonction de la période concernée.

Les décrets n°2006-1099 du 31 août 2006, fixent des émergences maximales à respecter en limite de propriétés riveraines. L'émergence, mesurée au droit des tiers, correspond à la différence entre les niveaux sonores mesurés lorsque l'installation est en fonctionnement (bruit ambiant) et lorsqu'elle est à l'arrêt (bruit résiduel).

PPBE du Val de Marne

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, prescrit l'élaboration de cartes de bruit stratégiques et, à partir de ce diagnostic, de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

Un PPBE des infrastructures routières de l'état et des infrastructures ferroviaires de la RATP dans le département du Val-de-Marne a été adopté en 2012. Une mise à jour de ce plan est en cours, il concernera la période 2019-2023. **Le site du projet n'est pas concerné par ce plan.**

L'aéroport Paris-Orly est situé à 5,5 km au Sud de la zone d'étude. Le Plan d'Exposition au Bruit de l'aéroport d'Orly ne concerne pas le secteur du projet.

Le classement sonore des infrastructures de transport

Dans chaque département, le préfet est chargé de recenser et de classer les infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques acoustiques et du trafic (application de l'art. 13 de la loi relative à la lutte contre le bruit, désormais codifié par l'article L 571-10 du code de l'environnement).

Les infrastructures de transport terrestre sont classées en cinq catégories (décret n°95-21 du 9 janvier 1995).

Tableau 28 : Classement des infrastructures de transport

Niveau sonore de référence L_{Aeq}(6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence L_{Aeq}(22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	Catégorie 1 - la plus bruyante	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	Catégorie 2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	Catégorie 3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	Catégorie 4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	Catégorie 5	10 m

Ce classement sonore définit les règles de construction en fixant les performances acoustiques minimales que les futurs bâtiments devront respecter sur des secteurs de nuisance autour des infrastructures.

Ce calcul prend en compte la catégorie de l'infrastructure, la distance qui la sépare du bâtiment, ainsi que l'existence de masques éventuels (écrans anti-bruit, autres bâtiments, …) entre la source sonore et chaque façade du bâtiment projeté. La largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure dépend de sa catégorie.

Il est également possible pour un constructeur d'ériger lui-même une protection de type écran (mur de clôture, merlon en bordure de lotissement, etc…) plutôt que d'adopter une valeur renforcée de l'isolement de façade, la finalité étant d'aboutir à un niveau sonore identique à l'extérieur du bâtiment.

Ce classement sonore a été approuvé par arrêtés préfectoraux du 03 janvier 2002. La RD7, située à proximité immédiate du site d'étude, est classée en catégorie 2 du fait de son trafic routier et ferroviaire (tramway) dense. **Le site est entièrement compris au sein de la bande sonore de 250 m située de part et d'autre de la RD7**.

◗ Les cartes stratégiques de bruit

La Directive Européenne 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement vise à lutter contre le bruit perçu par les populations dans les espaces bâtis, dans les parcs publics ou dans d'autres lieux calmes d'une agglomération, dans les zones calmes en rase campagne, à proximité des écoles, aux abords des hôpitaux ainsi que dans d'autres bâtiments et zones sensibles au bruit. Elle a 3 objectifs principaux :

- établir des cartes stratégiques du bruit afin d'évaluer l'exposition des populations,
- mettre en place des plans d'actions, appelés PPBE (Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement) en France, afin de réduire les niveaux sonores quand cela est nécessaire et de préserver les zones calmes. Trois autorités compétentes sont concernées par la réalisation des PPBE : l'Etat pour les autoroutes, le réseau routier national et le réseau ferré, les Conseils Généraux pour le réseau routier départemental et enfin les communes et EPCI (établissement public de coopération intercommunale) pour toutes les sources de bruit (réseaux ferré, routier et ICPE),
- garantir l'information du public.

La Directive prend en compte le bruit routier, le bruit ferroviaire, le bruit aérien et le bruit industriel. En revanche, les bruits de voisinage, le bruit au travail, le bruit à l'intérieur des moyens de transports et le bruit résultant d'activités militaires ne sont pas intégrés.

Les cartes de bruit sont établies à l'aide d'indicateurs harmonisés représentant les niveaux de bruit moyens sur des périodes données :

- Lden (day, evening, night) : indicateur global harmonisé à l'échelle européenne tenant compte de la différence de perception en période de jour ou de nuit. Cet indicateur est calculé sur la base des niveaux équivalents sur les trois périodes de base : jour (6h-18h), soirée (18h-22h) et nuit (22h-6h), auxquels sont appliqués des termes correctifs majorants, prenant en compte un critère de sensibilité accrue en fonction de la période (5 db(A) pour la soirée et 10 dE(A) pour la nuit).
- $Lden = 10\log(\frac{12}{24}.10^{\frac{Ld}{10}} + \frac{4}{24}10^{\frac{Le+5}{10}} + \frac{8}{24}10^{\frac{Ln+10}{10}})$
- Ln (night) : indicateur LAeq (22h-6h) de la réglementation française aux 3 dB près de la réflexion de façade

Deux phases d'élaboration des cartes de bruit stratégiques ont été définies (article L572-9 du Code de l'Environnement) :

➢ **Phase 1** dont l'échéance était fixée au 30 juin 2007 pour l'élaboration des cartes et au 18 juillet 2008 pour le PPBE concernant :

- Les routes dont le trafic est supérieur à 6 millions de véhicules par an,
- les voies ferrées comptant plus de 60 000 passages de train par an,
- les agglomérations supérieures à 250 000 habitants.

- **Phase 2** : Conformément à la directive européenne du 25 juin 2002 et au décret n°2006-361 du 24 mars 2006, les PPBE (2nde échéance) concernent :
  - Les infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules, soit 8200 véhicules / jour,
  - Les infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains, soit
    82 trains/jour,

Pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, toutes les infrastructures ferroviaires, routières et aéroportuaires et les industries (installations classées pour la protection de l'environnement – ICPE) soumises à autorisation.

2.9.2.2 Les cartes de bruit existantes

Des cartes de type A d'exposition aux niveaux sonores, en Lden et Ln, issus des différents types de transports (routes, voies ferrées, aéroports et tous transports confondus) et des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) :

- 1 carte localisant les zones exposées au bruit, à l'aide de courbes isophones selon l'indicateur Lden allant de 55 dB(A) à plus de 75 dB(A), par pas de 5 en 5 dB(A),
- 1 carte localisant les zones exposées au bruit, à l'aide de courbes isophones selon l'indicateur Ln allant de 50 dB(A) à plus de 70 dB(A), par pas de 5 en 5 dB(A).

Une carte de type B des secteurs affectés par le bruit tels que désignés par le classement sonore des infrastructures et qui est arrêtée par le Préfet ;

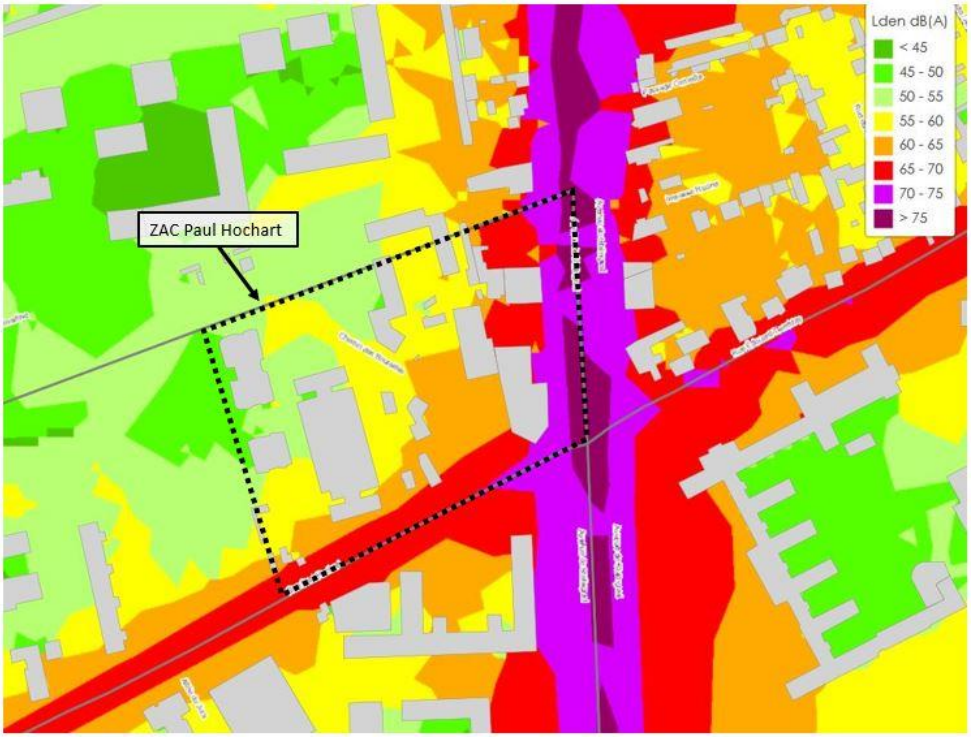
Des cartes de type C présentant les zones où les valeurs limites sont dépassées, en Lden et Ln, pour les différents types de transports (routes, voies ferrées, aéroports) et les ICPE. Ces cartes concernent les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé :

- 1 carte présentant les courbes isophones où l'indicateur Lden dépasse 68 dB(A),
- 1 carte présentant les courbes isophones où l'indicateur Ln dépasse 62 dB(A).

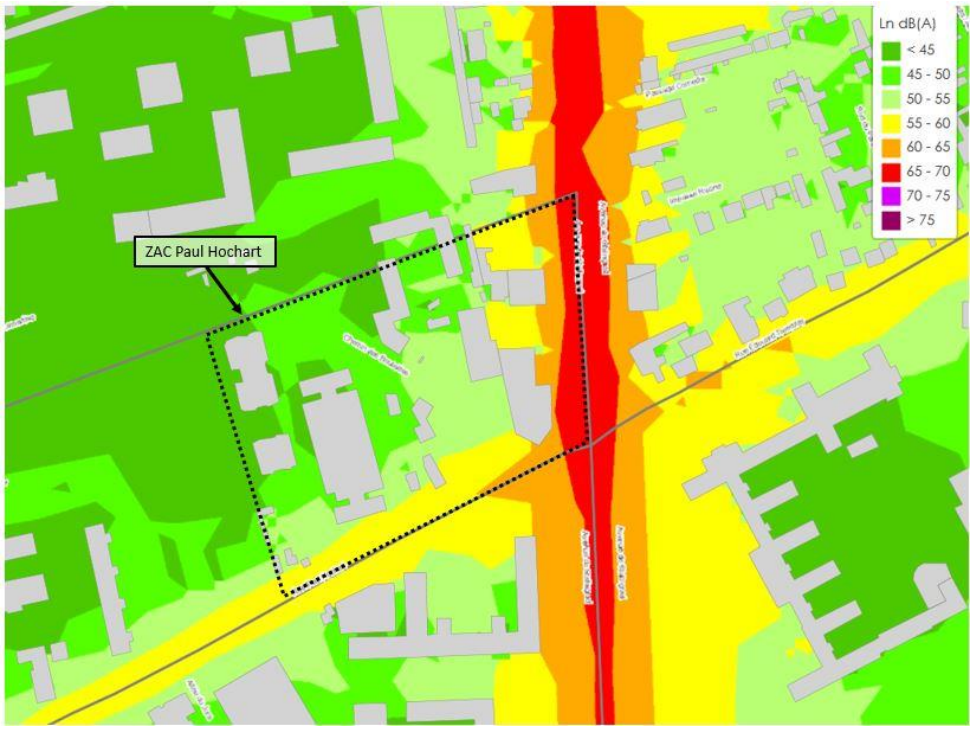
Des cartes de type D représentant les évolutions des niveaux de bruit connues ou prévisibles, en Lden et Ln, au regard de la situation de référence représentée sur les cartes de type A. D'après la circulaire du 7 juin 2007, les seules situations à prendre en compte dans ces cartes sont les projets d'infrastructures dont le seuil de trafic à terme dépasse les 6 millions de véhicules par an.

Bruitparif a mis en œuvre une plateforme centralisant les cartes stratégiques de bruit (CSB) et les plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) disponibles au sein de la région Île-de-France dans la cadre de la mise en œuvre de la directive européenne 2002/49/CE.

Au Sud comme à l'Est de la zone d'étude, des voies bruyantes sont recensées dont le niveau sonore peut varier de 65 à plus de 75 dB(A) en journée (voir Carte 17). En période nuit, la RD7 reste une voie bruyante : l'ambiance sonore reste comprise entre 65 et 70 dB(A) (voir Carte 18).



Carte 17 : Modélisation du bruit des transports – Jour/soir/nuit (source : carto.bruitparif.fr, annotations Burgeap)



Carte 18 : Modélisation du bruit des transports – nuit (source : carto.bruitparif.fr, annotations Burgeap)

2.9.2.3 Contexte au niveau de la ZAC Paul Hochart

Une étude acoustique a été réalisée par la société ARUNDO ACOUSTIQUE en décembre 2018 (cf. Annexe 3).

Elle a fondé son analyse de l'impact sonore du trafic routier sur l'étude de circulation du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart du 24 janvier 2018, réalisée par Mobilis in mobile (cf Annexe 1).

La puissance sonore de la voie ferrée a quant à elle été déterminée à l'aide du guide de Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement publié par RFF/SNCF le 21/10/2012.

L'établissement du constat sonore a consisté en 3 points de mesures (2 points courtes durée 30 min minimum et point longue durée 24h).

Emplacement des mesurages

Le plan ci-dessous présente l'emplacement des points de mesures :

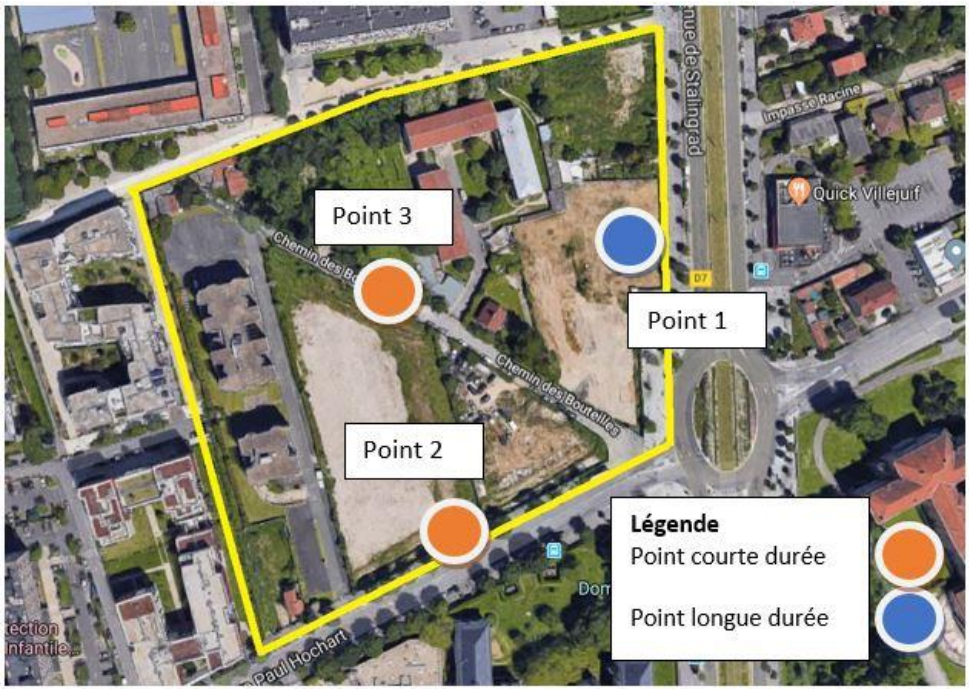


Figure 71 : Emplacement des points de mesure sur le site (source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

Le tableau ci-dessous présente les points de mesure disposés sur le site d'étude :

Tableau 29 : Caractéristiques des points de mesure placés (source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

Points	Emplacement	Sources caractérisées
Point 1	A 6 mètres de la route RD7, à 7m de hauteur	RD7
Point 2	A 5 mètres de la rue Paul Hochart, à 1,5m de hauteur	Rue Paul Hochart
Point 3	Chemin des bouteilles, à 1,5m de hauteur	Bruit ambiant

Résultats de mesures relatives au trafic routier

Le L_{Aeq} (niveau sonore mesuré en niveau continu équivalent pondéré A) caractérise l'ambiance sonore globale. Par ailleurs, divers indices acoustiques sont couramment utilisés pour caractériser la situation sonore d'un lieu :

- L'indice fractile L_{90} (niveau de pression acoustique dépassé pendant 90 % du temps) représente le bruit de fond,
- L'indice fractile L_{50} (niveau de pression acoustique dépassé pendant 50 % du temps) représente le bruit moyen.

Le tableau suivant présente les niveaux sonores relevés pour les différents points de mesure (arrondis au demi-décibel le plus proche).

Tableau 30 : Niveaux sonores relevés pour les différents points de mesure (source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

Voie caractérisée	Point	Bruit mesuré			Trafic relevé lors des mesures
		L_{Aeq} en dB(A)	L_{50} (bruit moyen)	L_{90} (bruit de fond)	
RD7	Point 1 JOUR	69	65.5	57	Moyenne jour 1267veh/h trafic très dense
	Point 1 NUIT	63,5	56	47	304veh/h Trafic dense
Rue Paul Hochart	Point 2 JOUR	63	59.5	51	360veh/h, Trafic dense
	Point 2 NUIT	59.5	50	45	150veh/h Trafic discontinu
Bruit de fond de la zone	Point 3 JOUR	50	48.5	45,5	Route audible en bruit de fond
	Point 3 NUIT	45	43	41.5	Route audible en bruit de fond

◗ Analyse des mesures relatives au trafic routier

Les niveaux sonores relevés lors de la campagne de mesures in situ correspondent **à des zones calmes à très bruyantes à proximité de la RD7**.

Le point 1 caractérise la RD7. Le trafic y est très élevé de jour, et dense de nuit. Les niveaux sonores relevés sont de **69.0 dB(A) en période jour à proximité de la voie, et de 63.5 dB(A) en période nuit**, ce qui correspond à une zone bruyante.

Au point 2, caractérisant la rue Paul Hochart, les niveaux sonores mesurés sont de **63.0 dB(A) en période jour à proximité de la voie, et de 59.5 dB(A) en période nuit**, ce qui correspond à des zones bruyantes à moyennement bruyantes.

Le point 3 caractérise le bruit au milieu de la zone. Les routes sont audibles en bruit de fond, la zone est plus calme. Les niveaux relevés sont de **50 dB(A) de jour et 45 dB(A) de nuit** et sont en zone modérée.

A titre de comparaison, à Paris, la journée, près de 150 000 habitants se retrouvent exposés à plus de 70 dB(A) (immeubles le long du boulevard périphérique, des boulevards des maréchaux et des grands axes de Paris).

◗ Résultats et analyse des niveaux sonores ferroviaires

Le site d'étude est situé à proximité immédiate de la RD7, laquelle accueille les infrastructures de la ligne de tramway T7. Le niveau sonore global ferroviaire correspond à la moyenne des niveaux sonores de tous les trains pendant leur durée d'apparition. Cette moyenne est ensuite recalée sur la durée de référence jour ou nuit.

La durée moyenne d'apparition mesurée d'un tramway, c'est-à-dire la durée de passage d'une rame, a été estimée à 10s.

Le niveau sonore L_{Aeq} mesuré durant le passage de tramway en dB(A) est de 73.5 dB(A), tandis ce que le niveau sonore maximum L_{Amax} mesuré lors du passage de tramway en dB(A) a été relevé à 79.5 dB(A).

En journée, le trafic de tramway sur cette voie est de 265 trains. En période de nuit, le passage de 38 trains a été déterminé.

La contribution du niveau sonore de la voie ferrée est calculée au moyen de la formule suivante (cf norme 31-088 relative au mesurage du bruit du au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation) :

$$L_{Aeq,\,T_{Réf}}(\text{circulation i}) = 10 \log\left[\frac{\tau}{T_{Réf}} \sum_{j=1}^{N_i} 10^{0,1(L_{Aeq,\tau})_{ij}}\right]$$

Les résultats suivants ont été obtenu :

Tableau 31 : Niveaux sonores de la voie ferrée présente à proximité du site (source : Arundo acoustique)

Résultats des mesures ferroviaires L_{Aeq} dB(A)	Période jour 6h00-22h00	Période nuit 22h00-6h00
Point 1	60.0	54.5

Ce point caractérise le bruit engendré par le passage des tramways. Lors du passage des tramways, le bruit émerge ponctuellement du trafic routier. Globalement, **les niveaux sonores dus à la voie ferrée restent faibles** au regard du bruit routier de la RD7.

2.9.3 Pollution lumineuse

La loi Grenelle I a reconnu en 2008 la notion de pollution lumineuse et sa nuisance sur les écosystèmes. L'article 173 de la loi Grenelle 2 constitue le « deuxième étage » du dispositif législatif qui détaille la manière selon laquelle ces objectifs peuvent être atteints et a inscrit la prévention des nuisances lumineuses dans le code de l'environnement. En particulier, cet article prévoit que des prescriptions techniques peuvent être imposées à l'exploitant ou l'utilisateur de certaines installations lumineuses définies par décret, prescriptions qui seront fixées par arrêté du ministre chargé de l'environnement après consultation de l'ensemble des parties prenantes.

Le premier texte pris en application de cette réglementation a été signé le 25 janvier 2013. Il concerne à la fois l'éclairage intérieur émis vers l'extérieur des bâtiments non résidentiels (vitrines de commerces, bureaux…) et l'éclairage des façades de ces mêmes bâtiments et encadre les horaires de fonctionnement de ces installations.

Le site étudié se trouve au sein d'une zone urbanisée et aux abords immédiats de voies de circulation routière éclairées la nuit. La figure suivante illustre la pollution lumineuse observée à l'échelle régionale. Le site d'étude est concerné par la zone la plus exposée à la pollution lumineuse selon la légende de la figure.

A l'instar de nombreux quartiers urbains de centre d'agglomération, le site souffre d'une pollution lumineuse abondante venant :

- de l'ensemble de l'agglomération parisienne,
- des éclairages publics et privés existants, aux abords immédiats et sur le site.

La pollution lumineuse est le résultat d'un facteur naturel, conjuguée à un phénomène artificiel.

La lumière est réfléchie par le sol, les bâtiments et diffusée par les gouttes d'eau, les particules de poussières et les aérosols en suspension dans l'atmosphère.

Dans l'absolu, tout dispositif d'éclairage est source de pollution lumineuse. Il est plus raisonnable de dire que l'étendue de la pollution lumineuse est due à l'utilisation de moyens et de méthodes d'éclairage souvent inadaptées aux besoins réels.



Conformément à la carte ci-dessous, le site d'étude, ainsi que la banlieue sud parisienne sont totalement plongés dans le blanc, ce qui correspond à **une pollution lumineuse très puissante et omniprésente**.

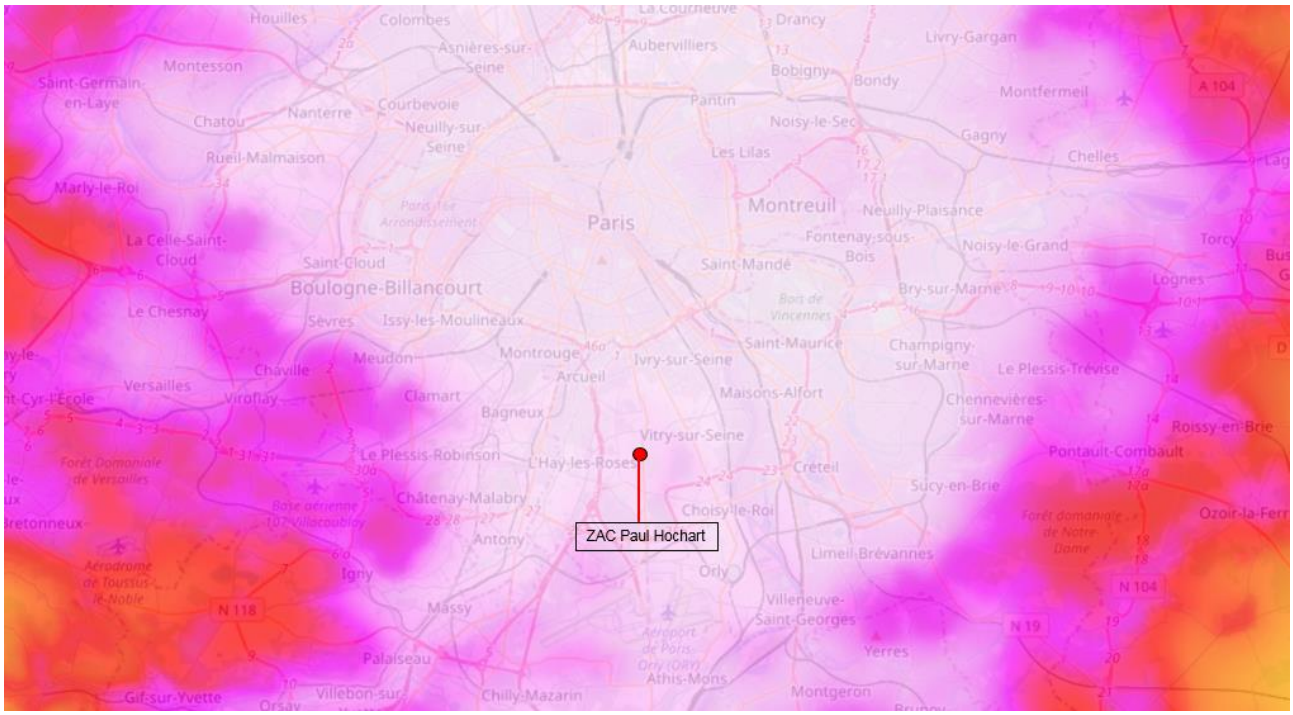


Figure 72 : Carte de la pollution lumineuse dans le secteur de l'agglomération parisienne (Source : AVEX, fond de plan : Google Maps)

Légende échelle visuelle AVEX :

- **Blanc** : 0-50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grande métropole régionale et nationale,
- **Magenta** : 50-100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables,
- **Rouge** : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messiers se laissent apercevoir,
- **Orange** : 200-250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, la pollution est omniprésente, mais quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue,
- **Jaune** : 250-500 étoiles : Pollution lumineuse encore forte. Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions. Certains Messiers parmi les plus brillants peuvent être perçus à l'œil nu.

2.9.4 Gestion et valorisation des déchets

2.9.4.1 Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PREDMA) d'Ile de France

Le Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés d'Ile-de-France a été adopté le 26 novembre 2009. Il fixe notamment des objectifs en matière de réduction du poids des déchets par habitant, de collecte séparative Il doit permettre une adéquation entre les capacités de traitement des déchets ménagers et assimilés et les besoins d'élimination.

Tout plan d'élimination des déchets ménagers et assimilés comprend :

- La gestion des déchets pour la situation de référence ;
- Les mesures qu'il est recommandé de prendre pour prévenir l'augmentation de la production de déchets
- Un inventaire prospectif, établi sur cinq et dix ans, des quantités de déchets par type de déchets
- Les proportions de déchets pour chaque mode de gestion (recyclage, compostage, incinération, méthanisation et stockage) ;
- Le recensement des installations d'élimination des déchets existantes et en projet ;
- Les installations qu'il est nécessaire de créer pour atteindre les objectifs et la définition des critères retenus pour déterminer leur localisation.

Les enjeux du PREDMA sont les suivants :

- Préserver les ressources : le premier enjeu consiste à réduire les impacts écologiques et l'empreinte écologique globale. En d'autres temps, il s'agit de réduire à la source la quantité et la nocivité des déchets ;
- La Région compte s'appuyer sur la prévention permettant de combiner les actions telles que l'écoconception, la modification des actes d'achats, la préférence à la réutilisation, la gestion domestique des résidus ;
- Optimiser les filières de traitement : améliorer l'efficacité énergétique des procédés de traitement en rendant possible, par exemple, le développement de connexions des usines d'incinération aux réseaux de chaleur ;
- Réduire les distances pour le transport des déchets par la route : action qui passe par une meilleure répartition géographique des unités de traitement et de stockage ;
- Connaître les coûts de la gestion des déchets : permettre une approche du coût global des filières afin de permettre une meilleure maîtrise des situations et une mesure des impacts financiers prévisionnels des actions mise en œuvre ;

Innover et développer un pôle de recherche : pôle d'excellence permettant de développer les emplois, y compris en matière de recherche.

2.9.4.2 Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés

Le **Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés** (PLPDMA) de l'EPT a été adopté le 26 décembre 2019 par le conseil territorial pour la période 2019-2025. Il s'agit d'un document réglementaire de planification des actions de prévention des déchets sur le territoire de la collectivité. Il comporte un état des lieux, des objectifs quantitatifs de réduction des déchets ménagers et assimilés, les mesures à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs et enfin les modalités de l'évaluation et du suivi du programme.

Le PLPDMA a été décliné en **6 axes stratégiques** et 29 actions opérationnelles :

- Réduire les déchets organiques
- Favoriser les pratiques autour du réemploi et du partage
- Favoriser la consommation responsable

- Être exemplaire en matière de prévention des déchets
- Mieux communiquer sur la prévention des déchets
- Mobiliser les acteurs économiques

Le schéma ci-dessous synthétise les objectifs de réduction des déchets du PLPDMA.

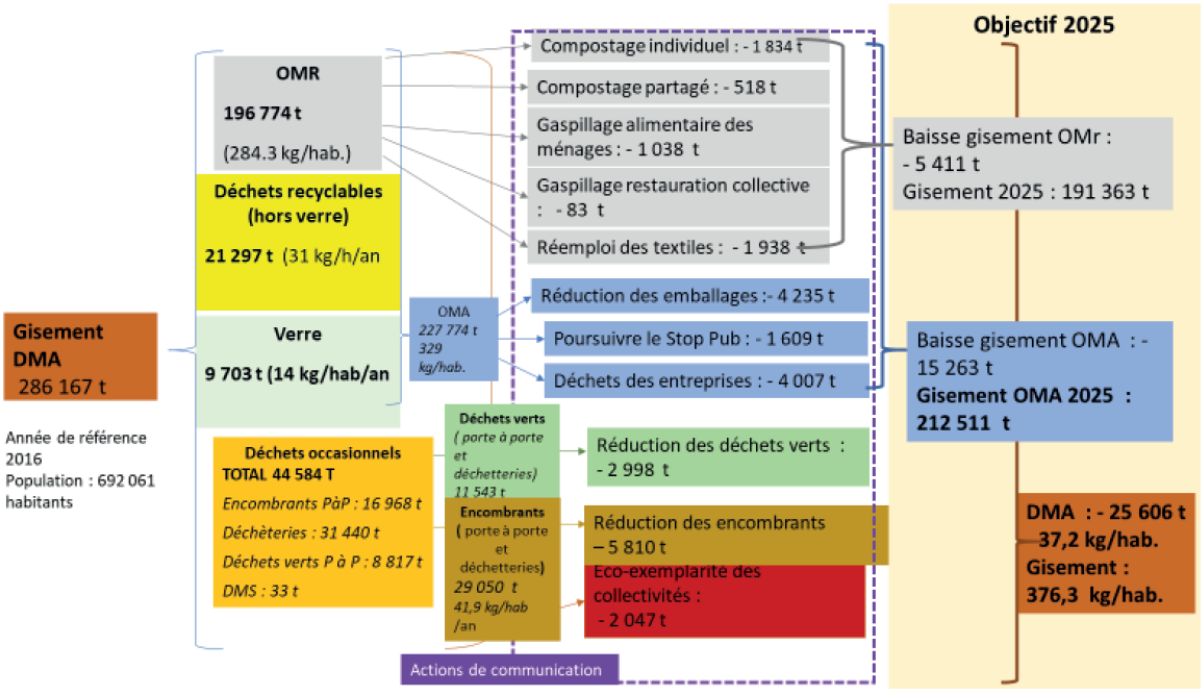


Figure 73 : Synoptique des objectifs de réduction des déchets du PLPDMA (source : PLPDMA EPT GOSB 2019-2025)

2.9.4.3 Quantité de déchets produits

Les tonnages de déchets collectés en 2013 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

FLUX DE DECHETS COLLECTES	L'Haÿ-les-Roses	Kg/hab.	Données en Ile-de-France (Kg/hab.)
Ordures Ménagères Résiduelles (OMR)	8 625	277	309
Collecte sélective des recyclables (MMX) + journaux et magasines	978	31	35
Verre	311	10	21
Encombrants	737	24	29
Déchets ménagers spéciaux (DMS)	2		
Déchets verts CTM	1	0,03	20
TOTAL	10 654		

Tableau 32 : Quantité de déchets produite à L'Haÿ-les-Roses et en Ile-de-France en 2013 (source : PLU L'Haÿ-les-Roses)

Le PLU de L'Haÿ-les-Roses indique que comparé aux chiffres de l'Ile-de-France, les habitants de L'Haÿ-les-Roses sont moins producteurs de déchets.

Sur l'ensemble des anciennes villes de la Communauté d'agglomération du Val de Bièvre, depuis 2008, on constate une baisse globale de la production des déchets. La loi Grenelle II fixe comme objectif national de réduire la production d'ordures ménagères et assimilés (DMA, MMX et verre) de 7% par habitants entre 2008 et 2014. Pour calculer cet indicateur, la quantité des ordures ménagères et assimilés est rapportée à la population municipale du territoire (tableau ci-dessus). La réduction pour le territoire de l'ex Communauté d'agglomération du Val de Bièvre est - 9% entre 2008 et 2013. L'objectif est donc déjà largement dépassé.

Si l'on considère également les encombrants, la réduction est de -9,8%.

2.9.4.4 Organisation de la collecte des déchets

Quatre syndicats intercommunaux se partagent la collecte de l'EPT GOSB, le traitement et le recyclage des déchets vers leurs centres de tri/valorisation et déchèteries respectifs dans le Val-de-Marne.

A L'Haÿ-les-Roses, il s'agit de la RIVED (régie pour la valorisation et l'exploitation des déchets) qui envoie les déchets au centre de traitement usine GÉNÉRIS MIN de Rungis.

Au niveau de la zone d'étude, **les ordures ménagères sont collectées les lundi, mercredi et vendredi de chaque semaine** (cf Figure 74)

La collecte des encombrants est réalisée une fois par mois dans le quartier Paul Hochart, le 4e jeudi de chaque mois.

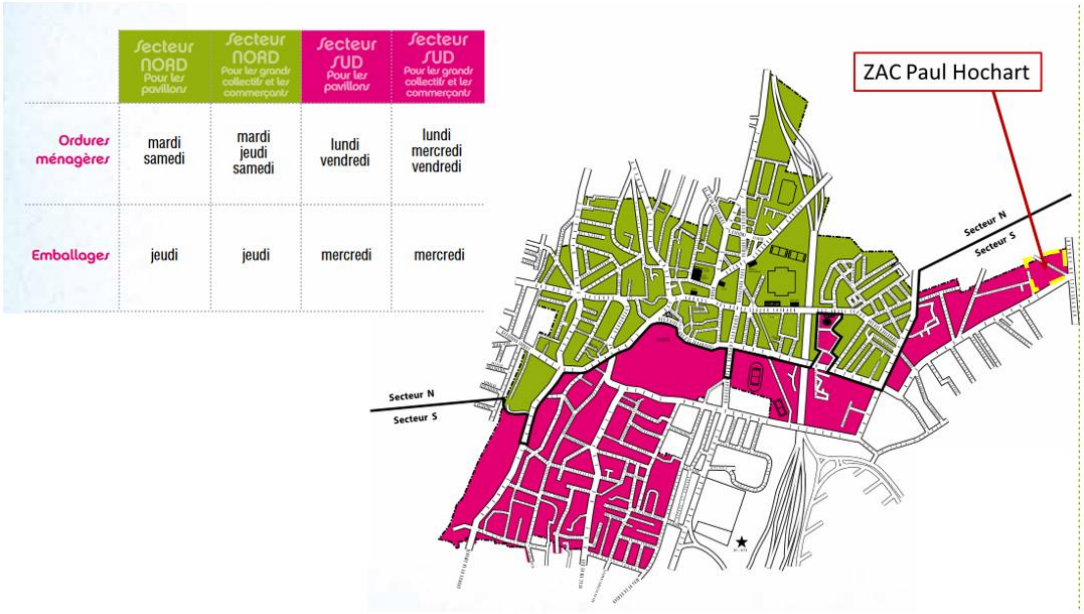


Figure 74 : Secteurs de collectes des ordures ménagères et emballages (source : valdebievre.fr)

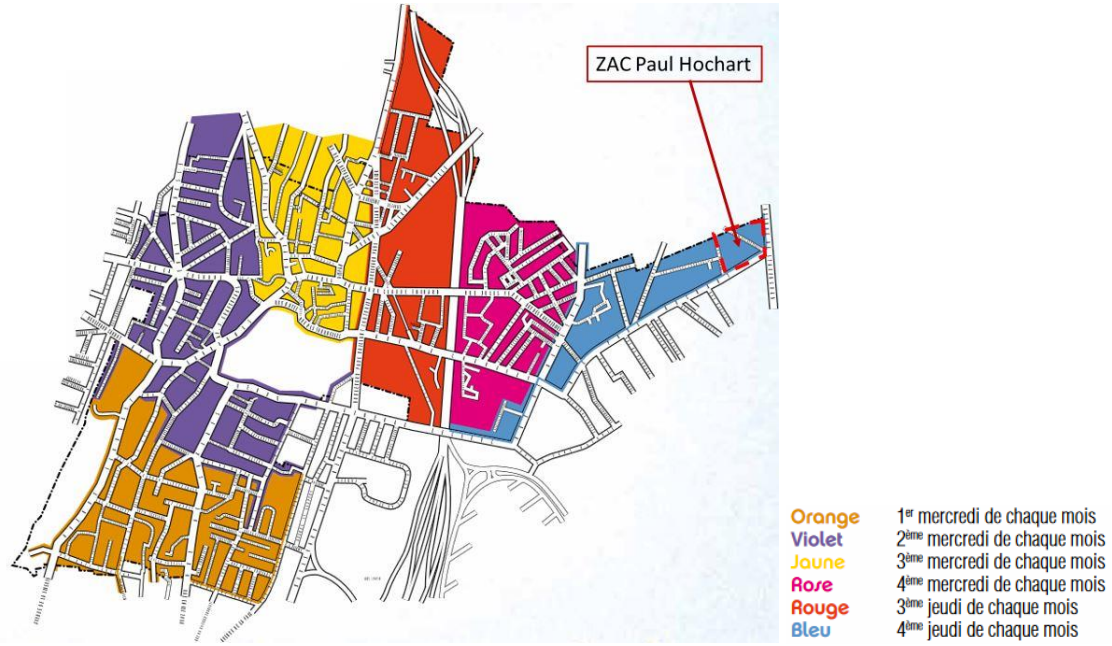


Figure 75 : Secteurs de collectes des encombrants (source : valdebievre.fr)

2.9.4.5 Le traitement des déchets

L'EPT GOSB est adhérent à la RIVED pour le traitement des déchets des villes d'Ablon-sur-Seine, Arcueil, Chevilly-Larue, Choisy-le-Roi, Fresnes, L'Haÿ-les-Roses, Orly, Rungis, Thiais et Villeneuve-le-Roi.

Les déchets sont déposés soit dans une usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM), soit un centre de tri, ou une plateforme dédiée au verre.

La valorisation des déchets se fait de différentes manières :

- La valorisation à l'UIOM
    - La valorisation énergétique

L'usine d'incinération a été dotée dès son origine de récupérateur de chaleur. Les gaz chauds issus de la combustion parcourent les chaudières. Elles produisent de l'eau surchauffée. La chaleur, issue de cette eau, est distribuée sur l'ensemble du M.I.N et l'aéroport d'Orly.

    - La valorisation matière

La partie imbrulée des déchets est appelée « mâchefers ». 100% valorisable, le mâchefer est envoyé dans un centre de maturation où il sera criblé pour ensuite suivre un processus de « maturation ». Il pourra alors être utilisé en sous-couche routière.

- La valorisation au centre de tri

Au centre de tri, les matériaux sont classés par famille et envoyés dans les industries qui les recyclent et leur donnent une seconde vie.

- La valorisation après la plateforme de verre

Verre (bouteilles et bocaux) : le verre brut est broyé puis fondu à plus de 1500 degrés. Après cette opération, le verre peut prendre n'importe quelle forme, mais il est le plus souvent transformé en bouteilles. Les bouteilles recyclées sont remplies et conditionnées au centre d'embouteillage.

- La valorisation après les déchetteries

Les déchets que les habitants du territoire amènent en déchetterie sont ensuite repris dans les filières de traitements adéquats et valorisés dans la mesure du possible.

Ainsi, le tout-venant incinérable est géré à l'UIOM ;

- Les déchets verts vont dans des unités de compostage ;
- Les métaux vont en affineries ;
- Le bois part chez des panneautiers ;
- Les cartons et les Journaux magasines vont en papeterie ;
- Les piles en centre de recyclage ;
- Les déchets d'équipement électrique et électronique (DEEE) vont dans des unités spécifiques pour être dépollué et valorisé ;
- Le verre va sur la plateforme de verre du SIEVD ;
- Les huiles sont régénérées et réutilisées ;
- Les pneus vont dans une unité de broyage et sont transformés en gazon synthétique ou protection au sol pour les aires de jeux pour enfant.

2.9.5 Energie et climat

2.9.5.1 Les documents de planification relatifs à l'énergie et au climat d'Ile-de-France

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures devant être respectées. Les documents ayant un impact direct sur la qualité de l'air au droit de la zone d'étude sont listés ci-dessous :

- Le Schéma Régional Climat, Air et Énergie de la région Ile de France (SRCAE) ;
- Le Plan Régional Santé Environnement III (PRSE) ;
- Le Plan Climat Air Energie Métropolitain (PCAEM) ;
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère en Ile de France (PPA) ;
- Le Plan de Déplacements Urbains de la région Ile de France (PDUIF) et le Plan Local de Déplacements ;
- Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre.

Ces documents sont présentés au chapitre 2.9.1 Qualité de l'air.

2.9.5.2 Analyse du potentiel en énergies renouvelables et de récupération

Une **étude de valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération** (ENR) a été réalisée par BURGEAP le 23 janvier 2019 (cf Annexe 8). Elle a étudié la faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables du projet d'aménagement de la ZAC Paul Hochart

◗ Les réseaux de chaleur ou de froid

La ville de L'Haÿ-les-Roses dispose d'un **réseau de chaleur** qu'elle partage avec les villes de Chevilly-Larue et Villejuif, dans le cadre d'une délégation de service public conclue entre SYGEO (délégant et propriétaire des installations/réseau comprenant les villes) et la SEMHACH (délégataire). Ce réseau présente un **taux d'EnR d'environ 60%** (géothermie profonde au Dogger principalement), ce qui lui permet au réseau d'être faiblement carboné, avec une valeur de 87 gCO2/kWh.

Ce taux d'EnR varie légèrement suivant les années. La Figure 76 illustre l'évolution de ce taux sur les quatre dernières années.

Année	Taux de Géothermie
2013	58.29 %
2014	61.95 %
2015	50.93 %
2016	61.49 %
2017	64.80 %

Figure 76 : Taux effectif de géothermie sur les quatre dernières années (source : SEMHACH 2018)

Par ailleurs, le PLU de la commune de L'Haÿ-les-Roses oblige tout projet de construction neuve à se raccorder au réseau de chaleur de la commune sauf impossibilité technique démontrée.

L'étendue de ce réseau est présentée sur la figure suivante et montre que le réseau actuel dispose d'une branche **à 200 m** environ du projet. La réserve de puissance actuelle sur le réseau permet le raccordement du projet d'aménagement.



Figure 77 : Localisation du réseau de chaleur de la commune (Source : Carmen.developpement- durable.gouv.fr)

Concernant le coût de la chaleur fournie par le réseau, le tarif moyen (R1 + R2 + R3) est estimé à environ 60 €TTC / MWh utile (TVA à 5,5% sur les 3 termes), avec :

- R1 : terme lié aux consommations déterminées par l'étude,
- R2 : terme lié aux puissances souscrites déterminées par l'étude,
- R3 : terme lié aux primes spécifiques et primes générales, toutes deux liées aux puissances souscrites.

Il est à noter que les termes de facturation ainsi que l'application, ou non, de droits de raccordement, seront définis plus précisément dans une étude technico-économique que la SEMHACH réalisera à la demande du porteur de projet.

Selon l'étude, le raccordement du projet de la ZAC Paul Hochart à ce réseau de chaleur est considéré comme la **solution pressentie pour satisfaire les besoins en chauffage et en ECS**.

◗ L'énergie solaire

L'énergie solaire est présente partout (énergie de flux), intermittente (cycle journalier et saisonnier, nébulosité), disponible (pas de prix d'achat, pas d'intermédiaire, pas de réseau) et renouvelable. Cependant, elle nécessite des installations pour sa conversion en chaleur ou en électricité.

L'étude s'est intéressée à la production d'électricité par panneau solaire photovoltaïque et la production d'eau chaude sanitaire par panneau solaire thermique.

A L'Haÿ-les-Roses, le rayonnement solaire annuel reçu par une surface plane horizontale est d'environ **1 230 kWh/(an.m²)**, ce qui est du même ordre de grandeur que la moyenne nationale (cf figure ci-dessous).

Le potentiel de cette ressource a été jugé moyen à fort.

Système fixe: inclinaison=0°, orientation=0°				
Mois	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	0.68	21.2	0.91	28.2
Fev	1.31	36.8	1.66	46.6
Mar	2.53	78.3	3.20	99.2
Avr	3.63	109	4.71	141
Mai	4.09	127	5.36	166
Juin	4.42	132	5.93	178
Jui	4.29	133	5.82	180
Aug	3.66	114	4.93	153
Sep	2.84	85.1	3.75	112
Oct	1.67	51.7	2.19	67.8
Nov	0.83	25.0	1.11	33.3
Dec	0.58	18.1	0.80	24.9
Moyenne annuelle	**2.55**	**77.6**	**3.37**	**103**
Total pour l'année		**931**		**1230**

Figure 78 : Ensoleillement moyen annuel à L'Haÿ-les-Roses en kWh/m²/an (source : PVGIS)

Inclinés à 36° et orientés sud, les panneaux peuvent recevoir un rayonnement annuel atteignant **1 410 kWh/m².**

Les bâtiments existants aux environs ou projetés sur les ilots voisins sont principalement des R+5 à R+7. Les masques solaires attendus au sein du projet d'aménagement seront probablement faibles.

Pour information, voici un cas type d'une installation de 3 kWc (environ 30 m²) en autoconsommation pour un logement de 100 m² :

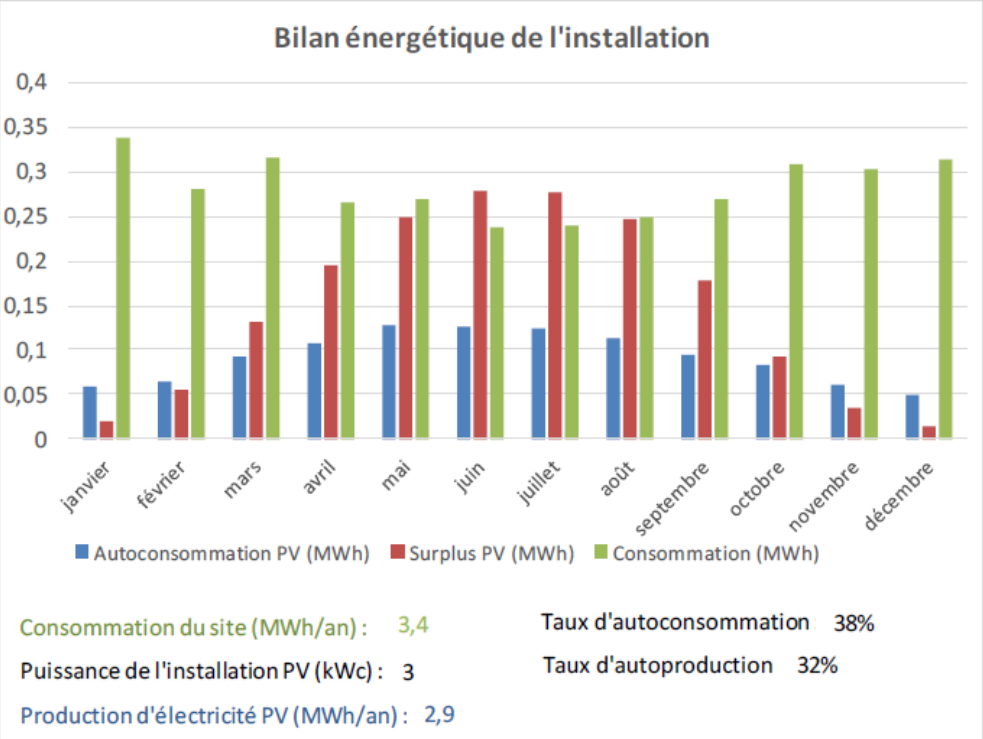


Figure 79 : Bilan énergétique autoconsommation d'une installation PV

La géothermie

On distingue en géothermie :

- **La géothermie haute énergie** (température supérieure à 150°C) : il s'agit de réservoirs généralement localisés entre 1 500 m et 3 000 m de profondeur. Lorsqu'un tel réservoir existe, le fluide peut être capté directement sous forme de vapeur sèche ou humide pour la production d'électricité.
- **La géothermie moyenne énergie** (température comprise entre 90°C et 150°C) : le BRGM la définit comme une zone propice à la géothermie haute énergie, mais à une profondeur inférieure à 1 000 m. Elle est adaptée à la production d'électricité grâce à une technologie nécessitant l'utilisation d'un fluide intermédiaire.
- **La géothermie basse énergie** (température comprise entre 30°C et 90°C) : elle concerne l'extraction d'eau inférieure à 90°C dont le niveau de chaleur est insuffisant pour la production d'électricité mais adapté à une utilisation directe (sans pompe à chaleur) pour le chauffage des habitations et certaines applications industrielles.
- **La géothermie très basse énergie** (température inférieure à 30°C) : elle concerne les nappes d'eau souterraine et sols peu profonds dont la température est inférieure à 30°C et qui permet la production de chaleur via des équipements complémentaires (pompe à chaleur notamment).

Les trois premiers types de géothermie nécessitent des investissements importants et sont réservés à des projets d'ampleur (réseau de chaleur ou production d'électricité). Ils demandent par ailleurs des contextes géologiques bien particuliers : c'est le cas du territoire de L'Haÿ-les-Roses dont les caractéristiques géologiques ont permis le recours à la nappe du Dogger pour développer le réseau de chaleur du SYGEO et confié, en délégation, à la SEMHACH.
La géothermie très basse énergie semble être la plus pertinente en termes de potentiel et de faisabilité technique (réglementation, coûts, etc.). Seule cette forme de géothermie est donc détaillée dans ce rapport. Il est à noter que le recours à ce type de géothermie peut fournir de la chaleur mais aussi un

rafraîchissement direct (géocooling) ou une climatisation (via une pompe à chaleur, ou « PAC ») pendant la période estivale.
On recense deux techniques en géothermie très basse énergie :

- La géothermie sur nappe, qui consiste à pomper l'eau de la nappe souterraine pour en extraire les calories dans la pompe à chaleur, puis à la réinjecter dans la nappe,
- La géothermie sur sondes sèches, qui consiste à faire circuler un fluide caloporteur dans des sondes (circuit fermé), puis à en extraire la chaleur.

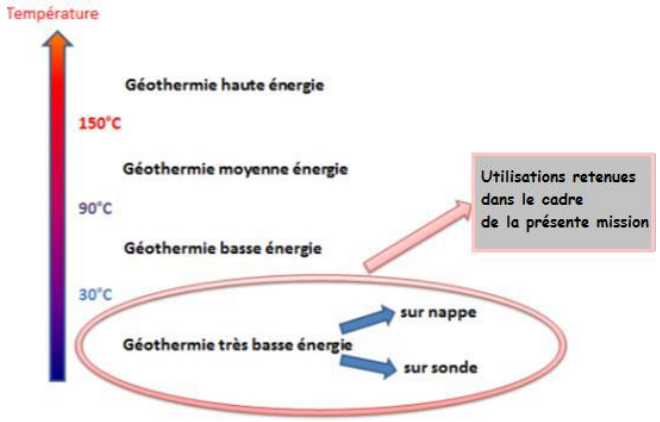


Figure 80 : Classes de géothermie (source : BURGEAP)

Ces usages de la géothermie nécessitent l'utilisation d'une pompe à chaleur qui permet d'exploiter au mieux l'énergie d'une source de température modérée.

Le **faible potentiel de la géothermie de très basse énergie sur nappe au droit du site** ainsi que l'absence de besoins de froid ne permettant pas de rentabiliser les investissements de cette technologie, incitent à ne pas de retenir cette solution dans le cadre de cette étude.

A contrario, la géothermie profonde à un potentiel de développement fort pour le site (60% du réseau de chaleur urbain).

D'autres énergies ont été étudiées dans le cadre de l'étude EnR mais n'ont pas été retenues dans le cadre du projet du fait de leur potentiel de développement sur le site nul à faible (se référer à l'Annexe 8).

2.9.5.3 Synthèse de l'analyse du potentiel en EnR

Tableau 33 : Synthèse de l'analyse du potentiel du site en énergies renouvelables et de récupération

Ressource énergétique		Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
Hydraulique		Aucun cours d'eau significatif sur site	Nul			Potentiel nul
Solaire	Thermique	Existante (Surface de panneaux envisageable pour les bâtiments de logements ~ 1 600 m² en toiture)	Productible annuel = 680 MWh	- Energie « gratuite » et sans nuisances - Energie décarbonée en termes de production	- Nécessité d'un système d'appoint - Production et consommation désynchronisées impliquant un stockage	Potentiel moyen à fort
	Photovoltaïque	Existante (Surface de panneaux envisageable pour l'ensemble du projet ~ 2 450 m² en toiture)	Productible annuel = 345 MWh	- Energie « gratuite » et sans nuisances - Energie décarbonée en termes de production	- Concurrence le solaire thermique en termes d'espace	Potentiel moyen à fort
Eolienne	Grand éolien	Impossible en secteur urbain				Potentiel inexploitable
	Petit éolien	Aléatoire et d'ampleur non significative				Potentiel faible à nul
Biomasse	Bois-énergie	Forte au niveau régional (nécessite fret)	Suffisant au vu des besoins du projet	- Source décarbonée	- Fret conséquent - Fort enjeu de la qualité de l'air dans la région impliquant de ne pas privilégier cette ressource- Emprise foncière importante	Potentiel moyen
	Biogaz	Déchets urbains	Faible			

Ressource énergétique			Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
Géothermie	Haute énergie						Potentiel inexploitable à l'échelle du site : il n'est pas envisageable de développer des installations exploitant ce type de ressources uniquement pour les besoins du projet
	Moyenne énergie						
	Basse énergie						
	Très basse énergie	PAC sur nappe	Formation géologique moyennement favorable	- A priori insuffisant A confirmer à l'aide d'études complémentaires	- Source d'énergie peu chère (électricité à haut rendement) - Nuisances réduites - Etudes complémentaires nécessaires	- Investissement conséquent, nécessité d'un appoint - Problématique de nappes polluées	Potentiel faible
		PAC sur sondes	Oui	Suffisant		- Investissement conséquent et nécessité d'un appoint	Potentiel moyen
Aérothermie			Oui (air)	Potentiel suffisant	- Investissements faibles	Moins performante que la géothermie	Potentiel moyen à fort
Réseaux de chaleur/froid (géothermie profonde)	Existant		Réseau urbain à proximité immédiate du site (~200 mètres)	Potentiel suffisant	- Energie en grande partie renouvelable à prix maîtrisé (géothermie profonde)		Potentiel fort
	Création		Forte densité thermique : 2,5 MWh/(ml.an)	Potentiel suffisant mais existence d'un réseau de chaleur	- mix renouvelable possible	- portage local nécessaire - Investissement conséquent	Potentiel moyen
Récupération de chaleur fatale	Eaux usées		Pas de collecteur d'ampleur connu à proximité				Potentiel inexploitable
	Industriels		Pas de présence de site industriel à proximité du site				Potentiel inexploitable

2.9.5.4 Ilot de chaleur urbain

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) est constaté par l'écart de température entre la zone urbanisée et les zones rurales environnantes. Il peut être de plus de 2 °C de température moyenne.

Il est dû pour partie au rayonnement des immeubles lié au chauffage, mais surtout, en été, aux restitutions de chaleur par le bâti et la voirie. Le rayonnement thermique, identifiable par les techniques de thermographie infrarouge, montrent que les murs et la voirie, notamment **les revêtements bitumineux sombres**, ont une température plus élevée que les revêtements de couleur claire et, surtout, les surfaces végétalisées.

Ces revêtements accumulent l'énergie solaire reçue le jour et la restituent en infrarouge, contribuant ainsi à accentuer le réchauffement de l'air.

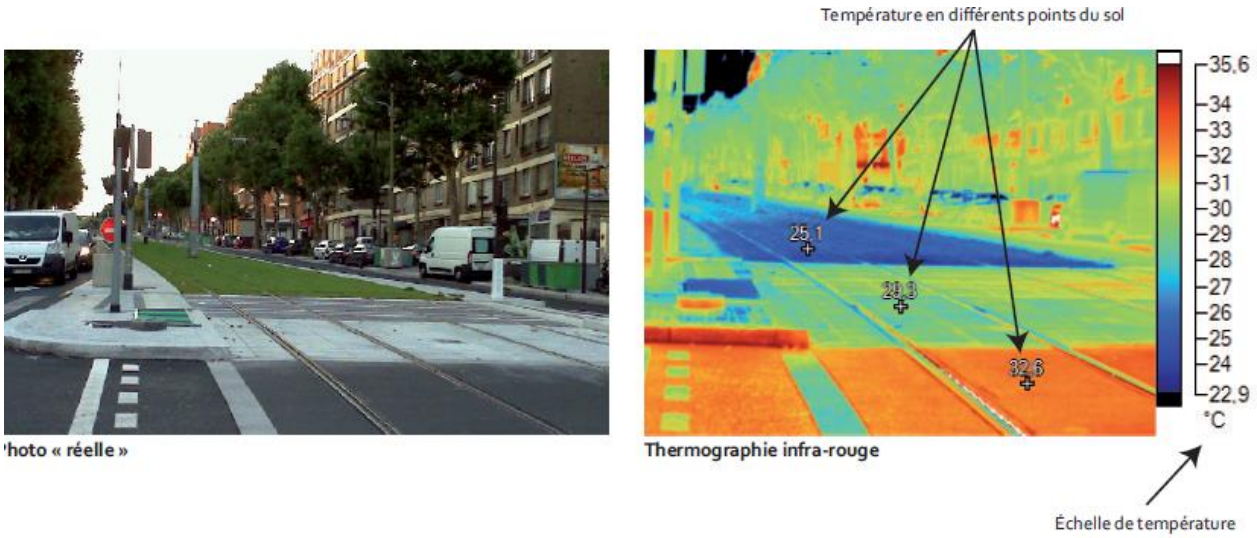
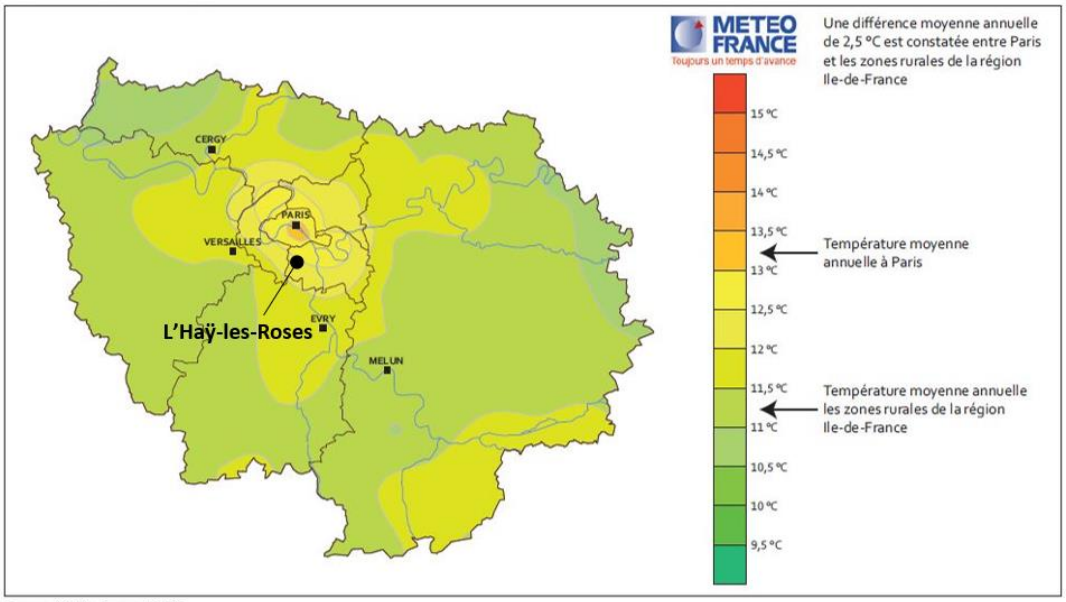


Figure 81 : Exemple de cliché - Tramway T3, boulevard Mortier, Paris.

(Source : APUR, 2012)

Cet exemple montre l'importance des écarts de température au niveau du sol, puisqu'il atteint ici près de 7 °C.

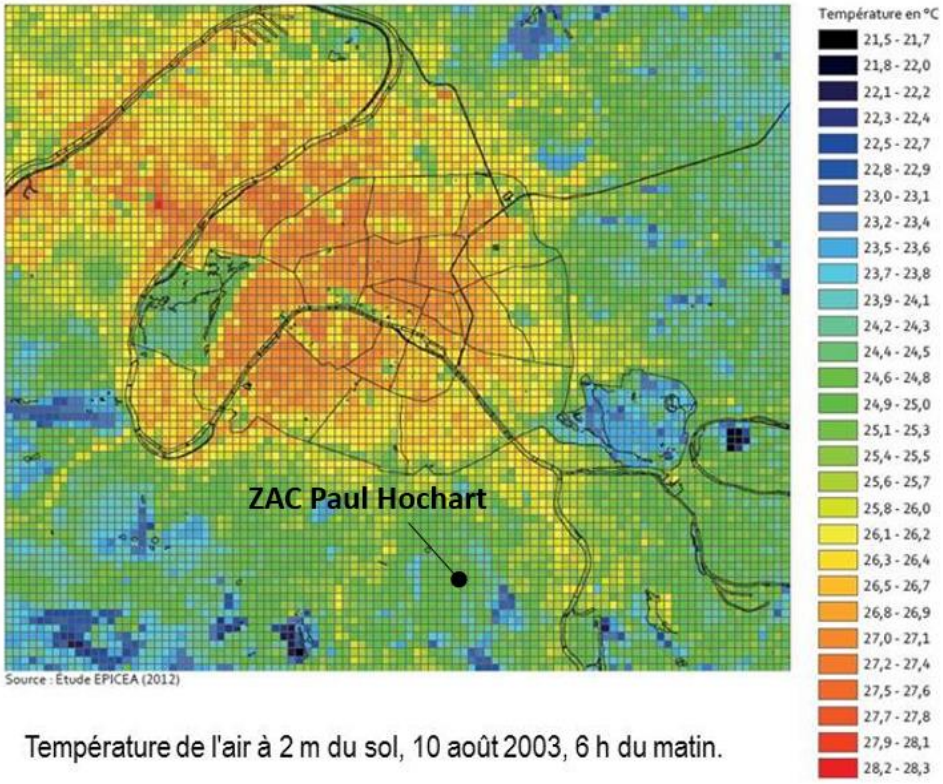
Les cartographies établies par l'Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR) font apparaître ce phénomène pour l'agglomération parisienne.



Source : Météo France - DIRIC

Figure 82 : Températures moyennes annuelles sur l'Île de France (1995-2004)

(Source Météo France)



Source : Étude EPICEA (2012)

Température de l'air à 2 m du sol, 10 août 2003, 6 h du matin.

Figure 83 : Illustration de l'effet d'ICU à Paris (source : APUR, 2012)

La commune de L'Haÿ-les-Roses est globalement moins touchée que le cœur de Paris. Néanmoins, l'écart avec la périphérie plus rurale de l'Île-de-France et les zones végétalisées (Bois de Boulogne, Bois de Vincennes ...) reste très perceptible.

L'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile-de-France met à disposition la carte « Chaleur en ville » qui résulte d'un rapprochement entre la carte des îlots morphologiques urbains[1] (IMU) et le système de classification en « zones climatiques locales »[2] (LCZ). Un extrait de cette carte est présenté en Figure 85.

Le site d'étude est inclus dans un **îlot urbain classifié comme « Grandes emprises tertiaires bâties bas »**. Cette classification est relative à une occupation du sol antérieure, puisque ces ensembles ont été en grande partie démolis. D'après l'analyse des indicateurs de perturbations proposées par l'IAU (cf. Figure 86) et selon cette classification, les effets potentiels d'îlot de chaleur en période estivale au droit de la ZAC sont globalement faibles à moyens de jour comme de nuit.

L'ensemble des bâtiments et voiries du quartier ainsi que la zone sud-est du site (Figure 84, n°2 : sol nu, friche et minéralisation) sont des contributeurs actifs à l'ICU (Tableau 34). La friche recouverte de végétation au nord-ouest du site d'étude (n°1 : végétation arbustive dense) est en revanche un élément atténuateur.

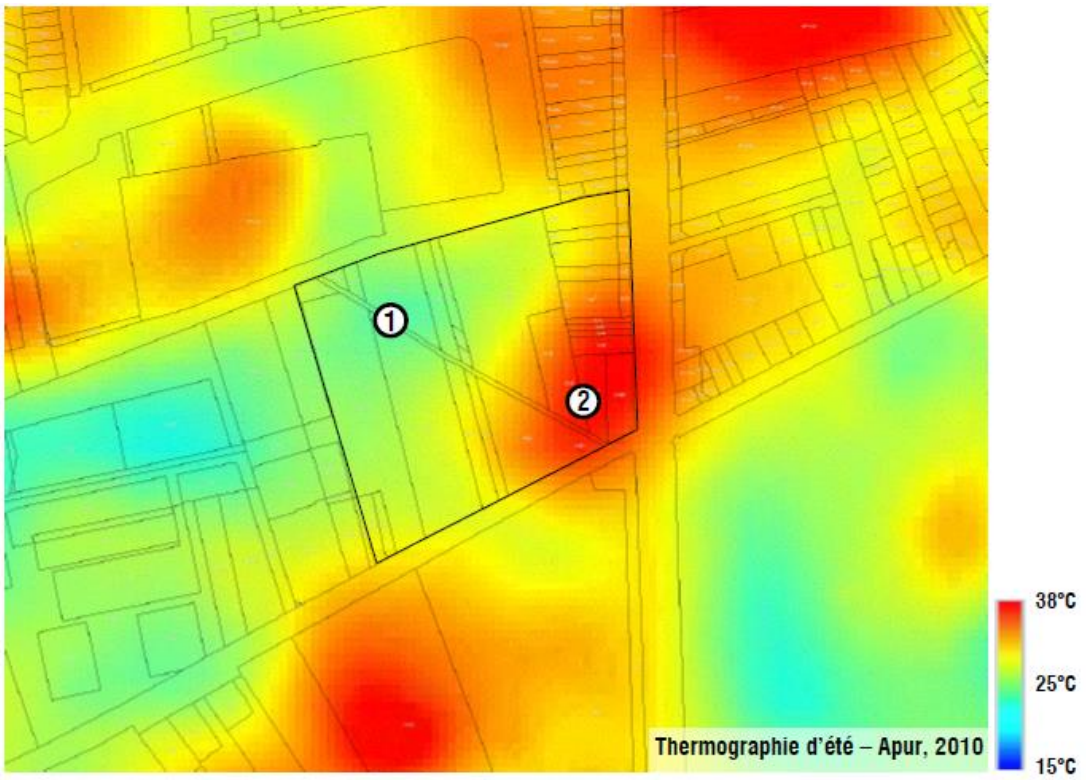


Figure 84 : Situation actuelle de l'effet d'ICU sur le site (source : APUR 2010)

[1] Référentiel géographique numérique 2012 de la typo-morphologie des îlots sur toute l'Île-de-France

[2] Système de classification des sites urbains et ruraux selon leur différenciation thermique établi par Iain D. Stewart et Timothy R. Oke (Department of Geography, University of British Columbia, Vancouver, Canada)

Tableau 34 : Bilan des surface influençant l'effet ICU

	Etat initial
Surfaces contribuant à l'effet ICU	
Surface au sol bâti	Env 2 600 m² en 2019 (environ 8% de la surface totale) Environ 10 000 m² en 2011 (environ 30% de la surface totale)
Surface route et parking (revêtement foncé)	5 400 m² (soit 17% de la surface totale)
Surfaces limitant l'effet ICU	
Surface autre (revêtement clair)	RAS
Surface en espaces verts	Environ 24 000 m² en 2019 (soit 75 % de la surface totale) Environ 14 000 m² en 2011(soit 43% de la surface totale)
Surface en eau	Non concerné

Un des enjeux pour le projet sera donc de ne pas accentuer cet effet d'îlot de chaleur urbain, voire de contribuer à sa diminution, en modifiant l'occupation du sol sur le site.

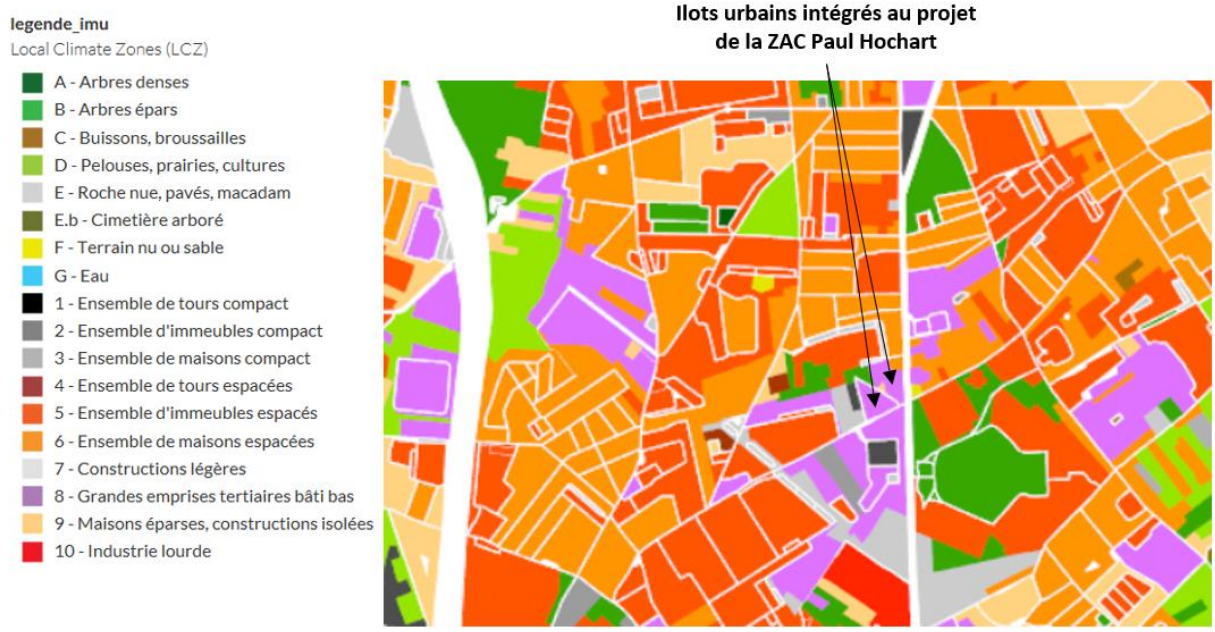
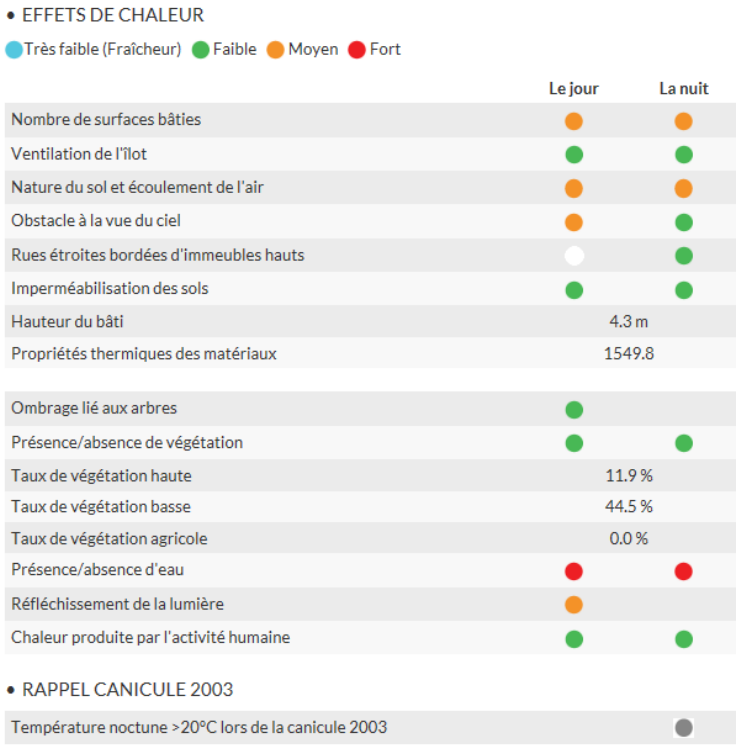


Figure 85 : Extrait de la carte "Chaleur en Ville" (Source : IAU Ile-de-France)



• EFFETS DE CHALEUR

Très faible (Fraîcheur) Faible Moyen Fort

	Le jour	La nuit
Nombre de surfaces bâties	●	●
Ventilation de l'îlot	●	●
Nature du sol et écoulement de l'air	●	●
Obstacle à la vue du ciel	●	●
Rues étroites bordées d'immeubles hauts	○	●
Imperméabilisation des sols	●	●
Hauteur du bâti	4.3 m	
Propriétés thermiques des matériaux	1549.8	
Ombrage lié aux arbres	●	
Présence/absence de végétation	●	●
Taux de végétation haute	11.9 %	
Taux de végétation basse	44.5 %	
Taux de végétation agricole	0.0 %	
Présence/absence d'eau	●	●
Réfléchissement de la lumière	●	
Chaleur produite par l'activité humaine	●	●

• RAPPEL CANICULE 2003

Température noctune >20°C lors de la canicule 2003	●

Figure 86 : Fiche analytique « Effets de chaleur » selon les indicateurs de perturbations au droit du site d'étude (Source : IAU)

2.9.6 Synthèse des enjeux

Thématique	Description vis-à-vis du projet	Enjeu
Qualité de l'air	Au regard des normes de qualité de l'air, les bilans annuels d'AIRPARIF témoignent, dans l'ensemble, d'une bonne qualité de l'air. Toutefois les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 ne respectent pas l'objectif de qualité de l'air. D'après les résultats de la campagne de mesures réalisée en décembre 2018 sur site, les concentrations en NO_2 et en benzène respectent les objectifs de qualité de l'air.	Moyen
Nuisances sonores	Le site est entièrement compris au sein de la bande sonore de 250 m située de part et d'autre de la RD7, classée en catégorie 2 du fait de son trafic routier et ferroviaire dense. Au Sud comme à l'Est de la zone d'étude, des voies bruyantes sont recensées dont le niveau sonore peut varier de 65 à plus de 75 dB(A) en journée. En période nuit, la RD7 reste une voie bruyante : l'ambiance sonore reste comprise entre 65 et 70 dB(A). Les niveaux sonores dus à la voie ferrée restent faibles au regard du bruit routier de la RD7.	Fort
Pollution lumineuse	Comme nombreux quartiers urbains de centre d'agglomération, le site souffre d'une pollution lumineuse abondante (éclairage public et privé).	Faible
Déchets	En 2013, la commune de L'Haÿ-les-Roses a collecté 8 625 tonnes de déchets soit 277 kg/habitant. La collecte des déchets ménagers pour les grands collectifs est réalisée les lundi, mercredi et vendredi dans le quartier Paul Hochart. La collecte des encombrants est réalisée une fois par mois.	Moyen
Energie et climat	La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures devant être respectées et demeurent des projets territoriaux de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique. La commune possède un réseau de chauffage urbain géothermique. Selon le PLU, le raccordement au réseau de chauffage urbain est obligatoire. Ce réseau est situé à proximité immédiate du site (200 m) et son potentiel est fort. L'énergie solaire est disponible sur le site avec un potentiel moyen à fort.	Moyen
Ilot de chaleur urbain	Le site est inscrit dans un milieu urbain soumis à l'effet d'îlot de chaleur faible à moyen, de jour comme de nuit. Les surfaces végétalisées (friche) contribuent à limiter l'effet de chaleur urbain tandis que les bâtiments présents et les routes accentuent ce phénomène.	Moyen

2.10 Synthèse de l'état actuel de l'environnement

En croisant une contrainte avec sa situation géographique, il est possible de hiérarchiser les enjeux environnementaux dans le but de définir de quelle manière un territoire sera affecté par un aménagement.

Quatre classes d'enjeux ont été ainsi définies :

- **Enjeu majeur** : l'enjeu est tel qu'il peut remettre en cause et bloquer le projet, sur le plan technique (solutions d'ingénierie particulières peu ou pas adaptées à la contrainte) ou sur le plan procédurier (procédure présentant un risque de blocage du projet). La sensibilité du milieu sera considérée comme **forte**.
- **Enjeu important** : l'enjeu peut remettre en cause le projet sur le plan technique ou sur le plan de la procédure sans présenter pour autant un risque de blocage (sur le plan technique par exemple, les solutions d'ingénierie particulières sont adaptées à la contrainte). La sensibilité du milieu sera considérée comme **moyenne**.
- **Enjeu à prendre en compte** : l'enjeu peut justifier la recherche d'une solution sans représenter pour autant un facteur de blocage. La sensibilité du milieu est dans ce cas **faible**.
- Enfin certaines caractéristiques du territoire n'entrent pas ou très peu en interaction avec le projet. Dans ce cas il est considéré que le milieu ne présente **pas de sensibilité**.

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques de l'état initial de l'environnement.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
MILIEU PHYSIQUE			
Climatologie	Le climat est tempéré avec une influence océanique dominante.	**Pas de sensibilité**	Sans objet
Topographie	L'emprise du projet ne présente pas une topographique « marquée ». Les hauteurs du terrain varient entre 92 m NGF et 94 m NGF.	**Pas de sensibilité,**	Sans objet
Sol et sous-sol	La commune de L'Haÿ-les-Roses se situe dans le bassin sédimentaire parisien. Les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit de la zone d'étude sous d'éventuels remblais sont, de la surface vers la profondeur : • Limon des plateaux de 0 à 4 m ; • Calcaire de Brie entre 4 et 8 m ; • Argiles vertes de Romainville et marnes vertes de 8 à 17 mètres d'épaisseur environ ; • Formations de l'Eocène au-delà avec les marnes supra gypseuses.	**Faible**	Adapter les solutions constructives aux contraintes du sous-sol. Mettre à jour les études géotechniques en fonction de l'avancement du projet (étude G1 réalisée sur l'ensemble du site ; étude G2AVP à l'échelle du groupe scolaire et du gymnase projetés).

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
MILIEU AQUATIQUE			
Eaux souterraines	La NPHE faite sur le site d'étude en avril 2010 indique que, compte tenu de l'étendue de la ZAC, il n'est pas possible de convenir d'une seule et unique cote de nappe pour l'ensemble du projet (91 NGF en amont du projet à 89 NGF en aval). Une nappe superficielle est présente dans la formation des Calcaires de Brie. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers 5 m de profondeur environ. Elle s'écoule du nord-ouest vers le sud-est au droit du site. La présence d'une strate imperméable de marnes vertes située à 12,5 m tend à expliquer la présence de cette nappe libre ; l'absence de toit imperméable au-dessus de la nappe la rend vulnérable vis-à-vis des pollutions du sol. Le secteur d'étude est classé par Infoterre en zone de nappe sub-affleurante (aléa de remontée de nappe moyen). Une seconde nappe est présente entre 50 et 80 mètres. Elle est protégée des pollutions au droit du site par le socle argileux. L'étude géotechnique G1 menée relève que de -4,0 m à -6,0 m/TN, les matériaux sont très humides ce qui laisse supposer que des écoulements d'eau sont présents. Les niveaux d'eau mesurés en janvier 2020 dans les piézomètres lors de l'étude G2 AVP indiquent la présence de la nappe entre -	**Forte**	Prendre en compte la vulnérabilité de la nappe vis-à-vis de toute pollution de surface issue du site (terrains affleurant perméables, niveau statique peu profond au droit du site), et notamment l'analyse d'une corrélation entre le toit de la nappe et l'implantation des fondations/radiers des ouvrages des lots. Prendre en compte la contrainte de l'eau (toit de la nappe) pour la réalisation des infrastructures.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
	3,15m/TN et -4,19m/TN au nord-ouest du site (emplacement du groupe scolaire et du gymnase projetés).		
Eaux superficielles	Le secteur s'inscrit sur le territoire du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands et du SAGE de la Bièvre. Le site d'étude lui-même ne présente pas d'écoulement superficiel de type ru ou ruisseau	**Moyenne**	La gestion des eaux pluviales doit limiter la surcharge des réseaux en préférant la restitution des eaux pluviales au milieux naturel.
Gestion et usages de l'eau	Aucun captage AEP d'eau souterraine dans un rayon de 5 km autour du site. L'alimentation en eau potable de la ville de L'Haÿ-les-Roses se fait depuis l'usine de Choisy-le-Roi traitant l'eau de la Seine.	**Faible**	Participer à une consommation d'eau potable raisonnée en phases temporaire et permanente.

MILIEU NATUREL

Inventaire des protections réglementaires	Pas de site classé ou inscrit sur la commune Zone Natura 2000 (ZPS "Sites de Seine St Denis") éloignée de 10 km du site APB "Iles de la Marnes" à 16 km. L'espace naturel sensible le plus proche est l'ENS du Parc départemental des Hautes Bruyères à environ 1,4 km au nord-ouest du site. Est aussi présent à 2,7 km au nord-est l'ENS Glacis du Fort d'Ivry.	**Faible**	La distance, l'occupation du site et le faible intérêt écologique du site laissent présager d'une faible interaction entre les espaces protégés/ZNIEFF et le site.
ZNIEFF	ZNIEFF de type 2 « Parc des Lilas » à 1,1 km à l'est du site.	**Faible**	

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
	Deux ZNIEFF de type 1 : « Prairies et friches au parc des Lilas » à 1,3 km à l'est et « Prairies et boisements du Parc départemental de Sceaux » à 4,6 km à l'ouest.		
Espaces agri./forêts	Aucun, site en milieu urbain	**Pas de sensibilité**	Sans objet
Biodiversité	Richesse floristique pauvre s'expliquant par une faible diversité des habitats présents et le caractère perturbé du site. Le site est actuellement à l'état de jeune friche polluée. Lors des trois passages réalisés sur la période printanière et estivale (étude faune flore réalisée en octobre 2018 et passage complémentaire sur site le 23 avril 2019), aucune espèce végétale rare, menacée ou protégée n'a été observée. Présence d'espèces communes d'oiseaux sur le site. Aucun mammifère n'a été recensé. Aucun habitat favorable aux amphibiens sur le site.	**Moyenne**	Quartier Paul Hochart au contexte résidentiel et commercial sans faune ni flore remarquable.
Zones humides	Hors zone d'alerte de la base de données en ligne de la DRIEE (CARMEN) Inventaire flore n'a pas identifié de zone ou d'habitat de zone humide.	**Pas de sensibilité**	Sans objet
Continuités écologiques	Le SRCE identifie une liaison d'intérêt écologique de 230 m traversant le site sur le chemin des Bouteilles. Il s'agit de la Coulée Verte Bièvre-Lilas, reliant le parc du Coteau de Bièvre, à Arcueil/Gentilly, au parc des Lilas, à Vitry-sur-Seine. Un second tronçon est implanté le long de la face nord du site.	**Moyenne**	Le projet devra intégrer la coulée verte et participer à la réalisation de surface en pleine terre. Une dynamique d'écologie urbaine, ou tout du moins, une végétalisation des espaces urbains, devra être recherchée par les projets d'aménagements des lots de la ZAC.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	

PAYSAGE ET PATRIMOINE

Paysage	Le site est localisé sur le plateau de Villejuif dans un contexte essentiellement urbain, mixte et dense. Il est situé au carrefour de quatre communes. Des espaces verts et de parcs publics ou privés présentant un intérêt qualitatif sont présents aux abords du site. L'identité communale du quartier Paul Hochart reste difficilement lisible. Le site d'étude ne présente aucun intérêt sur le plan du bâti.	**Faible**	Participer à l'insertion paysagère des nouvelles constructions et participer au développement d'une identité de quartier. Contribuer au renouvellement de l'entrée de ville.
Patrimoine historique	Au plus proche, le « Groupe scolaire Karl Marx », situé à Villejuif est référencé aux Monuments Historiques. Le site d'étude est localisé en dehors de son périmètre d'étude. Le site d'étude n'est localisé au sein d'aucun périmètre d'un site inscrit ou classé.	**Nul**	Sans objet
Archéologie	La zone d'étude ne présente pas de site archéologique connu. Par un courrier en date du 21 décembre 2018, la DRAC renonce à émettre des prescriptions d'archéologie préventive.	**Nul**	Sans objet

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
RISQUES ET POLLUTIONS			
Risques naturels	La préfecture du Val-de-Marne a prescrit : • Le 9 juillet 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « inondation et coulées de boues par ruissellement en secteur urbain » (AP n°2001/2440) et « mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » (AP n°2001/2439) • Le 1er aout 2001 la réalisation d'un Plan de prévention des risques naturels prévisible « affaiblissements et effondrements de terrain » (AP n°2001/2822) Le site est soumis à un aléa faible de Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols. Le projet se situe en zone de sensibilité faible à moyenne au risque d'inondation par remontées de nappe. Un PPR mouvements de terrains liés à la présence d'anciennes carrières est en cours d'élaboration. Une carte, figurant au sein du porter-à-connaissance, présente les zones d'aléas ; le site d'étude est localisé en zone d'aléa faible. La commune de L'Haÿ-les-Roses n'est pas concernée par le risque sismique.	**Faible**	Adapter les solutions constructives aux contraintes du sous-sol. Mettre à jour les études géotechniques en fonction de l'avancement du projet ((étude G1 réalisée sur l'ensemble du site ; étude G2AVP à l'échelle du groupe scolaire et du gymnase projetés).

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
Risques technologiques	La commune n'est concernée par aucun PPRT. Aucun site SEVESO n'est présent sur L'Haÿ-les-Roses (site le plus proche situé à Vitry-sur-Seine). Risques de transports de matières dangereuses par voie routière sur la RD7.	**Moyenne**	Prendre en compte le risque TMD en phase travaux et dans les solutions constructives mises en œuvre.
Pollutions des sols et de la nappe	Le site fait l'objet du recensement de deux sites BASIAS (un garage et une station-service). Ces sites sont aujourd'hui fermés et ont été démantelés. Aucun site BASOL n'est recensé sur la commune. Le site BASOL le plus proche est à 300m sur la commune de Chevilly-Larue. Le milieu naturel au droit du site (milieux sols, eaux souterraines et gaz du sol) a pu être impacté par les activités anciennement présentes sur le site et par les composés suivants : hydrocarbures (HCT et HAP), métaux, COHV, BTEX et PCB. Un diagnostic complémentaire a été réalisé en février 2019. Les investigations font état de quelques anomalies (composés volatiles), notamment au niveau des gaz des sols des îlots 1, 2 et 4 (coin nord-ouest). Un bruit de fond en solvants chlorés a été détecté au droit des 7 piézomètres pour lequel l'origine semble extérieure à la ZAC. Un diagnostic de la qualité des milieux (sols, gaz des sols et eau souterraine) a été réalisé au droit des lots 1, 2 et 3, c'est-à-dire à l'emplacement du futur établissement scolaire et des logements projetés en partie ouest, en janvier 2020. Dans les sols, il a été mis en évidence des impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux. Des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb ont également été relevés au niveau du sondage SC3 (nord du site).	**Forte**	Garantir la compatibilité du l'état du site avec les usages projetés (en particulier concernant le groupe scolaire). Prise en compte de la vulnérabilité de la nappe vis-à-vis de toute pollution de surface issue du site (terrains affleurant perméables, niveau statique peu profond au droit du site). Surcoûts liés à la gestion des terres non inertes.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
	Dans les gaz des sols, des dépassements des valeurs de référence en benzène xylènes et hydrocarbures aromatiques ont été enregistrés mais au de dépassement de ces valeurs dans l'air intérieur. Un impact avéré en PCE est présent dans les eaux souterraines, la source de cette pollution est située hors site.		

MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE

Démographie et habitat	En 2016, L'Haÿ-les-Roses comptait 31 189 habitants. Sa population augmente très légèrement de façon stable depuis 2006. La commune apparaît comme un territoire attractif pour l'installation ou le développement dans la commune de familles et de ménages comprenant des enfants en bas âge. Le parc de logements connait une croissance modérée mais régulière. Il est vieillissant et présente un enjeu de renouvellement.	**Moyenne**	Répondre à la demande de logements supplémentaires sur le territoire. Participer au renouvellement urbain de la commune.
Economie	L'Haÿ-les-Roses fait partie de l'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre. Entre 2010 et 2016, la population active à L'Haÿ-les-Roses est restée relativement stable. Le taux de chômage se situe autour de 9,4 % en 2016.	**Faible**	Participer au développement de l'économie locale.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
	Les actifs les plus représentés correspondent aux employés (36,7 %) et aux professions intermédiaires (25,9 %).		
Equipements	La commune dispose d'une bonne offre en équipements scolaires, de santé, sportifs, administratifs, sociaux, de loisirs et en espaces verts. Cependant le groupe scolaire Lallier doit être détruit car il est situé à l'emplacement de la nouvelle gare du Grand Paris Express des « 3 communes ».	**Moyenne**	Répondre au besoin d'un nouvel équipement scolaire maternelle/élémentaire en lien avec le développement du quartier. Répondre au besoin de transfert de l'équipement scolaire Lallier.

MILIEU FONCTIONNEL

Documents de planification relatifs aux déplacements	La révision du Plan de Déplacements Urbains d'Ile-de-France (PDUIF) a été approuvée le 19 juin 2014. Pour répondre aux enjeux de sécurité et de diminution des émissions de gaz à effet de serre, le PDUIF vise : un fort accroissement des déplacements en transports collectifs ; des déplacements en modes actifs (vélo et marche), et une diminution modérée des déplacements en voiture et 2 roues motorisées. Il n'existe pas de déclinaison du PDUIF à l'échelle de la commune de L'Haÿ-les-Roses ou de l'intercommunalité « Grand-Orly Seine-Bièvre ». Un plan des mobilités actives est en cours de réalisation ; il identifie plusieurs enjeux et priorités pour développer les mobilités douces.	**Forte**	Favoriser le report modal des déplacements des franciliens vers les transports en communs et les modes actifs (vélo et marche)

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
Mobilité / Trafic	Le trafic routier est important sur la RD7 (24 400 véhicules / jour environ) mais aucune saturation critique n'est relevée. Les axes transversaux (la rue Paul Hochart au sud et la rue des Villas au Nord) supportent des trafics journaliers d'environ 8 000 véhicules. Des remontées de file d'attente y sont relevées aux heures de pointe. La rue Sainte-Colombe supporte, quant à elle, un trafic journalier nettement en retrait (environ 2 000 véhicules / jour).	**Forte**	Limiter le trafic routier local et inciter au report modal vers les transports en commun et les modes doux. Assurer au moyen d'un schéma viaire de desserte local une accessibilité aisée du site malgré l'arrivée de nouveaux usagers.
Réseau routier	La commune est traversée par l'Autoroute A6 et est bordée par de grands axes nationaux ou régionaux. Le réseau de voirie secondaire desservant des quartiers résidentiels est plus difficilement lisible et praticable. Le réseau viaire du secteur Paul Hochart est structuré par la RD7 : elle concentre l'essentiel du trafic sur le secteur et distribue les principales voies d'accès au secteur. Un réseau de desserte locale interne au secteur complète ce maillage.	**Moyenne**	Bon niveau de desserte déjà assuré pour les futurs riverains.
Transports en commun	L'Haÿ-les-Roses n'est pas desservie par des lignes de RER ou de métro. Le site est desservi par le tramway (T7) et sept lignes de bus. De nombreux projets d'amélioration du réseau de TC sont en cours (création gare des trois communes en vue du prolongement ligne 14 de métro, réalisation au nord du site de la ligne 15 de métro)	**Moyenne**	Limiter le trafic routier local et inciter au report modal vers les transports en commun et les modes actifs.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
Modes doux	Bien que le site soit traversé par la coulée verte et qu'une piste cyclable soit située au nord du site (sur la coulée verte) ainsi que sur la RD7, l'utilisation du vélo est assez faible sur la zone. Les cheminements piétons actuels sont pour la plupart vétustes et peu confortables.	**Moyenne**	Favoriser les modes actifs à l'échelle du quartier et de la commune
Stationnement	Des places de stationnement (zone blanche) sont présentes en surface le long de la rue Paul Hochart et dans la rue Gustave Charpentier. Le projet de la ZAC Lebon-Lamartine prévoit un accroissement de l'offre en stationnement.	**Moyenne**	Maintenir une offre suffisante en terme de stationnements.
OCCUPATION DU SOL ET URBANISME			
Occupation des sols	Commune urbanisée en quasi-totalité (82% en 2012). Elle ne possède pas d'espaces naturels. Le site est localisé dans une zone mixte d'activités et de logements. Site actuellement occupé par une casse non officielle de voitures, deux bâtiments de bureaux, un foyer de travailleurs migrants.	**Pas de sensibilité**	Site déjà construit, peu d'enjeux. Modification de l'occupation des sols doit être conforme au PLU (logements et activité). A noter qu'une modification du PLU de l'Haÿ-les-Roses est en cours concernant la règlementation liée à la hauteur maximale des bâtiments.
Documents de planification urbaine territoriale	Territoire stratégique du SDRIF : il identifie le secteur du projet comme « secteur à fort potentiel de densification ». Les bordures de la RD7 présentent un fort potentiel de densification.	**Forte**	Cohérence du programme de la ZAC avec les orientations des documents cadres.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
	Selon le PLU, le site est en zone mixte (UP) à vocation d'urbanisation mixte autorisant les activités économiques (sauf industries), l'habitat, les services ou équipements.		
Servitudes et réseaux	Un emplacement réservé au titre des emprises routières et à destination du département est situé le long du Chemin des Bouteilles. Les principaux réseaux structurants à l'échelle du quartier sont ceux associés à l'eau potable, à l'assainissement, à l'électricité, au gaz et à un réseau de chaleur. L'eau potable provient de l'usine de Choisy-le-Roi dont la capacité d'alimentation est suffisante. Un réseau d'assainissement communal unitaire (EP+EU) est présent sur le site. Le site du projet est situé dans une zone d'infiltration favorable. Cependant, il comprend aussi deux secteurs à incertitude où une étude complémentaire est nécessaire. Un réseau électrique est présent sur le site d'étude. Une étude électromagnétique a été réalisée en février 2020. Sur la parcelle du futur groupe scolaire, distante de 142 m à l'ouest de la RD7, la prédiction des impacts électromagnétiques du câble enterré et du poste de transformation montre l'absence totale de risque sanitaire. Des canalisations de gaz non répertoriées au sein du DDRM du Val de Marne sont présentes sur le site d'étude, en sous-sol de la rue Paul Hochart et de la rue des Bouteilles. Un réseau d'éclairage public est présent aux extrémités du chemin des Bouteilles ainsi que deux réseaux relatif à la gestion	**Forte**	Respecter les servitudes publiques existantes. L'accord préalable des différents gestionnaires est nécessaire pour le raccordement du projet aux différents réseaux structurants. L'ensemble des réseaux communaux doit disposer d'une capacité suffisante pour le raccordement du projet.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
	des feux de circulation du SCESR (Service Coordination, Exploitation et Sécurité Routière) et un réseau de télécommunication.		

CADRE DE VIE

Qualité de l'Air	Au regard des normes de qualité de l'air, les bilans annuels d'AIRPARIF témoignent, dans l'ensemble, d'une bonne qualité de l'air. Toutefois les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 ne respectent pas l'objectif de qualité de l'air. D'après les résultats de la campagne de mesures réalisée en décembre 2018 sur site, les concentrations en NO_2 et en benzène respectent les objectifs de qualité de l'air.	**Moyenne**	Limiter les poussières et les gaz d'échappement des engins de travaux lors de la phase chantier. Limiter le trafic routier local et inciter le report modal vers les transports en commun et déplacements « actifs » (marche, vélo). Garantir un bon niveau d'information pour les populations à risque

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
Bruit	Le site est entièrement compris au sein de la bande sonore de 250 m située de part et d'autre de la RN7, classée en catégorie 2 du fait de son trafic routier et ferroviaire dense. Au Sud comme à l'Est de la zone d'étude, des voies bruyantes sont recensées dont le niveau sonore peut varier de 65 à plus de 75 dB(A) en journée. En période nuit, la RD7 reste une voie bruyante : l'ambiance sonore reste comprise entre 65 et 70 dB(A). Les niveaux sonores dus à la voie ferrée restent faibles au regard du bruit routier de la RD7.	**Forte**	Gérer les nuisances générées en phase travaux. Respecter la réglementation acoustique pour les nouveaux bâtiments construits.
Pollution lumineuse	Comme nombreux quartiers urbains de centre d'agglomération, le site souffre d'une pollution lumineuse abondante (éclairage public et privé).	**Pas de sensibilité**	Ne pas contribuer davantage à la pollution lumineuse en milieu urbain
Déchets	En 2013, la commune de L'Haÿ-les-Roses a collecté 8 625 tonnes de déchets soit 277 kg/habitant. La collecte des déchets ménagers pour les grands collectifs est réalisée les lundi, mercredi, et vendredi dans le quartier Paul Hochart. La collecte des encombrants est réalisée une fois par mois.	**Moyenne**	Définition d'une gestion appropriée des déchets associée aux constructions dans le cadre de la démarche éco quartier. Définir une démarche de réutilisation et de recyclage sous conditions environnementales et sanitaires
Energie et Climat	Le projet est concerné par plusieurs documents de planification relatifs au climat, l'air et l'énergie, le SRCAE d'Ile-de-France (2012), le PCET du Val-de-Marne (en cours d'élaboration depuis 2009), le PCAEM de la Métropole du Grand Paris et le PCAET de l'EPT 12 (ce dernier est en cours d'élaboration)	**Moyenne**	Participer aux actions de lutte contre le changement climatique. Favoriser le développement des ENR ou la connexion au réseau de chaleur urbain.

	Etat initial de l'Environnement		
Thématiques de l'environnement	**Caractéristiques principales du site ou de son environnement**	**Sensibilité du milieu**	**Enjeux**
		Pas de sensibilité **Faible,** **Moyenne,** **Forte**	
	Ces documents de planification sont des projets territoriaux de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique. La commune possède un réseau de chauffage urbain (alimenté à 60% par géothermie profonde). Les modalités de raccordement à ce réseau sont actuellement étudiées. Le site est inscrit dans un milieu urbain soumis à l'effet d'îlot de chaleur faible à moyen, de jour comme de nuit.		
Ilot de chaleur urbain	Le site est inscrit dans un milieu urbain soumis à l'effet d'îlot de chaleur faible à moyen, de jour comme de nuit. Les surfaces végétalisées (friche) contribuent à limiter l'effet de chaleur urbain tandis que les bâtiments présents et les routes accentuent ce phénomène.	**Moyenne**	Contribuer à l'atténuation de l'effet d'îlot de chaleur urbain ou à défaut ne pas le dégrader davantage.

3. DESCRIPTION DU PROJET

La description du projet a été actualisée avec les informations disponibles plus récentes, en intégrant notamment les précisions techniques d'EIFFAGE AMENAGEMENT sur le programme de la ZAC (groupe scolaire, coulée verte…) et les visuels et photomontages produits récemment par l'aménageur.

A noter qu'une modification des hauteurs des bâtiments des lots 4 et 5 en R+14 et R+15 (initialement R+7) a été traitée au sein de cette mise à jour ; cette évolution affecte uniquement la structure des bâtiments visés et non la programmation du projet de la ZAC Paul Hochart.

3.1 Caractéristiques du projet

La description du projet a été actualisée avec les informations disponibles plus récentes. Des précisions techniques ont été apportées sur le projet porté par EIFFAGE AMENAGEMENT.

3.1.1 Localisation du projet

La ville de L'Haÿ-les-Roses est située à 5 km au sud-est de Paris dans le département du Val de Marne.

Elle est bordée à l'ouest par la Bièvre et son coteau puis se développe vers l'est sur le plateau d'Orly. Le centre historique se situe en haut du coteau de la Bièvre. L'urbanisation s'est progressivement développée sur les flancs du coteau qui demeure encore aujourd'hui pavillonnaire. La construction de l'autoroute est venue fracturer la ville en deux. A partir des années 60, de grands ensembles collectifs ont été édifiés à l'est de celle-ci.

Le secteur de la ZAC Paul Hochart est implanté en limite est de ces grands ensembles collectifs. Il est bordé :

- à l'est par la RD 7,
- au sud par la rue Paul Hochart,
- à l'ouest par des ensembles d'habitat collectif,
- et au nord par la coulée verte départementale qui forme la limite communale avec Villejuif.

Le secteur de la ZAC Paul Hochart s'étend sur une superficie d'environ 32 000 m².



Figure 87 : Localisation de la ZAC Paul Hochart (Source : BURGEAP)

3.1.2 Objectifs stratégiques du projet

Les objectifs stratégiques d'aménagement de la ZAC Paul Hochart sont les suivants :

- **créer un nouveau groupe scolaire de 25 classes et un équipement sportif** permettant un accueil de qualité pour la population actuelle et future du quartier ainsi que pour les associations,
- **désenclaver et redonner de la cohérence urbaine à travers l'ouverture d'une nouvelle voie vers la RD 7.** L'objectif est également porté sur le développement de nouvelles voies internes capables de remailler le secteur et d'améliorer la circulation des usagers vers les pôles de transports en commun situés à proximité,
- **apporter une mixité urbaine et sociale, au sein d'un quartier** à forte dominante de logement social, par la densification et la diversité résidentielle. Celle-ci devra respecter les objectifs de programmation indiqués au point 3.4 ci-dessous sous le titre « programme des constructions » qui prévoit notamment l'insertion de 50 logements sociaux,
- **mener une opération de renouvellement urbain de ce secteur** de la ville grâce au soutien de l'Agence Nationale de Renouvellement Urbain (ANRU). Le site a été retenu au titre du nouveau programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU),
- **réaliser une armature commerciale en pied d'immeuble** et une offre de service diversifiée,
- **procéder à la relocalisation du foyer Coallia** (foyer de travailleurs migrants de 175 chambres) au sein même de la ZAC dans le cadre d'une opération de démolition/reconstruction,
- **créer de nouveaux espaces publics** favorisant le lien social par la réalisation d'une place publique marquant l'entrée de ville sur la RD 7 et par le développement de la coulée verte Seine Bièvre Lilas.

Cette opération revêt un caractère d'urgence lié :

- à la nécessité de reconstruire une cinquantaine de logements sociaux démolis sur le quartier Lallier,
- à la nécessité de reconstruire le groupe scolaire Lallier qui sera supprimé suite à l'aménagement de la nouvelle gare de L'Haÿ - 3 communes (ligne 14). Il est prévu de reconstruire un groupe scolaire sur le quartier Lallier et un sur le territoire de la ZAC Paul Hochart. La capacité de ce dernier couvrira des besoins des futurs habitants (voir carte suivante). **Une mise en service pour la rentrée scolaire 2022 devra être respectée pour le groupe scolaire construit sur la ZAC Paul Hochart.**

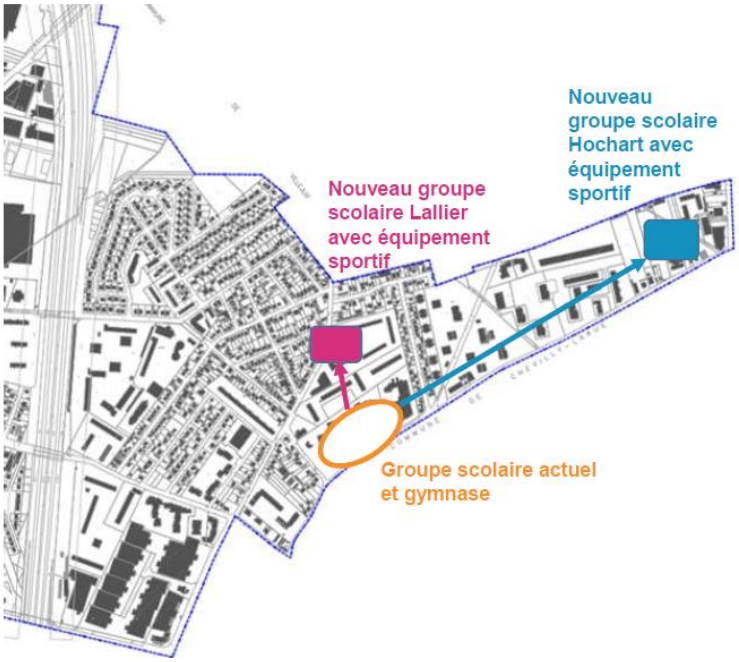


Figure 88 : Schéma de déplacement du groupe scolaire actuel Lallier vers Paul Hochart – Ville de L'Haÿ-les-Roses

3.1.3 Programme d'aménagement de la ZAC Paul Hochart

3.1.3.1 Programme général

Le programme estimatif global de construction de la ZAC Paul Hochart est inchangé depuis 2019 ; il comprend le développement d'environ 61 000 m² de surface de plancher qui se décompose ainsi :

- **Environ 54 330 m² dédiés aux logements**, dont :
  - 4 700 m² dédiés à la reconstruction sur site d'une résidence sociale Coallia, soit 175 logements,
  - 3 200 m² représentant 50 logements, réservés pour la reconstitution de logements sociaux démolis sur le secteur de Lallier;
  - 6 700 m², représentant environ 120 logements pour une résidence service seniors (RSS) privée, ces logements seront d'une surface moyenne de 45 m².

- **Environ 1 800 m² d'activités économiques et commerciales** qui se situeront essentiellement en pied d'immeuble, autour de la nouvelle place à réaliser (à l'angle de la rue Paul Hochart et de la RD 7) et le long de la RD 7 ;

- **4 710 m² dédiés à la création d'un groupe scolaire** de niveaux maternelle et élémentaire, d'une capacité de 25 classes (3 650 m²) et **d'un équipement sportif** (1 060 m²). **Une salle polyvalente de 160 m²** sera située dans le lot 3 (ce local sera réalisé en VEFA et aménagé par l'Aménageur).

Les hauteurs de bâtiments varient de R+4 à R+9. Deux immeubles de plus grande hauteur sont prévus autour de la place publique (R+14/ R+15). L'ensemble de la programmation sera réparti sur 8 lots de construction.

Le plan masse ci-après présente la disposition envisagée des lots dans le périmètre du projet.



Figure 89 : Plan masse de l'opération Paul Hochart (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, Avril 2020)

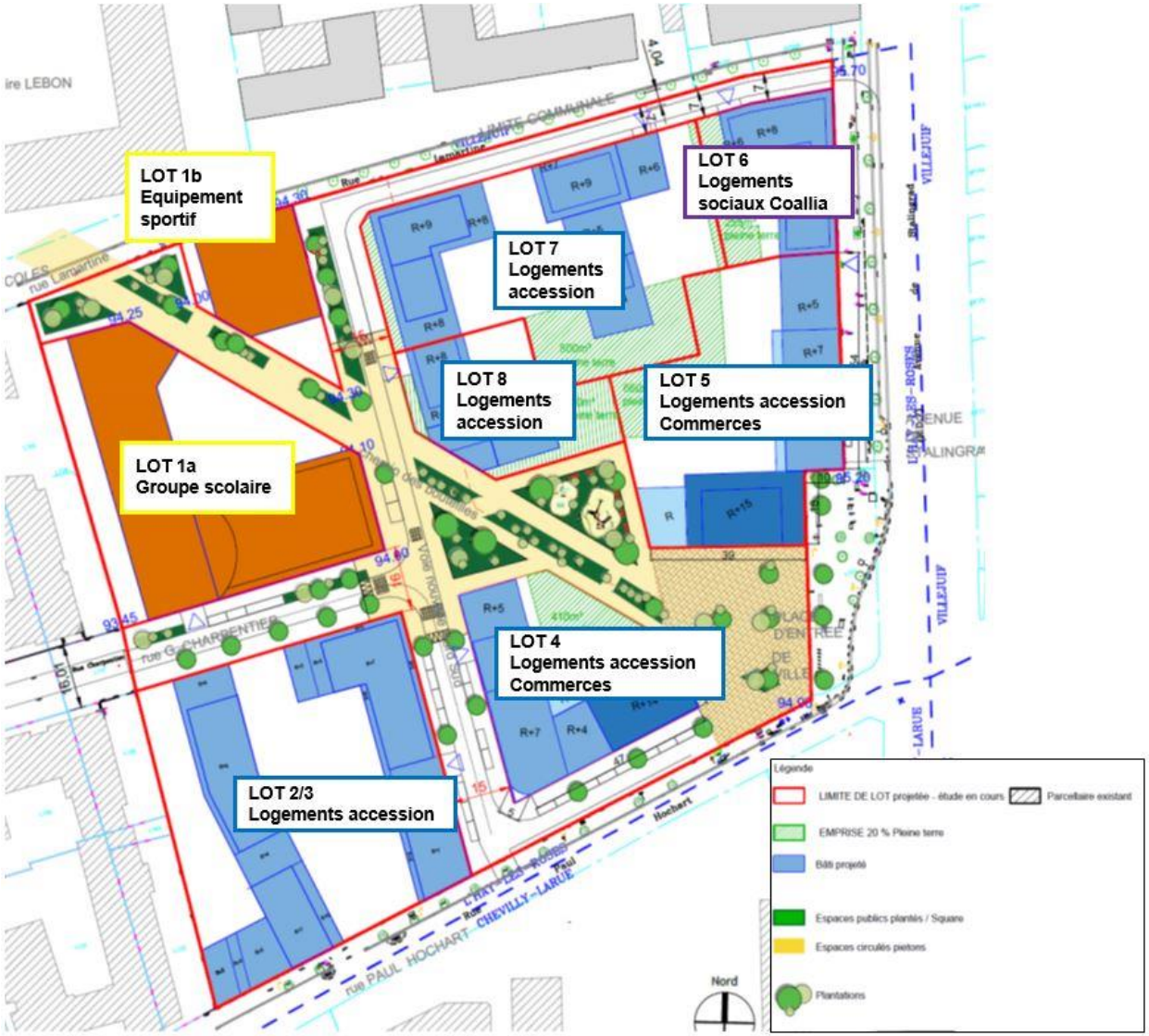


Figure 90 : Plan masse du projet et programmation (source : EIFFAGE AMENAGEMENT, Avril 2020)



Figure 91 : Plan paysager du projet (source : Eiffage Aménagement, avril 2020)

3.1.3.2 Programme de logements

S'agissant du programme de logements à réaliser, l'opération développera environ 960 logements neufs répartis ainsi :

- la reconstitution du foyer Coallia (175 logements),
- la reconstruction de 50 logements sociaux,
- entre 20 et 25% de la surface hors foyer Coallia et logements sociaux pour la construction de logements familiaux de type T4 et T5 accessible à la propriété,
- entre 25 et 35% de la surface hors foyer Coallia et logements sociaux pour la construction de logements de type T3 accessible à la propriété,
- logements de type T1 et T2.

3.1.3.3 Programme des équipements publics

◗ Le groupe scolaire et l'équipement sportif

Le calendrier de réalisation du groupe scolaire est étroitement lié au calendrier des travaux de la gare de « L'Haÿ - 3 communes » sur le secteur Lallier. En effet, ces derniers impliquent la démolition du groupe scolaire mitoyen et sa reconstitution pour partie sur le secteur Hochart.

Les équipements publics attendus par la Ville de L'Haÿ-les-Roses sont :

- un **groupe scolaire** de 25 classes (10 classes en maternelle, 15 classes en élémentaire) et un gymnase qui totaliseront environ 3 650 m² de surface utile.
- un **équipement sportif** de 1 060 m² environ sont positionnés dans le projet au nord du site, le long de la limite communale avec Villejuif,
- une **salle polyvalente** de 160 m², positionnée sur le lot 3. La parcelle du groupe scolaire étant très contrainte et afin de dégager de l'espace pour les locaux d'enseignement et les cours, il a été décidé d'implanter la salle polyvalente en rez-de-chaussée du lot 3. Cela permettra également d'animer la façade du lot 3 donnant sur le centre du quartier.

Les équipements du quartier Hochart se trouvent ainsi face au groupe scolaire Robert Lebon, dans la commune de Villejuif, ce qui participe à la cohérence urbaine.

Le groupe scolaire comprendra un service de restauration (800 m²), des infrastructures dédiées au périscolaire (580 m²) ainsi que des espaces verts.

L'équipement sportif sera positionné dans un bâtiment indépendant jouxtant le groupe scolaire. Cela permettra à des utilisateurs, autres que scolaires, telles que des associations sportives, d'en bénéficier.

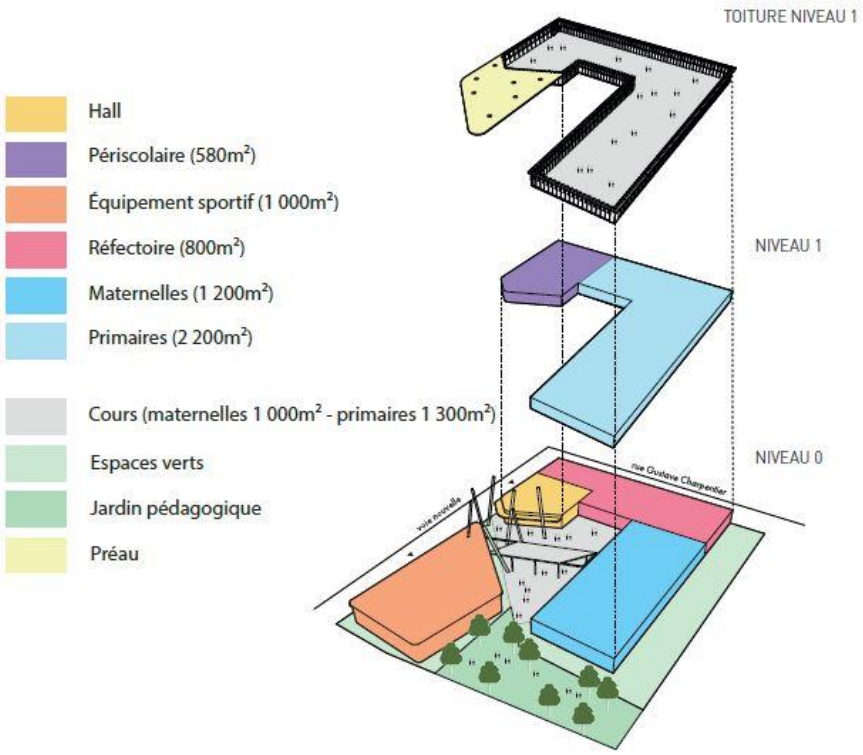


Figure 92 : Axonométrie détaillée du groupe scolaire et de l'équipement sportif (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018)

◗ La place publique

Le programme prévoit la réalisation d'une place publique marquant l'entrée de ville sur la RD7 dont la superficie sera comprise entre 1 500 et 2 000 m². Elle se raccordera au nord à la coulée verte à créer.

La place publique se définit comme un signal depuis la RD7. Cette place, comme la coulée verte, participe à la création de nouveaux espaces publics au cœur du nouveau quartier, favorisant ainsi le lien social.

Point stratégique du projet, c'est autour de cet espace public que doit s'implanter une nouvelle polarité : une **offre commerciale et de services diversifiés** encadre la place, directement visible depuis les axes principaux. Cette place sera animée par les flux piétons des commerces, les terrasses de cafés ou brasseries, les promeneurs de la coulée verte qui débouchent à cette emplacement.

Cette nouvelle polarité crée un besoin d'accès et de stationnement pour les véhicules. Une contre-allée accessible depuis les axes principaux permet de satisfaire les demandes en stationnement.

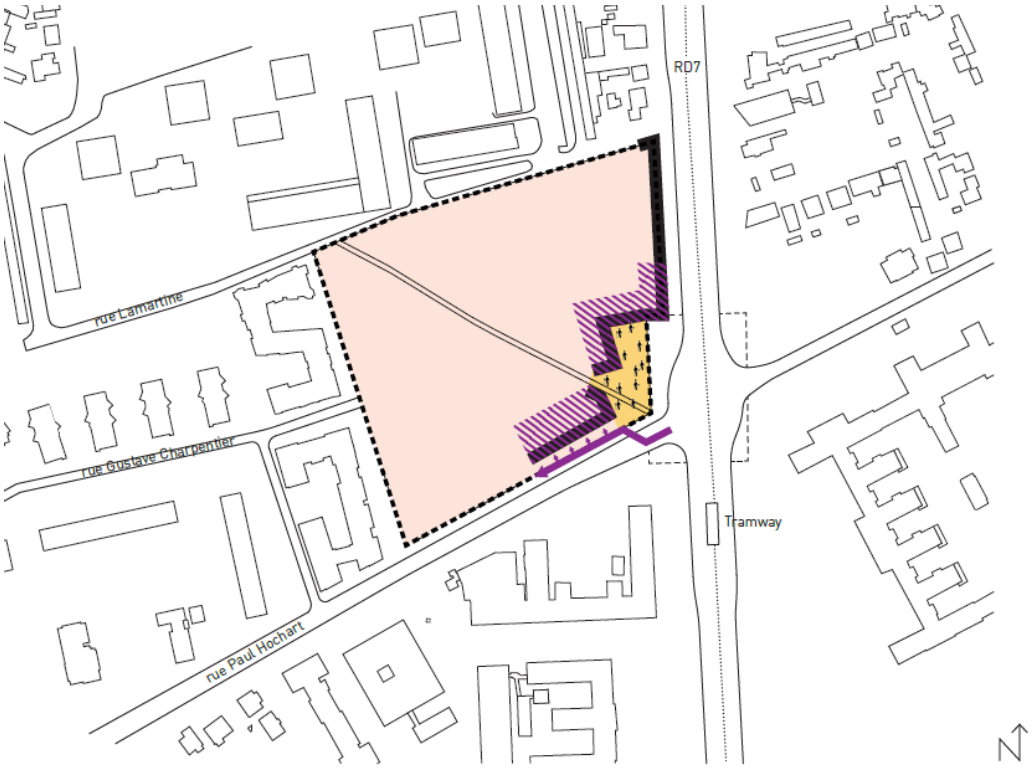


Figure 93 : Implantation de la place publique et des commerces (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018)



Figure 94 : Perspective de la place publique vue depuis la RD7 (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018)

3.1.3.4 Programme des aménagements extérieurs

◗ La coulée verte, une diagonale paysagée

L'aménagement de la coulée verte, en articulation avec le Département du Val de Marne est l'**un des enjeux principaux du projet.** Elle répond également à la prescription définie dans l'Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) « Le secteur Paul Hochart » comme une diagonale traversant le projet, reliant la rue Lamartine paysagée et le domaine Chérioux généreusement planté.

En effet, la coulée verte Seine Bièvre Lilas se traduit par un corridor écologique (trame verte) qui traverse le périmètre de la ZAC Paul Hochart du nord au sud, au niveau de l'emprise du chemin des Bouteilles. Elle crée ainsi un couloir important qui connecte les espaces végétalisés des alentours.

Cet élément central du projet crée et dessine les espaces publics, tout en valorisant les eaux pluviales. Ainsi, les noues paysagères et la végétation accompagnent les habitants et les passants durant leurs parcours.

Les cœurs de lots agissent quant à eux comme de véritables poumons verts, où la végétation est l'élément dominant des lieux. Ils agissent comme une continuité de la coulée verte, des bras annexes qui connectent le bâti et ses espaces privés à l'espace public.

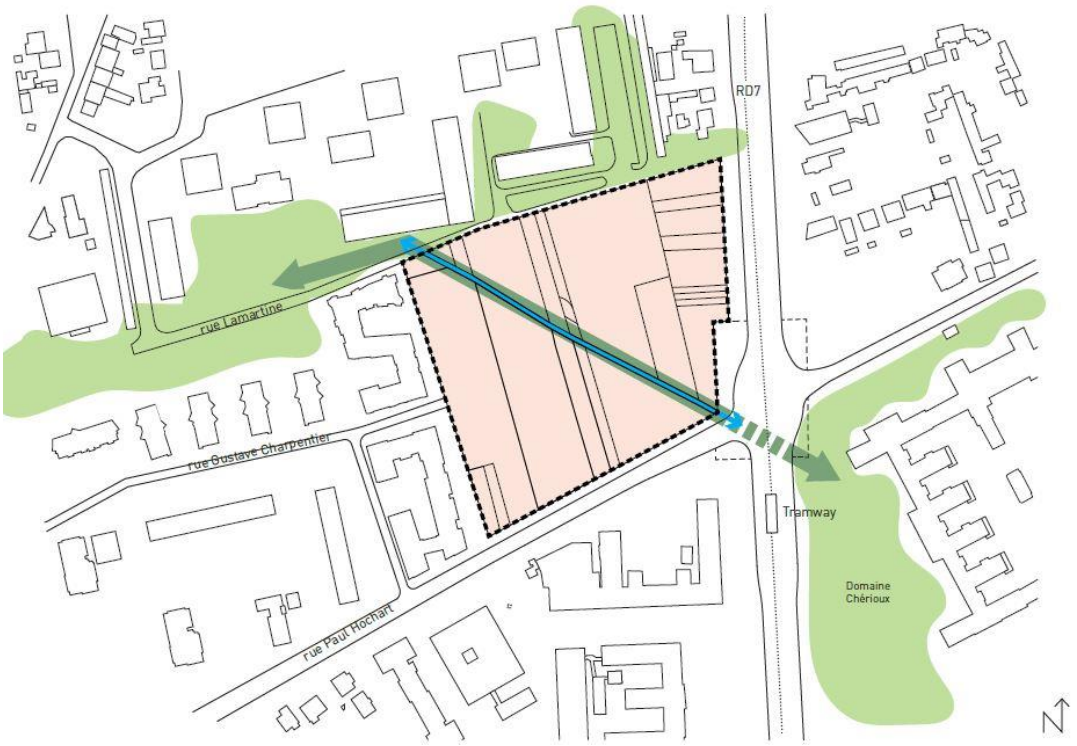


Figure 95 : La coulée verte (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018)

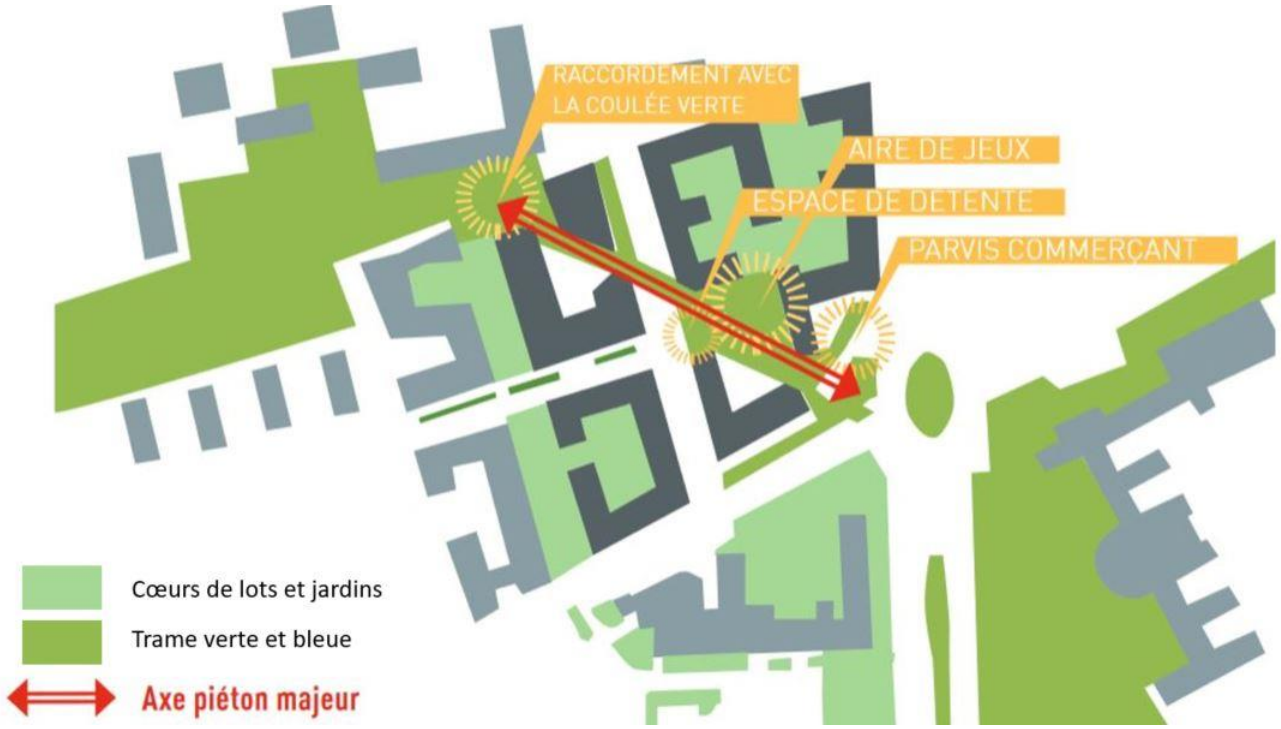


Figure 96 : Principes d'aménagement des espaces extérieurs en lien avec la coulée verte (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, avril 2020)

La coulée verte dessine dans le tissu urbain une continuité paysagère qui traverse les lots, pour connecter les différents espaces végétalisés et ainsi conforter le corridor écologique. Cette connexion verte est ponctuée par trois espaces publics importants :

- **une place publique** qui marque aussi l'entrée de la ville ;
- **un square** comprenant une aire de jeux pour enfant, une promenade et des bancs ;

Les limites entre espaces privés et publics ne sont pas opaques, pour favoriser une cohésion paysagère. Par exemple, le square continue de manière paysagère jusqu'aux cœurs de lots.

Le square est conçu comme un poumon vert en cœur du quartier. Situé face au groupe scolaire, il sera animé par des jeux pour les enfants à la sortie des classes. Il est également un jalon de la coulée verte invitant à la promenade et à la flânerie.



Figure 97 : Modélisation du square (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018)



Figure 98 : Plan paysager des polarités (source : Eiffage Aménagement, avril 2020)

◗ Les nouvelles voies de circulation

Le secteur Paul Hochart est aujourd'hui enclavé. Cependant, sa situation lui confère des atouts majeurs qui lui offre un vrai potentiel de désenclavement, redonnant une cohérence urbaine au projet : les deux axes importants (RD7 et rue Paul Hochart) et la rue Gustave Charpentier, à l'est. La réflexion est menée en lien avec l'opération de rénovation urbaine du secteur mitoyen Lebon-Lamartine. L'objectif est d'aboutir à une circulation fluide et apaisée en lien avec la RD7 et de préserver les cœurs de lot.

De nouveaux aménagements de voirie sont développés au sein du site d'étude (la numérotation suivante se réfère à la Figure 99) :

① La rue Gustave Charpentier est prolongée depuis l'Est vers le cœur de la ZAC (à double sens).

② Une voie nouvelle de desserte principale est créée permettant le désenclavement du projet selon l'axe Nord/Sud (à double sens).

③ Cette voie se poursuit au Nord, longeant la limite de ZAC et rejoignant la RD7 (à sens unique sortant).

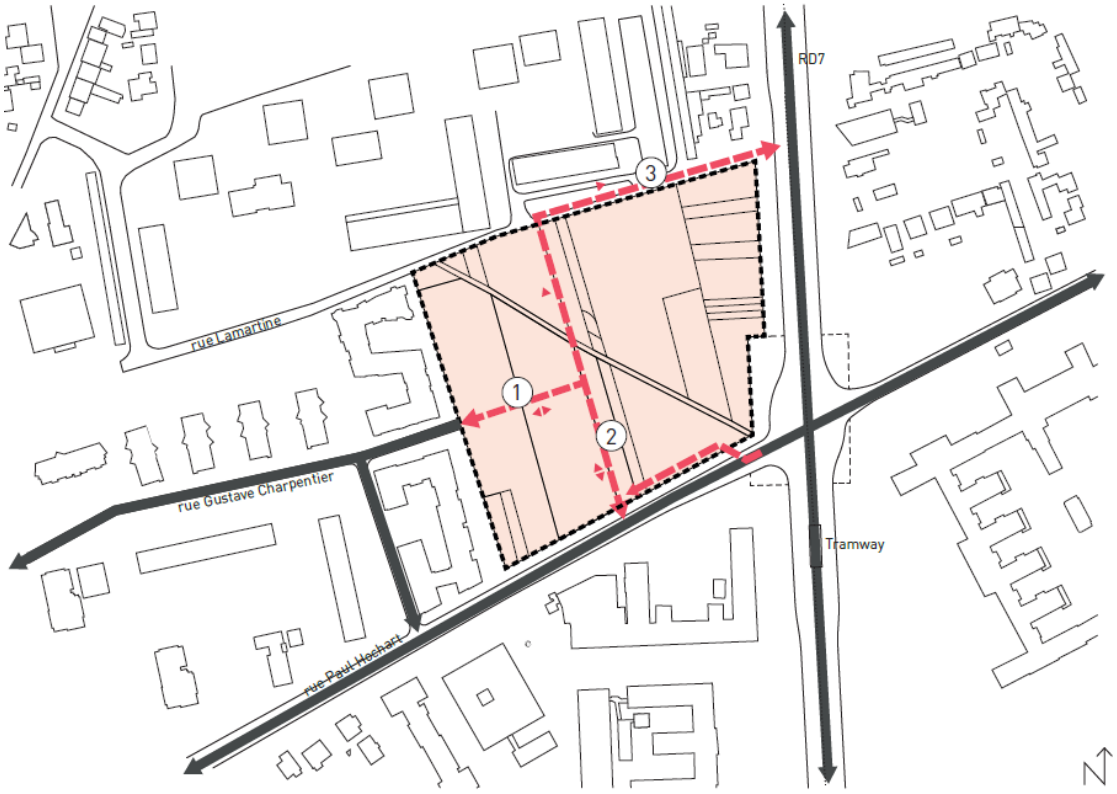


Figure 99 : Réseau routier projeté (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018)

Les quartiers Paul Hochart et Lebon-Lamartine seront en zone de limitation de vitesse 30 km/h. Les cycles seront inclus dans la circulation. Un réseau continu de voies piétonnières traversera les deux quartiers, en complément de la coulée verte.

Le schéma de circulation du quartier NPNRU Lebon-Lamartine-Hochart prévoit deux accès sur la RD7. Il propose l'aménagement d'accès multiples à la RD7 tout en empêchant le transit au cœur des deux ZAC. Il permet de supprimer les voies en impasse et les voies sans issue, propices à l'insécurité et à l'insalubrité.

◗ Les espaces dédiés aux piétons

La place importante de la voiture en ville relègue souvent le piéton au second plan. Il s'agit ici de tirer parti des enjeux et principes du projet urbain afin de redonner au piéton une place centrale.

Le désenclavement permet le dessin de trottoirs agréables, plantés, permettant aux piétons de circuler dans le quartier. La création de nouvelles voies a également pour objectif d'améliorer la circulation des usagers piétons vers les pôles de transports en commun situés à proximité du quartier tramway T7 et bus.

La coulée verte, enrichie d'espaces paysagers, permet quant à elle de **privilégier le piéton** en offrant des espaces qui lui sont exclusivement réservés. Le piéton habite la coulée verte et gagne la place principale dans ce projet.

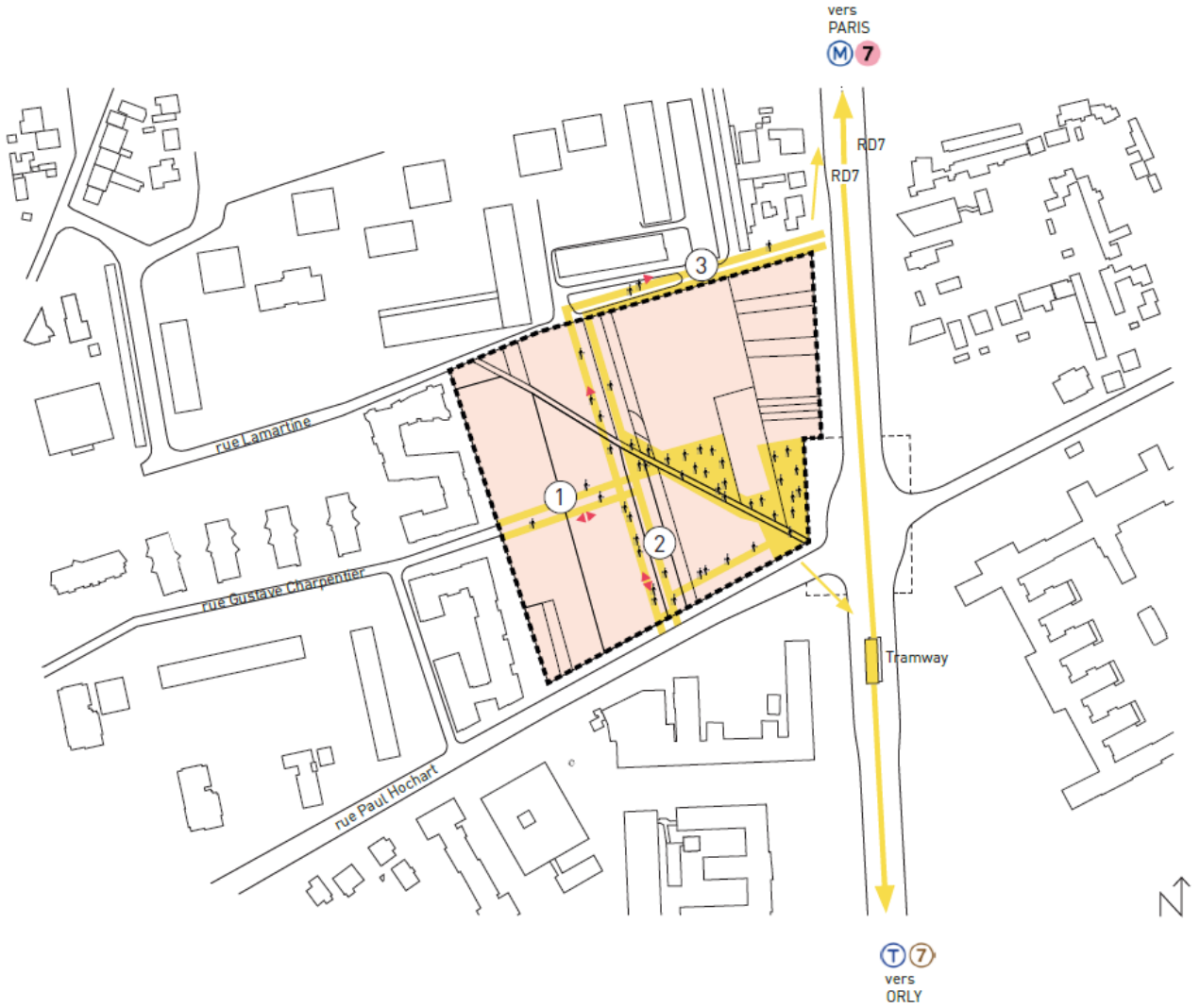


Figure 100 : Emplacement des espaces réservés aux piétons (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018)

◗ Un cœur de projet qui respire

Les limites du quartier Paul Hochart sont bordées d'axes routiers majeurs aux nuisances sonores marquées.

Les franges du projet créent une barrière physique, un front bâti clair permettant d'offrir un « visage » aux trois communes voisines ainsi que de protéger son cœur. Ainsi, les hauteurs en limites sont les plus hautes. Cette densification permet de créer une vraie respiration au cœur du projet avec des cœurs de lots ouverts et des bâtis de moyenne hauteur

Pour faire respirer les cœurs de lot dont la façade sud est densifiée, des failles sont créées sur la rue Paul Hochart. Ceci permet un apport de lumière naturelle dans les cœurs de lot, rendant les espaces libres agréables.

3.1.4 Insertion architecturale

Le futur quartier s'insère au carrefour d'une diversité d'espaces et d'architectures au sein duquel EIFFAGE AMENAGEMENT propose d'imaginer une architecture propre à L'Haÿ-les-Roses et qui pourra venir marquer l'entrée de la Ville.

Un soin tout particulier sera apporté à la conception architecturale des différents éléments de programme et à leur complémentarité, de manière à inscrire le secteur Paul Hochart dans le 21ème siècle tout en l'adaptant aux codes d'une architecture plus classique.

Il ne s'agit aucunement d'une architecture « pastiche » mais d'écritures architecturales rassurantes, d'un vocabulaire plus classique tout en restant très contemporain,

La qualité attendue passera par un travail approfondi sur :

- le choix des matériaux ;
- le souci du détail ;
- la pérennité des ouvrages ;
- l'ordonnancement des façades.

Le projet paysager qui préfigure l'organisation générale du projet autour de la coulée verte reliant le coteau de la Bièvre au Parc des Lilas a pour grande part déterminé l'implantation, l'organisation et la composition des volumes bâtis. L'opportunité paysagère qu'offre la coulée est déclinée à travers des bâtiments qui s'enroulent autour de cœurs de lots généreux, à l'intérieur desquels le végétal est omniprésent.

Situées à des altimétries différentes, certaines terrasses végétalisées accompagnent le changement d'échelle entre un cœur de quartier apaisé et un front bâti élancé sur l'avenue Stalingrad et la rue Paul Hochart.

3.1.4.1 Les logements

La volonté d'EIFFAGE AMENAGEMENT est de traiter le front bâti créé sur l'avenue Stalingrad et la rue Paul Hochart, de manière à offrir à la ville une **entrée de ville élancée et rassurante**, tout en protégeant les cœurs de lots et les espaces publics créés en cœur de ZAC, des nuisances sonores.

◗ Autour de la place

Les caractéristiques suivantes seront proposées pour les logements :

- des façades soulignées par un soubassement de pierre avec joints creux, des frontons ouvragés, des garde-corps travaillés ;
- des niveaux d'attique en retrait ;
- un corps de bâtiment animé par les jeux de saillies, corniches et de retraits des balcons et loggias ;

- l'omniprésence du végétal ;
- un marquage des angles ;
- un travail sur la serrurerie des garde-corps ;
- le mélange de la pierre et du métal ;
- des toitures terrasses paysagées ;
- des immeubles qui s'enroulent autour de jardins intérieurs ;
- un traitement soigné des eaux pluviales, invisibles et intégrées aux façades.

Les bâtiments des lots 4 et 5 forment avec la place et l'amorce de la coulée verte, un ensemble constitutif de l'entrée de ville. C'est pourquoi ils sont de plus grande hauteur (R+14 et R+15) que le reste du projet ; ils représentent un **signal pour l'entrée de ville**. Situées de part et d'autre du linéaire formé par la coulée verte, ces deux tours accompagnent la trame verte et créent de **nouvelles perspectives** depuis le nord-ouest du site, prolongeant l'horizon jusqu'au domaine Chérioux situé de l'autre côté de la RD7.

Elles ne constituent pas une rupture avec le paysage environnant mais, au contraire, **s'insèrent aisément au sein du contexte urbain**, de hautes tours d'habitation limitrophes au projet étant déjà présentes à Villejuif.

Au rez-de-chaussée de ces lots, le traitement architectural des façades mettra à l'honneur une **qualité de vie tournée vers l'extérieur**. Le rez-de-chaussée sera ainsi animé par des commerces en dialogue avec l'espace public : porosité, transparence et programmation commerciale diversifiée.

Aux étages, les façades sur la place seront rythmées par les jeux de saillies et de retraits des balcons et des terrasses. Des espaces privatifs extérieurs plus généreux seront créées préférentiellement du côté des cœurs de lots, mettant à l'honneur une qualité de vie vers l'extérieur.

◗ Au fil de la coulée verte

Le mail central et le square forment le point d'orgue de la promenade piétonne le long de la coulée verte. Un espace de vie, où se mêleront animation urbaine, cadre paysager et circulation douce.

De ce point de vue, le projet défendra l'idée d'une composition par le vide, qui ouvrira les perspectives, se jouant des profondeurs de champ visuel, donnant à voir des cœurs de lots végétalisés et un enchevêtrement de terrasses privatives assureront le dialogue entre les espaces intérieurs et extérieurs.



Figure 101 : Façades sur cœur d'îlot (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, décembre 2018)

3.1.4.2 Le groupe scolaire

La démarche consiste à privilégier une intégration urbaine et architecturale du groupe scolaire et de l'équipement public grâce à des signaux urbains forts :

◗ Un parvis protégé

L'entrée du groupe scolaire se situe dans l'axe de la coulée verte. Le parvis, aux dimensions généreuses devra être marqué par un signal urbain fort, visible depuis la place. Il fera le lien entre le groupe scolaire et l'équipement sportif. Cette organisation a comme avantage de séparer les flux engendrés par la fréquentation de l'équipement de ceux liés à l'accompagnement des enfants.

◗ Une percée visuelle prolonge le mail piétonnier vers le futur jardin

La mise en scène du Parvis, participera à l'animation de l'espace public tout en protégeant les espaces intérieurs du groupe scolaire.

Chaque école du groupe scolaire, ainsi que l'accueil du centre de loisirs sans hébergement (ALSH), possèderont un hall indépendant qui desservira les classes et les différents bureaux administratifs avec des circulations verticales séparées. Les accès aux salles de restauration devront être distincts et l'organisation interne permettre la totale séparation des petits et des grands. L'accès livraison pour la cantine se fera depuis la rue Gustave Charpentier.

Un soin particulier sera accordé aux espaces extérieurs du groupe scolaire : cour de récréation, préaux, passages couverts, etc., et à la liaison avec l'équipement sportif.

La mise en service de ces deux équipements est programmée pour la rentrée scolaire 2022.

3.1.4.3 La résidence service senior (RSS) privée

Cazam est une résidence services en cœur de quartier, conçue et construite pour les séniors et leurs proches. Le concept est conçu pour **favoriser les interactions avec le quartier environnant** : les parcours, les services, les activités. Cette résidence est située au sein des lots 2 et 3 (voir Figure 90).

EIFFAGE et SERGIC ont conjointement créé Cazam. Cette offre repose sur 4 piliers :

- des résidences situées au cœur des quartiers, de ses commerces de proximité, et connectées aux transports en commun,
- une culture du service élevée et personnalisée,
- une empreinte relationnelle faite de bienveillance et de joie de vivre, pour des résidents valorisés,
- un positionnement premium accessible.

3.1.5 Approche écologique

L'enjeu de développement durable fait partie des préoccupations d'EIFFAGE AMENAGEMENT, de la Ville et de l'Etablissement Public territorial. À ce titre, le projet de la ZAC Paul Hochart est **inscrit dans une démarche de labélisation éco-quartier, l'engagement dans l'étape 1 a déjà été adoptée par la Ville**. Le projet s'appuie sur le socle de la charte Ecoquartier pour favoriser l'excellence environnementale dont les thématiques intégrées sont les suivantes :

- déplacement doux/mobilité / offre alternative de déplacements,
- énergie – réseaux de chaleur (géothermie) ,
- ilot de chaleur urbain et changement climatique,
- architecture bioclimatique,
- trame verte et bleue,
- gestion des eaux,
- programmation innovante,
- concertation et participation à la vie locale,
- gestion des déchets,
- nature des matériaux,
- réversibilité des espaces,
- coût global,
- transition numérique.



Figure 102 : Les quatre étapes de la démarche de labellisation EcoQuartier (Diagnostic de développement durable, VIZEA)

3.1.6 Performance environnementale

Par ailleurs, la ZAC Paul Hochart est située dans une zone NPNRU ayant pour objectif d'appliquer par anticipation les règlementations thermiques. Dans cette perspective, l'ensemble des bâtiments de la ZAC devront respecter la **Règlementation Environnementale 2020** (RE2020).

Afin de définir les objectifs, le projet visera les labels connus à ce jour, ceci servant d'expérimentation à la généralisation des futures réglementations (tel que le label BBC2005 anticipait la RT2012). En particulier, les travaux seront exécutés en vue du respect du **Label Effinergie BEPOS 2017**, E+C- soit :

- Un niveau Energie à minima égal à 3 ;
- Un niveau Carbone à minima égal à 1.

La perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment est un enjeu majeur, garant de la qualité environnementale du bâtiment. Outre les intérêts énergétiques, une bonne étanchéité conditionne la pérennité du bâtiment et garantit une bonne qualité d'air intérieur ainsi que des nuisances acoustiques moindres. Des tests, en milieu de chantier et en fin, quantifieront la perméabilité à l'air en vue du respect des objectifs.

3.1.7 Approche bioclimatique

L'approche bioclimatique du projet est intégrée dans la **démarche éco-quartier** suivie par le projet de la ZAC Paul Hochart.

En premier lieu, le projet favorisera une moindre consommation d'énergie par une approche bioclimatique des bâtiments. La lumière naturelle sera favorisée dans les bâtiments notamment dans les parties communes, cuisines et salles de bain.

L'éclairage public pourra s'appuyer sur des lampadaires en LED qui consomment environ deux fois moins d'énergie que les luminaires conventionnels. En outre, des cellules de détection de présence permettraient de moduler les puissances (plein feu/ régime réduit) en fonction des usages durant la nuit.

Par ailleurs, l'utilisation du réseau de chaleur existant de la SEMHACH, alimenté par des puits géothermiques, permettra une alimentation en chauffage issue des énergies renouvelables. Ce réseau présente des réserves de capacités disponibles. Ce réseau alimentera en énergie de chauffage, voire d'eau chaude sanitaire, les futurs logements et l'équipement scolaire et sportif.

Un bon ensoleillement et le confort urbain (ombrage notamment) sont recherchés. Pour favoriser les apports solaires sur les façades, l'orientation nord-sud des bâtiments est privilégiée et elle tient compte de l'analyse des ombres portées entre bâtiments. Certaines façades au nord voire en cœur de lot ne profiteront pas d'un

éclairement important en période hivernale : l'implantation des salles d'eau, cuisine, voire chambre pour les logements supérieurs à T3, sera privilégié dans ces zones.

3.1.8 Desserte et stationnement

3.1.8.1 Stationnement

Le projet d'aménagement de la ZAC Paul Hochart prévoit la **création d'environ 800 places de stationnement privé**, majoritairement en sous-sol, du R-1 au R-2, avec quelques stationnements publics en surface spécialement dédiés aux activités et commerces.

Un **parking souterrain public** de 100 places est prévu sur le lot 4. Ce dernier sera utilisé par les clients des commerces et les visiteurs des résidences. Il pourra éventuellement servir aux visiteurs de la salle polyvalente ou à ceux de l'équipement sportif en cas d'évènement particulier.

A noter cependant que ce volet doit faire l'objet d'une actualisation (étude en cours) ; la réalisation des places de parking se fera en lien avec les logements et les commerces, dans le respect des prescriptions du PLU.

3.1.9 Gestion des eaux pluviales

3.1.9.1 Les préconisations du PLU

Dans l'article UP 4.2 du PLU, il est précisé que le réseau d'assainissement doit répondre aux dispositions des règlements d'assainissement du SIAAP (Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne) et de l'EPT Grand Orly Seine et Bièvre.

Les principales prescriptions imposées sont les suivantes :

- réduire et traiter la pollution liée au ruissellement des eaux de pluies le plus en amont possible,
- intégrer des dispositions techniques dites alternatives, limitant les volumes des eaux pluviales et limitant ou écrêtant le débit de ces eaux (rétention en terrasse, chaussée poreuse,….),
- d'une façon générale, seul l'excès de ruissellement doit être canalisé après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions susceptibles de favoriser le stockage et l'infiltration des eaux,
- la notion « zéro rejet » est à appliquer,
- l'excès de ruissellement ne doit pas dépasser un débit de 2 l/s/ha si l'exutoire est la Bièvre et de 8 l/s/ha si l'exutoire est autre, pour un débit d'occurrence décennale,
- gérer les eaux pluviales à la parcelle.

3.1.9.2 Les préconisations de la DSEA

Selon la Direction des Services de l'Environnement et de l'Assainissement (DSEA), pour le projet de la ZAC Paul Hochart, le débit de rejet autorisé est fixé à **7 L/s/ha**.

3.1.9.3 Méthodes de gestion des eaux pluviales retenues

Une étude de faisabilité de la gestion des eaux pluviales a été réalisée par BURGEAP en avril 2019 à l'échelle du projet lors de la phase de création de la ZAC (voir annexe 15). Cette étude a été actualisée par l'aménageur de la ZAC en février 2020.

Suite à la réunion de cadrage du 5 février 2020, en présence de BURGEAP, CL INFRA, EIFFAGE AMENAGEMENT et LAND'ACT, il a été retenu que :

- conformément au PLU de L'Haÿ-les-Roses, les espaces verts de pleine terre représenteront 20% de la surface totale du projet ;
- les surfaces de toitures végétalisées représenteront 50% de la surface totale des toitures et l'épaisseur de substrat sera de 40 cm ;
- 30% des revêtements de sol au droit des espaces publics seront semi-perméables ;
- 30% des revêtements de sol au droit du groupe scolaire et 15% au droit de l'équipement sportif seront semi-perméables ;
- faute de tests de perméabilité au moment de la réalisation de cette étude, la valeur de 10-7 m/s (hypothèse défavorable selon la pédologie en présence) est prise en compte à ce stade. Les calculs et dimensionnements pourront être ajustés suite à la réalisation de tests de perméabilité au droit du site.

Les principes retenus pour la gestion des eaux pluviales à l'échelle de la ZAC sont les suivants :

- Abattement à la parcelle et au droit des espaces publics de 100% des pluies courantes de 10 mm ;
- Gestion des eaux pluviales au droit de chaque lot jusqu'à la pluie décennale par mise en place d'ouvrages de rétention/infiltration, à ciel ouvert avec rejet régulé à 7 l/s/ha vers les ouvrages des espaces publics. Ainsi, en cas d'évènement de période de retour supérieure à 10 ans, une surverse permettra d'évacuer les eaux vers les ouvrages situés sur les espaces publics ;
- Gestion des eaux pluviales au droit des espaces publics pour un évènement exceptionnel sans débordement. La pluie exceptionnelle sera celle de période de retour de 20 ans (vicennale). Les ouvrages des espaces publics présenteront également un rejet régulé vers les réseaux d'assainissement publics limité à 7 l/s/ha ;
- Les calculs pour les évènements de période de retour de 50 ou de 100 ans sont présentés à titre indicatif.

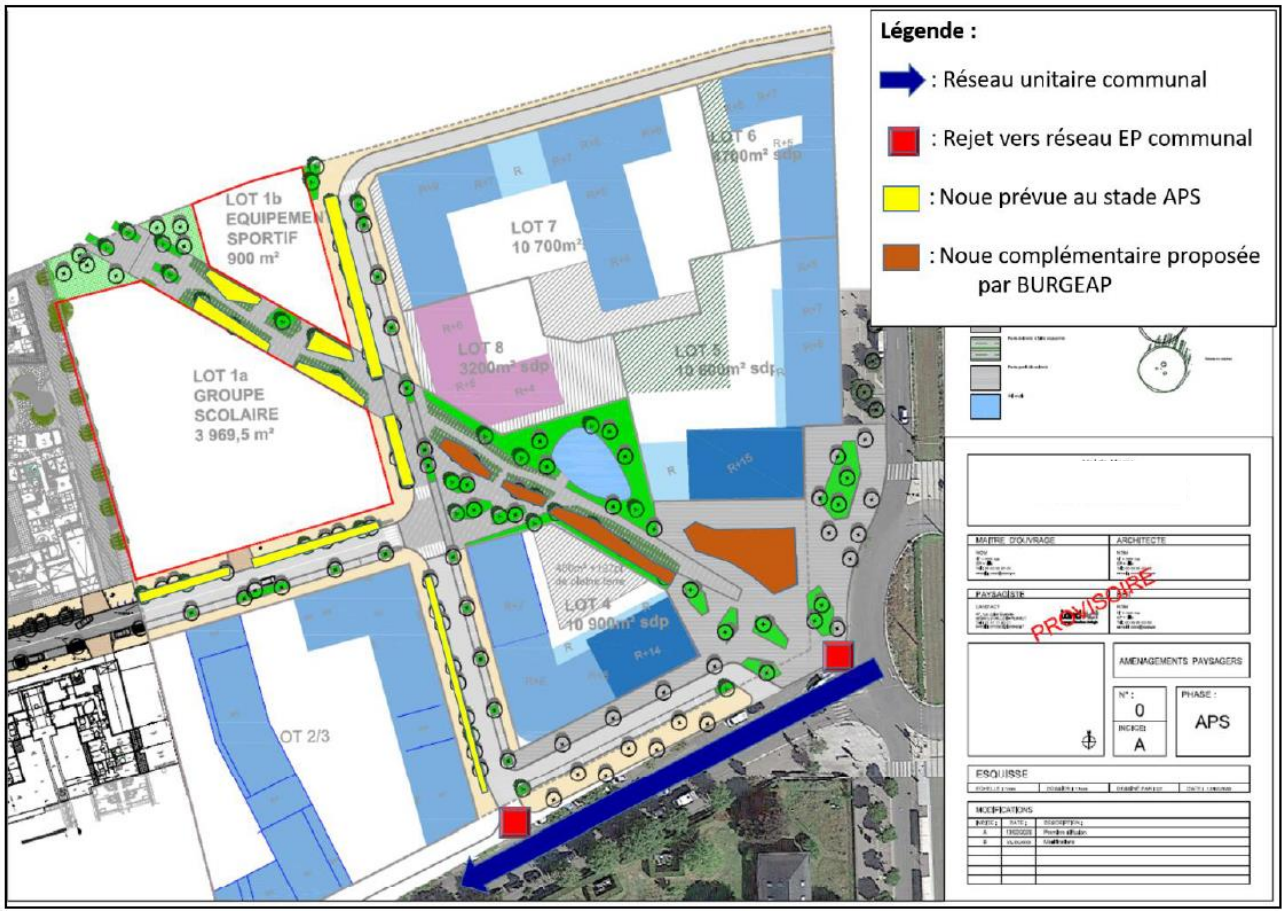


Figure 103 : Position et fonctionnement envisagé des ouvrages - Localisation possible des ouvrages de rétention lots 1, 2 et 3 (source : EIFFAGE AMENAGEMENT février 2020 avec annotations BURGEAP)

3.1.10 Isolement acoustique

Dans le cadre de l'étude d'impact, une évaluation de l'impact acoustique a été menée en novembre 2018. L'ensemble de l'étude est insérée en Annexe 3.

3.1.10.1 Rappel de la contrainte règlementaire

◗ Bâtiments d'activité commerciale, industrielle et bureaux

Les bâtiments d'activité commerciale ou industrielle ne sont soumis à aucune contrainte réglementaire en termes d'isolements de façades.

Par souci de confort acoustique, les certifications environnementales (par exemple REFERENTIEL POUR LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES BÂTIMENTS) indiquent des valeurs minimales d'isolement de façade ou de niveaux sonores intérieurs maximaux.

◗ Bâtiments sensibles

Les bâtiments d'habitation et autres bâtiments sensibles (hôtel, enseignement, bâtiments hospitaliers) sont soumis à des objectifs réglementaires d'isolation acoustique des façades (cf. arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013).

3.1.10.2 Préconisations en matière d'isolement acoustique

Le site est bordé par une voie classée (RD7). Les isolements minimums » » à respecter par façade, DnTAtr, déterminés à l'aide de la méthode forfaitaire, sont présentés ci-dessous. Les isolements de façade non précisés seront supérieurs à 30.0 dB.



Figure 104 : Isolement de façades préconisé (Source : ARUNDO Acoustique)

3.1.10.3 Confort acoustique projeté

L'emplacement du groupe scolaire au nord-ouest de la parcelle permet **d'isoler les classes vis-à-vis du bruit des voiries pour garantir un environnement calme** pour l'apprentissage des élèves. Cette orientation favorisera la **ventilation naturelle** par ouverture des fenêtres pour le confort d'été.

Le confort acoustique est un enjeu prioritaire du programme. Tout sera mis en œuvre pour assurer la qualité acoustique dans les logements en traitant chacune de ces problématiques :

- isolement vis-à-vis des bruits de fond extérieurs : par l'implantation du bâti vis-à-vis de la source de nuisance principale que constitue la RD7 et le choix de baies performantes ;
- isolement vis-à-vis des bruits de fond intérieurs par le type de cloisons utilisées ;
- isolement vis-à-vis des bruits de chocs par la structure béton des planchers intermédiaires et le type de revêtement de sols ;

- bruits des équipements : les sous stations seront en sous-sol, à distance des premiers logements. Les équipements de ventilation seront prévus avec des silencieux afin de respecter les niveaux règlementaires. Une attention particulière sera portée au choix des bouches ainsi qu'à la vitesse de circulation des fluides dans les gaines ;
- bruits de chantier : une attention sera portée à l'implantation des machines et à la vérification de la conformité aux règles, notamment européennes, de limitation des puissances acoustiques des engins de chantier en œuvre.

3.2 Caractéristiques de la phase chantier

Des précisions techniques ont été apportées notamment concernant la phase de démolition (estimation du volume de déchets générés) et la typologie des fondations préconisée par la G2AVP.

3.2.1 Préambule

Des dispositions seront prises par EIFFAGE AMENAGEMENT pour **garantir un chantier à faibles nuisances**. Ce document définit les mesures spécifiques à mettre en œuvre en matière de sécurité des travailleurs et de protection de l'environnement (consommations d'eau et d'énergie, protection des sol et sous-sol, de l'air, de la faune et de la flore, maîtrise du bruit, gestion des déchets, ...). A noter que la **Ville dispose également d'une charte « chantier propre »** à destination des promoteurs, constructeurs et aménageurs qui s'engagent dans un chantier de construction ou de réhabilitation sur la ville. La charte chantier réalisée par EIFFAGE AMENAGEMENT est disponible en Annexe 17 se fonde sur les engagements énoncés au sein de la charte de la Ville.

3.2.2 Etapes du chantier

3.2.2.1 Organisation

Le chantier se déroulera selon un **phasage classique** pour ce type d'aménagement :

- Démolition des constructions existantes, évacuation des gravats et déblais.
- Réalisation des investigations complémentaires de recherche de pollution sous les emprises des bâtiments qui ont été démolis.
- Travaux de dépollution, le cas échéant.
- Terrassements et réalisation des fondations et du niveau de sous-sol.
- Gros œuvre, construction des bâtiments.
- Finitions, aménagement des abords et extérieurs, plantations.

3.2.2.2 Contraintes de l'opération

Le groupe scolaire devra être ouvert en septembre 2022, ce qui représente une contrainte importante en matière de gestion du chantier et nécessitera une limitation des poussières et du bruit.

De plus, le foyer Coallia va être démoli et reconstruit sur le site.

3.2.2.3 Démolitions

La démolition concernera principalement la partie ouest et centrale du site. Les bâtiments de bureau devront en effet être démolis ainsi que les habitations présentes et le foyer de travailleurs migrants.

Un diagnostic de démolition sera établi en mai 2020 pour détailler l'ensemble des déchets produits par la démolition des bâtiments, ainsi que les différentes filières qui pourront accueillir ces déchets.

Le **diagnostic de développement durable du projet de la ZAC Paul Hochart (réalisé par Vizea)** énonce les engagements issus de la démarche de labellisation Ecoquartier du projet (voir annexe 14). Une estimation du volume de déchets issus des démolitions y figure également :

- Démolition par EIFFAGE AMENAGEMENT (environ 295 camions bennes de chantier) :
  - 4 730 T de déchets inertes
  - 200 T de déchets non dangereux
  - 50 T de déchets dangereux
- Démolition du foyer Coallia (environ 186 camions bennes de chantier) :
  - 2 980 T de déchets inertes
  - 125 T de déchets non dangereux
  - 31 T de déchets dangereux

Les coûts de traitement des déchets sont présentés au paragraphe 5.10.4.4 « Coûts des mesures mises en place ».

3.2.2.4 Fondations

D'après la géologie du site, la compacité des terrains et les caractéristiques des futures constructions, plusieurs modes de fondations sont envisagées :

- pour les bâtiments de type RDC sans niveaux de sous-sol n'appliquant pas de de charge importante sur les fondations, une **solution de fondation semi-profonde** ancrée au sein de l'horizon H2 est envisageable.

- pour les bâtiments présentant un niveau de sous-sol n'appliquant pas de charge importante sur les fondations, **une solution de fondation superficielle** ancrée au sein de l'horizon H2 est envisageable. Ce type de fondation sur semelle filante ou isolée ancrée de 0,5 m dans la formation de Brie est recommandée par l'étude G2 AVP s'agissant du groupe scolaire.

- pour les bâtiments présentant un niveau de sous-sol et plusieurs étages appliquant en conséquence des charges importantes sur les fondations, **une solution de fondation profonde est envisageable**.

3.3 Solutions de substitution raisonnables étudiées

Le nouveau plan masse développé par EIFFAGE AMENAGEMENT a été intégré au paragraphe 3.3.2. Les conclusions de l'étude des ondes électromagnétiques ont été présentées dans le paragraphe 3.3.2.2.

3.3.1 Historique de la ZAC

Par délibération du 22 juin 2006, la Ville de L'Haÿ-les-Roses a approuvé le dossier de création de la ZAC Entrée de Ville - Paul Hochart.

Sur une surface d'environ 44 000 m², cette ZAC prévoyait la réalisation de 70 000 m² de SHON se décomposant ainsi :

- 25 000 à 35 000 m² de logements,
- 25 000 à 45 000 m² d'activités,
- une voie nouvelle,
- une place d'entrée de ville,
- l'aménagement de la coulée verte.

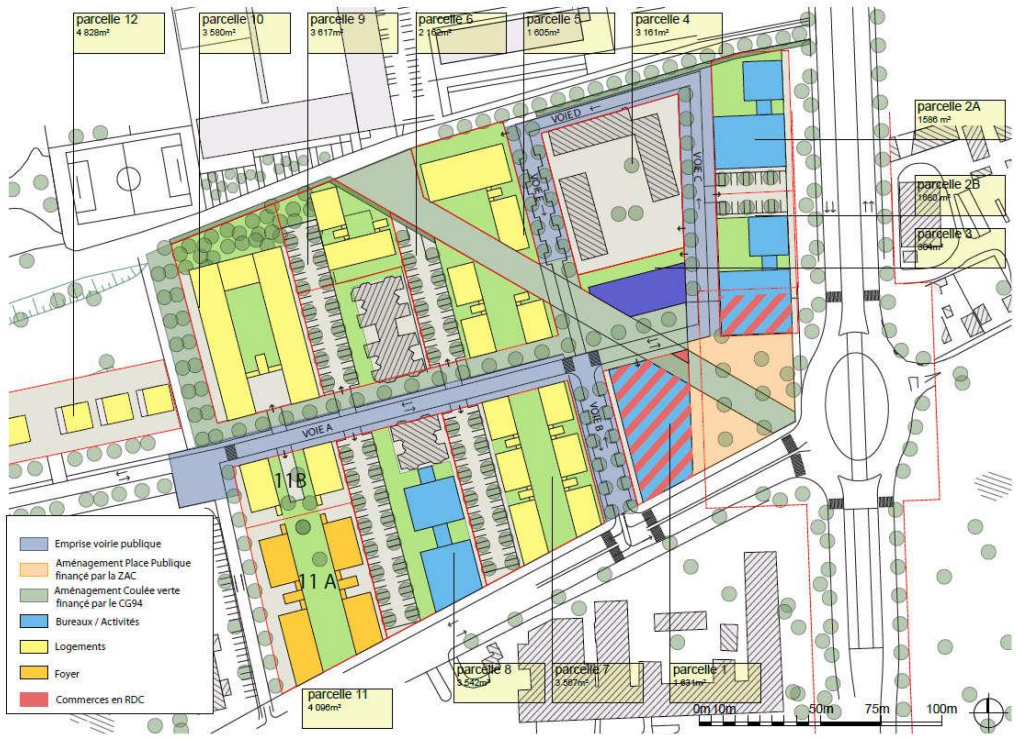


Figure 105 : Plan d'aménagement de la ZAC Paul Hochart Entrée de ville – 2017 – Sources : EPT GOSB

Ce dossier comprenait une étude d'impact réalisée en 2006. Le dossier de réalisation de la ZAC a été approuvé le 18 novembre 2008.

A ce jour, **seule la première tranche de cette ZAC, portant sur environ 18 800 m² de logements et une résidence sociale, a été réalisée (carte ci-dessous)**.

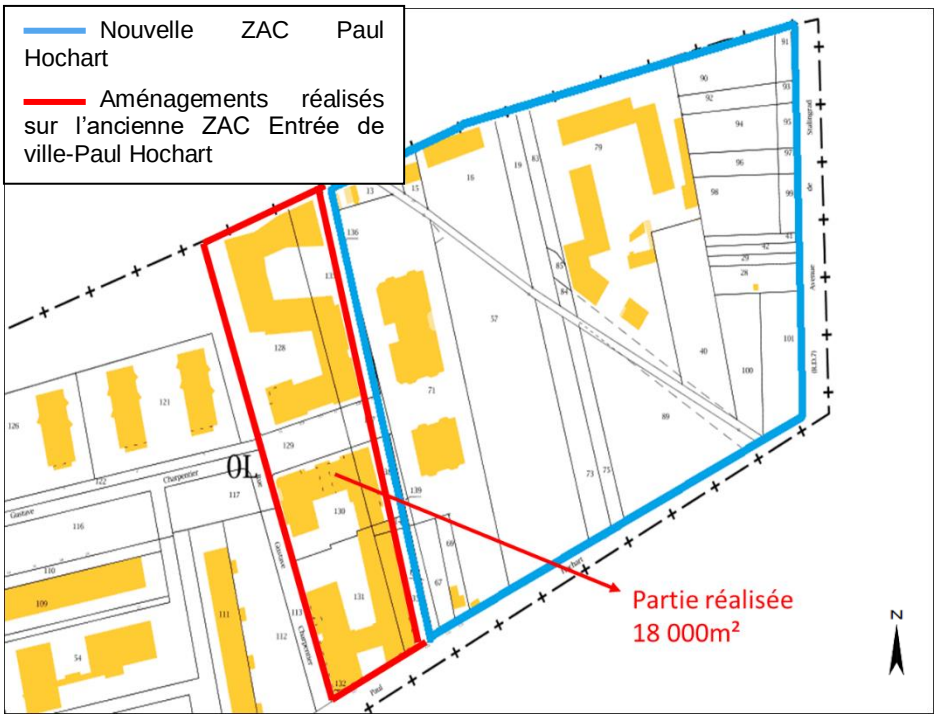


Figure 106 : Etat d'avancement de la ZAC Paul Hochart – Source EPT GOSB



Photographie 16 : Bâtiments achevés de la ZAC Paul Hochart Entrée de ville (prises de vue datées du 14/11/2018)

3.3.1.1 Changement de cap et solutions envisagées

En 2014, l'aménageur a indiqué à la commune qu'il n'était plus en mesure de réaliser le programme tel qu'il était prévu initialement du fait notamment de la part importante de l'activité économique prévue qui s'avérait inadaptée au marché actuel.

Face à cette situation, plusieurs solutions ont été envisagées et évaluées pour l'aménagement du secteur Paul Hochart :

- Solution n°1 : **réorientation du programme d'aménagement dans le cadre du contrat de concession signé** avec la SADEV 94 en 2007 vers un programme de logements plus important ;
- Solution n°2 : liquidation de la concession et **abandon de l'opération** ;
- Solution n°3 : liquidation de la concession et **lancement d'une nouvelle concession avec un nouveau programme** plus axé sur le logement et prévoyant un groupe scolaire et son équipement sportif afin de répondre aux besoins des nouveaux habitants.

3.3.1.2 Justifications du choix

La troisième option a finalement été retenue les différentes raisons qui suivent :

- L'évolution nécessaire du programme remettait en cause l'économie initiale du contrat de concession signé avec la SADEV 94. Par conséquent le **traité de concession de 2007 ne pouvait pas être prolongé**. L'aménageur et la ville ont établi un protocole de liquidation de la concession.
- La **sélection en 2014 des secteurs Paul Hochart et Lebon sur Villejuif au titre du Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU)** a donné de nouvelles perspectives à l'essor du quartier ;
- La volonté de **requalifier la friche urbaine**, de manière à désenclaver le quartier, améliorer la qualité de vie et favoriser la tranquillité publique ;
- Le **réaménagement de la coulée verte Seine Bièvre Lilas** conformément aux préconisations du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) ;
- La nécessité d'accompagner cette reprogrammation par la réalisation d'équipements scolaires et sportifs pour **répondre aux besoins des nouveaux habitants** et la **nécessité de construire un groupe scolaire** le temps que le groupe scolaire Lallier soit reconstruit.

3.3.2 Variantes de plan de masse

A ce stade du projet, les principales variantes du plan masse du projet se sont portées sur le choix d'emplacement des deux entités suivantes :

- Le groupe scolaire et le gymnase,
- L'aménagement de la coulée verte au nord-est du site.

3.3.2.1 Présentation des variantes d'emplacement du groupe scolaire

La première option envisageait le positionnement du groupe scolaire au sud-est de la ZAC, en bordure de la place publique et de la rue Paul Hochart.

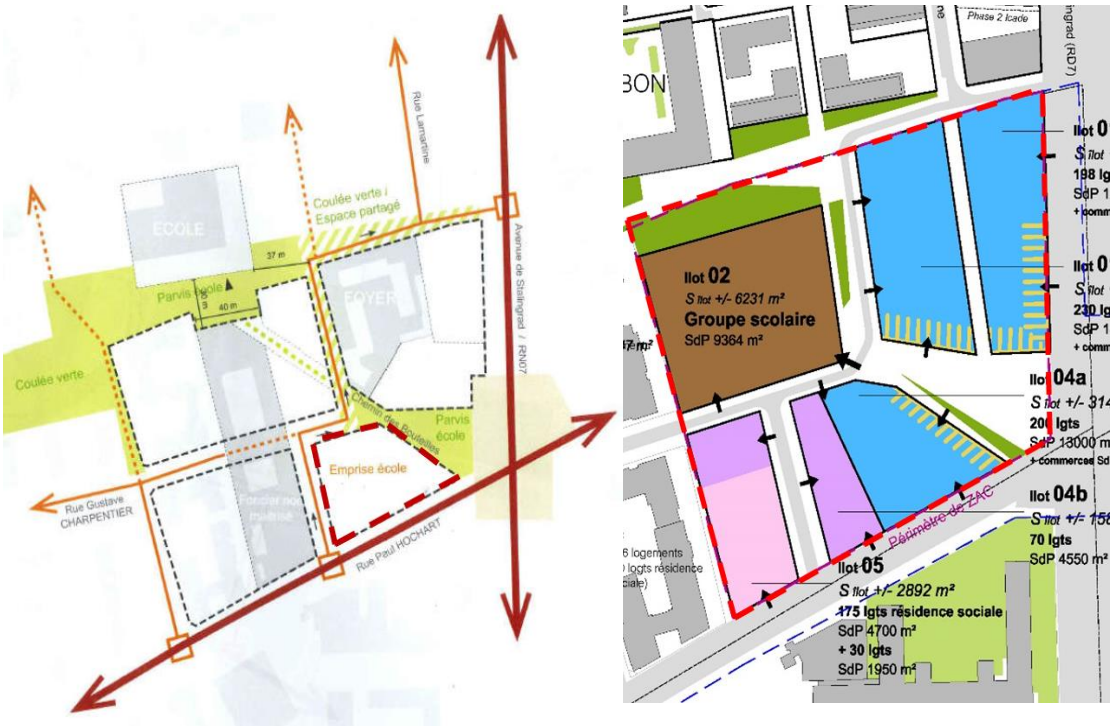


Figure 107 : Plans masse de la ZAC Paul Hochart de mars 2018 (à gauche) et novembre 2018 (à droite) – Source : EPT GOSB

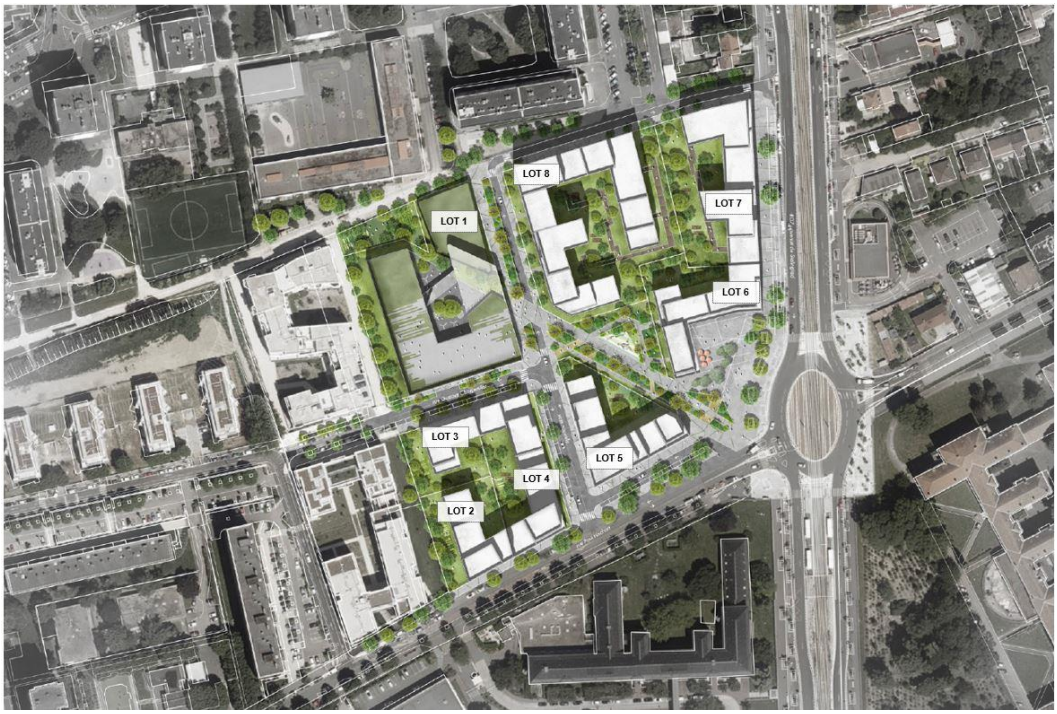


Figure 108 : Ancien plan masse (Offre EIFFAGE AMENAGEMENT, 7 décembre 2018)

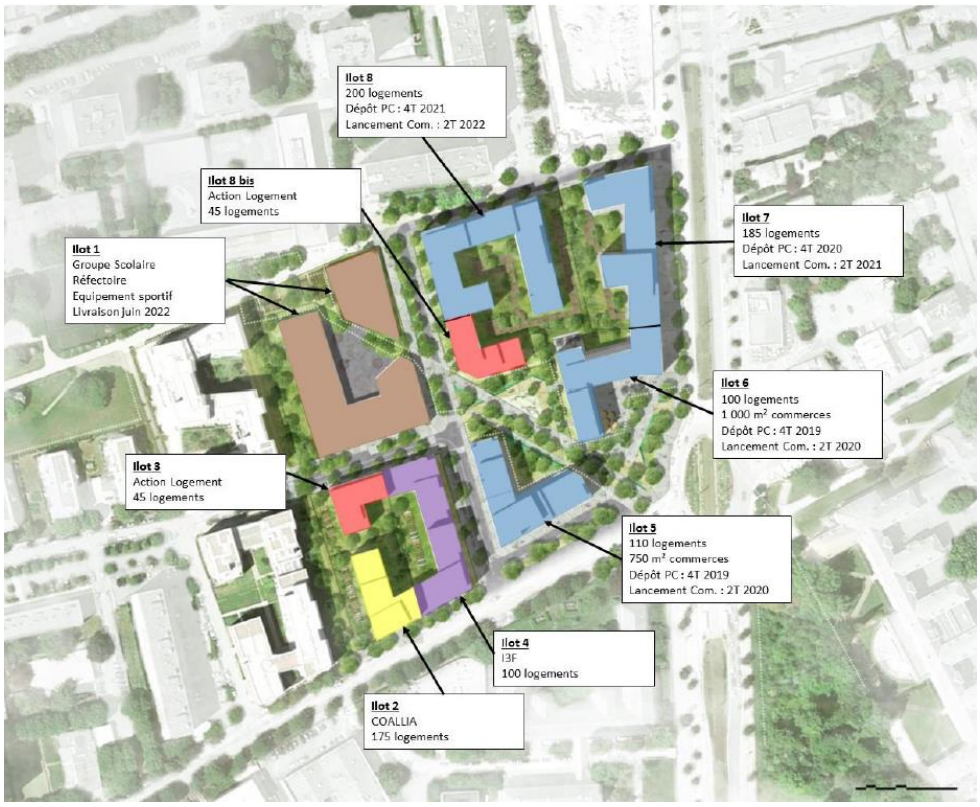


Figure 109 : Ancien plan masse et précisions concernant chaque ilot (source : CCP, octobre 2019)

La dernière version du plan masse du projet, développée par EIFFAGE AMENAGEMENT et présentée en Figure 110, conserve le positionnement du groupe scolaire à la pointe nord-ouest du site ainsi que celui des logements. L'emplacement de la coulée verte, de la place publique ainsi que des voiries internes de la ZAC est similaire à celui déterminé au sein du plan masse de décembre 2018.

De plus, la dernière version du projet prévoit l'implantation au sein des lots 4 et 5 de deux bâtiments en R+14 et R+15. Cette modification a permis de **dédensifier** le projet urbain, en créant des épannelages variés et des percées visuelles. Cette dédensification est renforcée par la création de plusieurs ouvertures sur la façade nord du projet, améliorant significativement la fluidité entre les quartiers Hochart et Lebon. Par ailleurs, les cœurs de lots ont pu être dilatés, certains vis-à-vis très proches ont été supprimés et l'emprise des cœurs de lots est plus généreuse.

L'emprise au sol du bâtiment projeté sur le lot 5 (ancien lot 6) a été réduite pour privilégier une répartition des logements en hauteur. Cette évolution architecturale permet un **tracé plus fluide de la coulée verte**, la jonction avec la place publique étant élargie.

Situées de part et d'autre du linéaire formé par la coulée verte, les deux tours accompagnent cette trame verte et créent de **nouvelles perspectives** depuis le nord-ouest du site, prolongeant l'horizon jusqu'au domaine Chérioux situé de l'autre côté de la RD7. Elles ne constituent pas une rupture avec le paysage environnant mais, au contraire, **s'insèrent aisément au sein du contexte urbain**, de hautes tours d'habitation limitrophes au projet étant déjà présentes à Villejuif.

Enfin, le choix de bâtiments en R+14 et R+15 visent à créer à l'échelle du quartier d'Entrée de Ville un **élément architectural fort**. Ces deux émergences constitueront un signal architectural visible par tous et tendront à devenir un repère pour les habitants du quartier. A noter que seule la structure des bâtiments est impactée par cette modification de hauteur et non la programmation de la ZAC.



Figure 110 : Plan masse actuel (EIFFAGE AMENAGEMENT, avril 2020)

3.3.2.2 Justifications du choix

Le choix de l'implantation du groupe scolaire au nord du site est le résultat d'une réflexion globale sur les avantages et inconvénients de chacune des implantations possibles.

Cette réflexion est conditionnée par

- la nécessité de construire un groupe scolaire **sur la ZAC Paul Hochart** afin de répondre aux besoins des futurs habitants de la ZAC,
- **la nécessité de reconstruire l'un des deux groupes scolaires situés à Lallier** sur le quartier Paul Hochart. En effet, suite à l'aménagement de la nouvelle gare de L'Haÿ - 3 communes (ligne 14), les deux groupes scolaires existants vont devoir être démolis. Par conséquent, **une mise en service pour la rentrée scolaire 2022 devra être respectée pour le groupe scolaire construit sur la ZAC Paul Hochart afin d'accueillir les enfants du quartier Lallier.** Le second groupe scolaire sera, quant à lui, reconstruit ultérieurement sur le quartier Lallier.

Les principales contraintes environnementales du site sont :

- **La pollution des sols due aux activités industrielles passées**. La circulaire du 8 février 2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles précise que « la construction de ces établissements doit être évitée sur les sites pollués, notamment lorsqu'il s'agit d'anciens sites industriels. Ce principe doit prévaloir quelle que soit la nature des polluants. [...]***Toutefois, compte tenu de contraintes urbanistiques ou sociales, il peut advenir qu'un site alternatif non pollué ne puisse être choisi. Une telle impossibilité mérite néanmoins d'être étayée par un bilan des avantages et inconvénients des différentes options de localisation. »***
- **La présence d'une ligne haute tension enterrée** à l'est du site, le long de la RD7. L'instruction du 15 avril 2013 relative à l'urbanisme à proximité des lignes de transport d'électricité demande « *d'éviter, dans la mesure du possible, de décider ou d'autoriser l'implantation de nouveaux établissements sensibles (hôpitaux, maternités, établissements accueillant des enfants tels que crèches, maternelles, écoles primaires etc.) dans les zones qui sont exposées à un champ magnétique de plus de 1 µT, cette valeur, appliquée en bordure de zone de prudence, apparaissant globalement compatible avec la valeur d'exposition permanente des occupants de bâtiments sensibles de 0,4 µT proposée par l'avis de l'Anses.* ». L'ANSES recommande « *de ne plus installer ou aménager des bâtiments sensibles (hôpitaux, maternités, établissements accueillant des enfants etc.) à moins de 100 mètres des lignes de transports d'électricité à très haute tension.* »

  Les résultats de l'étude des ondes électromagnétiques issues des réseaux électriques positionnés le long de la RD7 (ligne haute tension enterrée et poste de transformation) indiquent l'absence de risque sanitaire pour un positionnement du groupe scolaire à plus de 100m des réseaux.

- La présence de la RD7 à l'est du périmètre de la ZAC, soit :
  - **Une infrastructure routière classée en catégorie sonore 2**. Le classement sonore des infrastructures a été approuvé par arrêté préfectoral du 3 janvier 2002. La RD7, située à proximité immédiate du site d'étude, est classée en catégorie 2 du fait de son trafic routier et ferroviaire (tramway) dense. Le périmètre de la ZAC Paul Hochart est entièrement compris au sein de la bande sonore de 250 m située de part et d'autre de la RD7
  - **Une voie très fréquentée** (25 000 véhicules/jour) représentant un danger pour la sécurité des élèves. La DRIEE-IF a recommandé un éloignement de 100 m minimum.
- **La présence à 70 m au sud de la ZAC d'un site BASIAS** (inventaire des anciens sites industriels et activités de service) présentant des usages sensibles, à savoir le centre de recherche et développement de la société L'Oréal, situé au 118 rue Paul Hochart, toujours en activité.

Selon ces contraintes quatre implantations susceptibles d'accueillir un groupe scolaire de 6000 m² de SDP ont été comparés sur le site :

- L'ilot 1, situé au nord-est du site,
- L'ilot 2 au nord,
- L'ilot 4 au sud,
- L'ilot 5, au sud-ouest.

Leur localisation est présentée dans la figure qui suit ; à noter que la désignation « ilot 1, ilot 2, ilot 4, ilot 5 » ne correspond pas aux emplacement des lots figurant dans le plan masse actuel d'EIFFAGE AMENAGEMENT mais bien au découpage figurant dans la Figure 111.

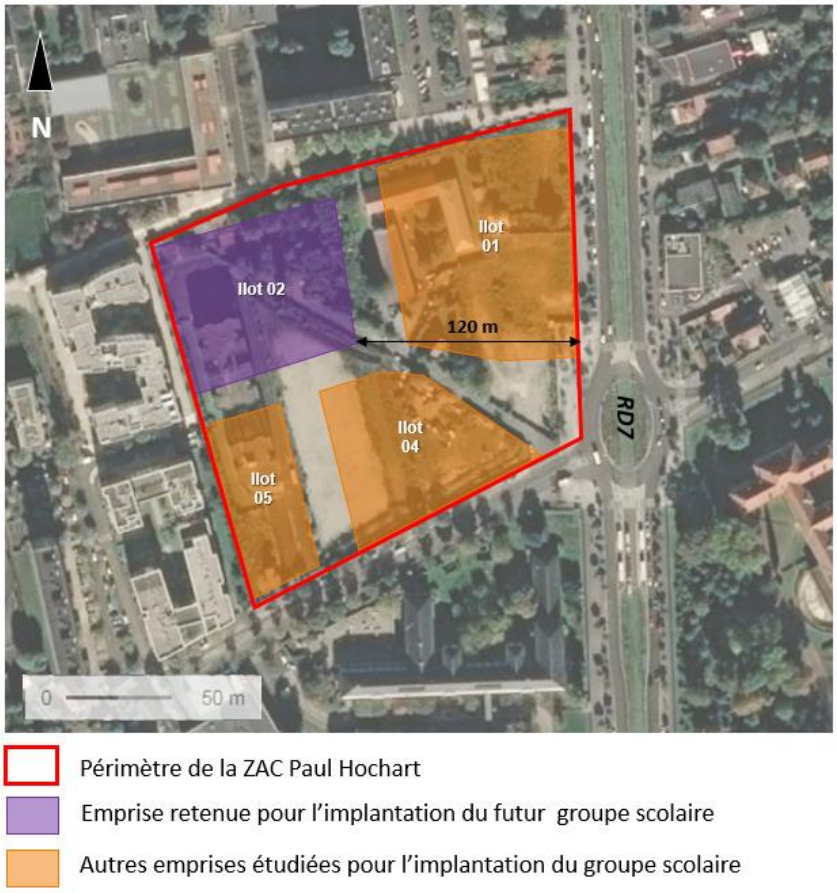


Figure 111 : Localisation des emprises potentielles pour l'implantation du groupe scolaire – BURGEAP (ancien plan masse, 2019)

Chacun de ces sites présente également des avantages en termes d'accessibilité, de cohérence avec les stratégies urbaines, de sécurité, de bruit, etc... Le bilan des inconvénients et des avantages de chacun des emplacements possibles selon les différentes considérations environnementales est présenté par le Tableau 35 en page suivante.

Tableau 35 : Bilan inconvénients et avantages des différentes localisations possibles du groupe scolaire

Localisation	Ilot 1		Ilot 2		Ilot 4		Ilot 5		Localisation favorable selon la considération environnementale
Considération environnementale	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	
Pollution	Hormis un impact en hydrocarbures, la qualité des sols ne présente pas d'anomalies marquées	Détection de composés volatils au droit de cette zone.	La qualité globale des terrains reste correcte.	Impact en Cadmium, Cuivre et Plomb, sur les sols restant en place, au nord de l'ilot 2 au droit du sondage SC3. Impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux Gaz des sols : dépassements des valeurs de référence en benzène xylènes et hydrocarbures aromatiques, mais pas de dépassement de ces valeurs dans l'air intérieur. Impact avéré en PCE dans les eaux souterraines, la source de cette pollution étant située hors site. (cf diagnostic ERG, janvier 2020).		Présence résiduelle d'hydrocarbures et présence diffuse de solvants chlorés en surface dans le milieu sol Solvants chlorés dans les gaz du sol à des concentrations non compatibles avec les usages projetés (logements ou groupe scolaire), sans traitement de pollution ou à minima dispositions constructives (par exemple, vide-sanitaire).	La qualité globale des terrains reste correcte.	Impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux (anomalies allant être gérées dans le cadre du projet). Dépassements des valeurs de référence retenues en PCE et TCE dans les gaz des sols. Mais pas de dépassement de ces valeurs dans l'air intérieur. Impact avéré en PCE dans les eaux souterraines, la source de cette pollution étant située hors site. Proximité à l'ilot 4 et particulièrement au PZA1 qui a révélé une concentration très importante de solvants chlorés dans les gaz du sol non compatibles avec les usages projetés (logements ou groupe scolaire), sans traitement de pollution ou à minima dispositions constructives (par exemple, vide-sanitaire).	Les Ilots 1 et 2 sont les plus favorables à l'implantation du groupe scolaire concernant la pollution du milieu souterrain
Ondes électromagnétiques		A moins de 100 mètres de la ligne haute tension enterrée (RD7). Ne respecte pas la recommandation de l'Anses.	A plus de 100 mètres de la ligne haute tension enterrée (RD7). Respecte la recommandation de l'Anses. Absence de risque sanitaire selon l'étude des ondes électromagnétiques.			A moins de 100 mètres de la ligne haute tension enterrée (RD7). Ne respecte pas la recommandation de l'Anses.	A plus de 100 mètres de la ligne haute tension enterrée (RD7). Respecte la recommandation de l'Anses. Absence de risque sanitaire selon l'étude des ondes électromagnétiques.		Ilots 2 et 5 compatibles avec les recommandations de l'ANSES
Risque technologique (BASIAS)	A plus de 100 mètres du centre de recherche et développement de la société L'Oréal, établissement à risque		A plus de 100 mètres du centre de recherche et développement de la société L'Oréal, établissement à risque			A proximité du centre de recherche et développement de la société L'Oréal, établissement à risque		A proximité du centre de recherche et développement de la société L'Oréal, établissement à risque	Ilots 1 et 2 éloignés de plus de 100 m du site l'Oréal présentant un risque technologique

Localisation	Ilot 1		Ilot 2		Ilot 4		Ilot 5		Localisation favorable selon la considération environnementale
Considération environnementale	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	
	BASIAS présentant des usages sensibles.		BASIAS présentant des usages sensibles.			BASIAS présentant des usages sensibles.		BASIAS présentant des usages sensibles.	
Nuisance sonore		Site sous l'influence du faisceau d'incidence du bruit de la RD7 (250m infrastructure routière classée 2).		Site sous l'influence du faisceau d'incidence du bruit de la RD7 (250m infrastructure routière classée 2).		Site sous l'influence du faisceau d'incidence du bruit de la RD7 (250m infrastructure routière classée 2). Site en bordure de la rue Paul Hochart		Site sous l'influence du faisceau d'incidence du bruit de la RD7 (250m infrastructure routière classée 2). Site en bordure de la rue Paul Hochart	Ilots 2 et 5 sont les moins exposés aux nuisances sonores de la RD7
Accessibilité/ Sécurité/ Trafic		Ne respecte pas les recommandation de la DRIEE-IF d'un éloignement de 100 m minimum de la voie dangereuse (RD7). Accès dangereux par la RD7	Respecte les recommandations de la DRIEE-IF d'un éloignement de 100 m minimum de la voie dangereuse (RD7). Accès sécurisé par les voies internes de la ZAC.			Ne respecte pas les recommandations de la DRIEE-IF d'un éloignement de 100 m minimum de la voie dangereuse (RD7). L'accès par la rue Paul Hochart augmenterait les congestions de trafic sur cet axe	Respecte les recommandation de la DRIEE-IF d'un éloignement de 100 m minimum de la voie dangereuse (RD7).	L'accès pas la rue Paul Hochart augmenterait les congestions de trafic sur cet axe	Ilots 2 et 5 localisés à plus de 100 mètres de la RD7 selon les recommandations de la DRIEE dans un objectif de sécurité routière
Urbanistique, sociale	Accueil d'un nouveau groupe scolaire pour répondre aux besoins des futurs usagers. Amélioration de l'offre sportive au sein du quartier.		Accueil d'un nouveau groupe scolaire pour répondre aux besoins des futurs usagers. Amélioration de l'offre sportive au sein du quartier. Aménagement qualitatif de la limite entre l'aménagement urbain et la coulée verte. Valorisation du lien inter quartier avec Villejuif et création d'un espace calme et préservée entre le groupe scolaire existant à Villejuif et le futur groupe scolaire		Accueil d'un nouveau groupe scolaire pour répondre aux besoins des futurs usagers. Amélioration de l'offre sportive au sein du quartier.		Accueil d'un nouveau groupe scolaire pour répondre aux besoins des futurs usagers. Amélioration de l'offre sportive au sein du quartier.		Tous les emplacements permettent l'accueil d'un groupe scolaire en accord avec les besoins des futurs usagers L'ilot 2 présente l'opportunité supplémentaire de création d'un lien inter-quartier et de valorisation de la coulée verte.
Nombre de considérations environnementales satisfaites	3		5		1		3		L'ilot 2 est l'implantation qui satisfait le plus de considérations environnementales.

Selon l'analyse des inconvénients et avantages réalisée, **le choix d'implantation du groupe scolaire sur l'ilot 2 parait le plus cohérent** (cf Figure 111 s'agissant de la localisation de cet îlot/lot 1 du plan masse) au regard des contraintes importantes au droit du périmètre de la ZAC Paul Hochart. En effet celui-ci présente le plus grand nombre d'avantages vis-à-vis des enjeux environnementaux du site.

En effet, son éloignement par rapport au centre L'Oréal, à la RD7 et à la ligne haute tension est favorable vis-à-vis du risque technologique, de la sécurité routière et des risques liés aux ondes électromagnétiques.

Les nuisances sonores liées à la RD7 seront réduites par la mise en place d'une isolation acoustique garantissant un bruit résiduel intérieur en accord avec les seuils réglementaires. A noter que la conception du plan masse du projet a permis d'établir le groupe scolaire au sein de la zone du site la plus préservée des bruits routiers, les immeubles d'habitation projetés jouant un rôle d'écran face aux nuisances.

Enfin, l'ilot 2 présente le moins de contraintes concernant la pollution du milieu souterrain. Une pollution limitée des sous-sols, des gaz des sols et de la nappe a été constatée par le diagnostic de l'état des milieux. Une analyse quantitative des risques sanitaire (EQRS) sera finalisée en avril 2020 pour confirmer la compatibilité de la qualité du milieu souterrain avec les usages sensibles futurs (implantation du groupe scolaire et d'un gymnase). Cette analyse est obligatoire et sera contrôlée par l'administration dans le cadre du présent dossier de réalisation de la ZAC et de l'instruction des permis de construire des différents ilots.

S'agissant des habitations, le choix de conception du projet favorise la réalisation de logements traversant avec des pièces de vie en intérieur de lot. En effet, la majorité des logements situés le long de la RD7 seront multi-orientés afin de s'éloigner de la source de nuisances sonores que peut constituer la RD7. Il sera ainsi possible de proposer la localisation des chambres et pièces de vie côté cœur d'ilot et des pièces aux usages moins sensibles au bruit côté RD7 (cuisine, salle d'eau, etc.). Concernant l'enveloppe du bâtiment, l'isolement vis-à-vis du bruit se fera aussi par le choix de vitrages performants.

3.3.2.3 Présentation des variantes d'aménagement de la coulée verte

Concernant l'aménagement de la coulée verte, trois scénarios ont été envisagés, soit un scénario 0, un scénario 1 et un scénario 2 :

- **Scénario 0 : Largeur variable de 8,50 m à 11,50 m**

Le scénario 0 comprend une séquence du débouché de la coulée verte via la nouvelle sortie qui s'étire sur 30 m de longueur. La limite du lot 1 de L'Haÿ-les-Roses correspond à la limite communale.

Le vis à vis des deux bâtiments varie de 8,50 m au droit de la RD7 jusqu'à 11,50 m au droit de la voie nouvelle derrière le bâtiment d'activités de Villejuif.

Les plans ci-dessous reprennent les deux gabarits avec le bâtiment de logements côté L'Haÿ-les-Roses et le bâtiment d'activités côté Villejuif. A noter que si les figures suivantes reprennent les anciens plan masse et désignations en « ilots », les informations concernant la coulée verte restent correctes. La nouvelle voie nord se trouve dans la ZAC Paul Hochart.

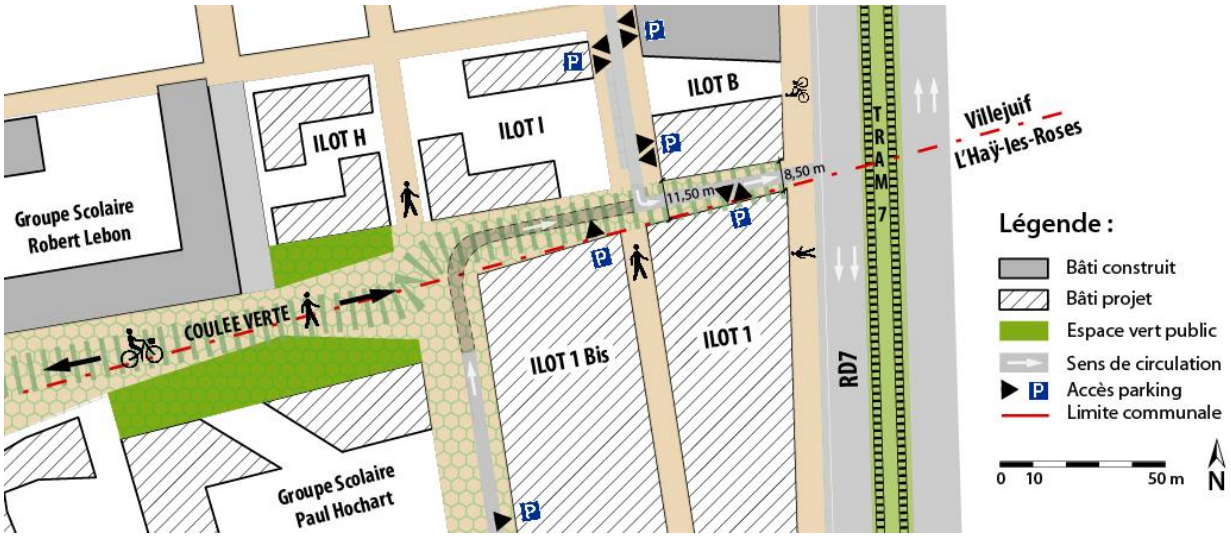


Figure 112 : Coulée verte scenario 0 – Atelier Choiseul

◗ Scénario 1 : Largeur publique de 8,50m à 11,50m +recul de 5m du bâtiment sud avec un dégagement planté privé.

Le scénario 1 comprend un recul de 5m qui permet d'élargir la percée visuelle et de l'enrichir d'arbres plantés dans la propriété privée.

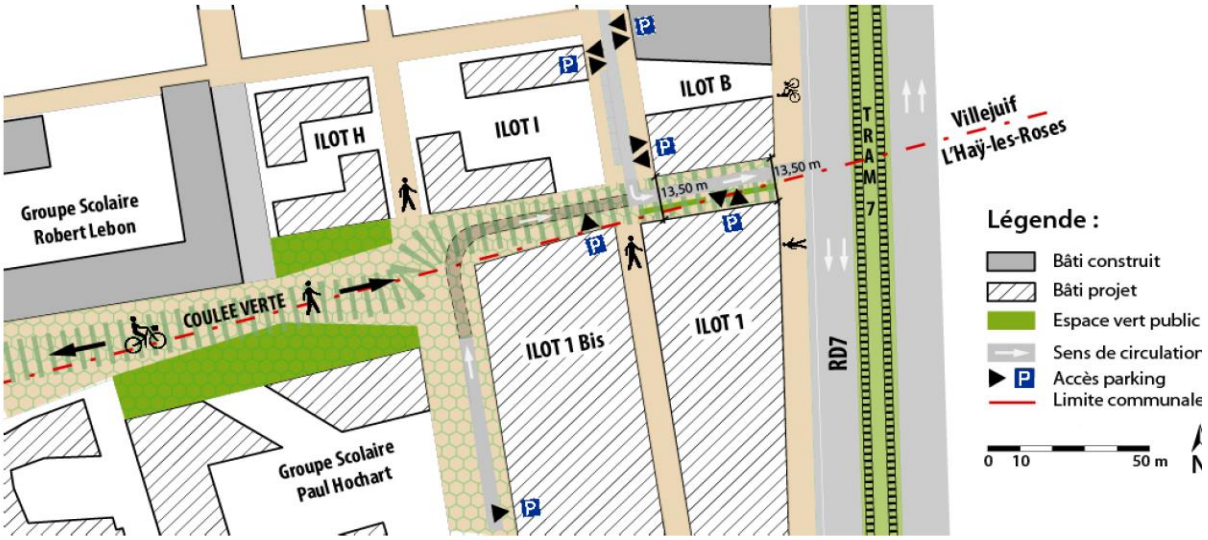


Figure 113 : Coulée verte scénario 1 – Atelier Choiseul

◗ Scénario 2 : Préservation de la coulée verte avec le passage de la voirie au sud

Ce scénario a été élaboré en collaboration avec le département du Val-de-Marne, propriétaire et gestionnaire de la coulée verte. Le département souhaitait que la coulée verte ne soit pas impactée par le projet urbain. Ce

scénario fait donc passer la voirie au sud de la coulée verte afin de préserver cette dernière dans son état actuel.

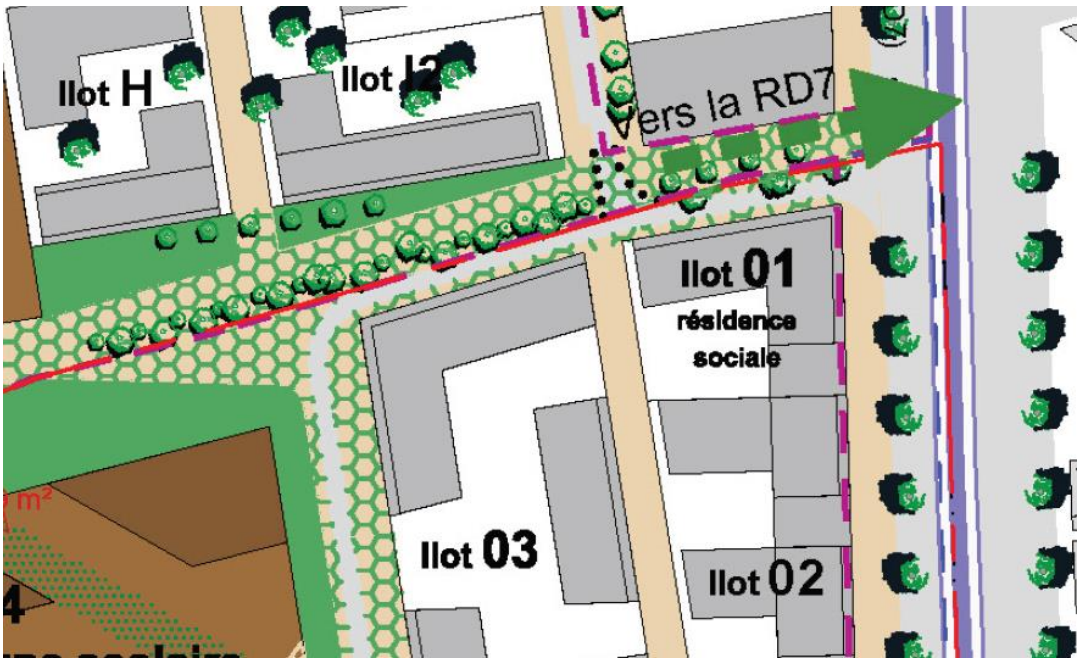


Figure 114 : Coulé verte – scénario 2

3.3.2.4 Justifications du choix

Le scénario 2 a été finalement retenu, car il permet d'aménager une sortie sur la RD7 sans impacter la coulée verte ni en diminuer sa surface.

3.3.3 Variantes de gestion des eaux pluviales

L'étude de gestion réalisée en avril 2019 a permis d'étudier trois scénarios de gestion des eaux pluviales sur base du plan masse initial.

Tableau 36 : Définition des différents scénarios

Occupation des sols	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Pleine terre	20 %	20 %	30 %
Toiture végétalisée	50 % de la toiture	50 % de la toiture	95 % de la toiture
Revêtement semi-perméable (sur les lots)	15% sur le lot 1	15% sur le lot 1	15% sur le lot 1
Revêtement semi-perméable (sur les espaces publics)	0 % de la surface des espaces publics	30 % de la surface des espaces publics	50 % de la surface des espaces publics

Pour chaque lot et espace public, et pour chaque scénario, BURGEAP a estimé que **10 % de la surface de la parcelle** (plus ou moins selon le lot) **serait destiné à l'implantation d'ouvrages de gestion des eaux pluviales**. Cette surface sera soustraite aux espaces en pleine terre pour l'estimation de l'occupation des sols.

Les dimensions des ouvrages de gestion des eaux pluviales sur les espaces publics ont été choisies en fonction des espaces disponibles et nécessaires sur ceux-ci.

Les coefficients d'apports des différents types d'occupation des sols retenus pour les différents scénarios étaient les suivants :

Tableau 37 : Attribution des coefficients d'apport

Occupation du sol	Coefficient d'apport
Toiture classique	1
Toiture végétalisée	0,6
Surfaces extérieures	0,9
Espaces verts en pleine terre	0,2
Revêtement perméable	0,5
Ouvrage d'infiltration	1

Les principes préconisés par BURGEAP pour la gestion des eaux pluviales à l'échelle de la ZAC sont les suivants :

- Abattement à la parcelle, au droit de chaque parcelle et de chaque bassin versant des espaces publics pour la pluie courante (hauteur de pluie de 10mm) ;
- Gestion des eaux pluviales au droit de chaque lot jusqu'à la pluie décennale, par mise en place d'ouvrages de rétention/infiltration, de préférence à ciel ouvert et rejet vers les ouvrages des espaces publics à un débit de fuite de 7 l/s/ha ;
- Gestion des eaux pluviales au droit de chaque bassin versant public pour un évènement exceptionnel sans débordement. La pluie exceptionnelle sera celle de période de retour de 50 ans ou de 100 ans, suivant le choix de l'aménageur.

La vérification de l'abattement des « petites pluies » a permis d'écarter le scénario 1, compte tenu du faible abattement, ainsi que le scénario 3 jugé très contraignant en pourcentage de toiture végétalisée et de surfaces en revêtement semi-perméable. Selon cette étude, **BURGEAP préconisait de retenir le choix du scénario 2** pour le pré-dimensionnement des ouvrages de rétention.

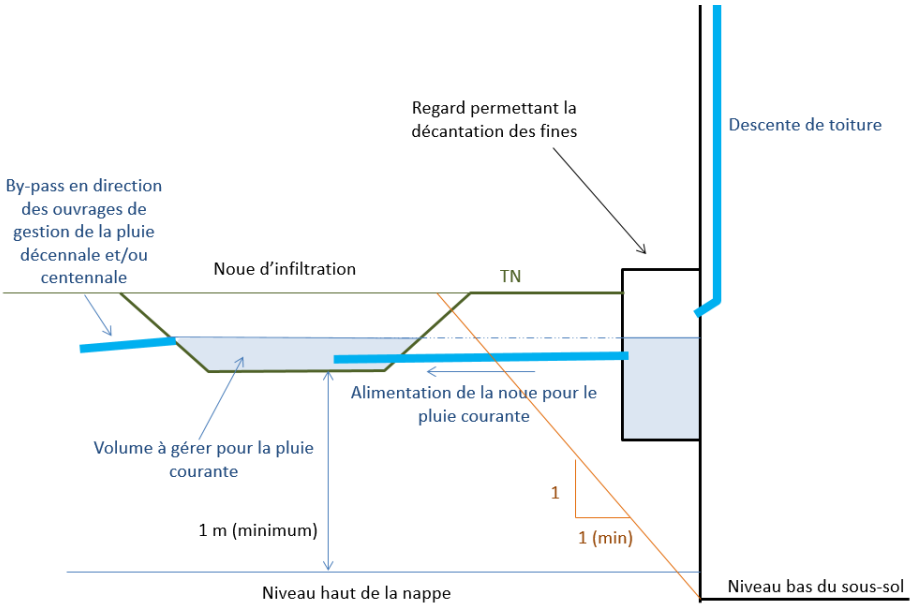


Figure 115 : Schéma de principe de gestion des eaux pluviales

En complément de ces ouvrages, il est envisagé des **dispositifs de stockage/infiltration à ciel ouvert** au sein de chaque parcelle pour gérer les pluies jusqu'à la période de retour de 10 ans par **infiltration et rejet à un débit de fuite de 7 l/s/ha** vers les ouvrages de gestion de la ZAC qui seront localisées dans les espaces publics. Une surverse est prévue pour les pluies supérieures à la décennale.

S'agissant d'une pluie centennale, des **ouvrages de rétention/infiltration à ciel ouvert**, localisés sur les espaces publics, permettront de gérer les volumes d'eaux pluviales générés.

Lors de l'actualisation de cette étude en février 2020 avec l'aménageur (voir Annexe 15), **le principe du scénario 2 a été maintenu**. La part des toitures végétalisées a cependant été abaissée à 50% pour des raisons de faisabilité.

S'agissant du scénario retenu pour la gestion des eaux pluviales du projet de la ZAC Paul Hochart, il a été retenu que :

- conformément au PLU de L'Haÿ-les-Roses, **les espaces verts de pleine terre représenteront 20% de la surface totale du projet**,
- **les surfaces de toitures végétalisées représenteront 50% de la surface totale des toitures et l'épaisseur de substrat sera de 40 cm,**
- **30% des revêtements de sol au droit des espaces publics seront semi-perméables**,
- **30% des revêtements de sol au droit du groupe scolaire et 15% au droit de l'équipement sportif seront semi-perméables**.

3.4 Justification du projet

Des précisions concernant le choix de l'implantation du groupe scolaire et des logements ont été apportées.

3.4.1 Localisation

L'emplacement du projet est dicté par la **nécessité de réhabiliter la friche Paul Hochart**. Le projet s'inscrit dans un **projet de mutation urbaine à plus grande échelle**, celui du quartier NPNRU Lebon Lamartine-

Hochart. De plus, la proximité de la future gare du Grand Paris Express « Gare L'Haÿ - 3 communes », rend le site attractif du point de vue de l'**accès aux transports alternatifs** à l'automobile.

3.4.2 Compatibilité avec la planification locale

Des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) sont définies au sein du PLU. L'objectif du projet urbain pour le secteur Paul Hochart est de **restructurer la pointe Est de L'Haÿ-les-Roses**, notamment au regard de l'organisation et du maillage de ce secteur. Dans ce sens, le but recherché est la réalisation d'une véritable entrée de ville, intégrant logements, activités économiques et équipements. A une échelle supra-communale, l'ambition est de relier ce secteur avec le quartier Robert Lebon sur la commune de Villejuif au Nord.

La conception urbaine du site vise à requalifier ce secteur, en s'appuyant sur l'axe stratégique que constitue la RD 7, à travers les actions suivantes :

- L'implantation d'un véritable front urbain le long de la RD 7 à vocation mixte : logements, activités, commerces,
- La restructuration du maillage du secteur : de nouvelles voies de desserte automobile, cheminements piétons et percées visuelles seront aménagés,
- La création d'une place à l'intersection de la rue Paul Hochart et de la RD 7, afin de renforcer son statut d'entrée de ville,
- La réhabilitation de la rue Paul Hochart en boulevard urbain viendra offrir une plus grande place aux piétons et aux cyclistes, en sécurisant ses traversées,
- L'aménagement de la coulée verte départementale au cœur du quartier permettra de développer les liaisons douces, tout en constituant un axe de verdure de qualité.

3.4.3 Agencement

Le projet est imbriqué dans le programme à plus grande échelle du **quartier NPNRU Lebon Lamartine - Hochart**. La liaison avec ce quartier se fera essentiellement par le nouvel axe routier sud-nord intérieur, sauf côté RD7 où des accès se feront de ce côté. Les liaisons avec les quartiers voisins et le centre-ville faites via l'avenue de Stalingrad et la rue Paul Hochart.

- Les immeubles auront un accès piéton sur chacune des voies bordant les différents lots.
- Les accès carrossables au parking en sous-sol s'effectueront depuis l'axe routier intérieur.

4. ÉVOLUTION DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

Aucune mise à jour n'a été effectuée, la situation de « l'évolution de l'état actuel de l'environnement » n'ayant pas évoluée depuis 2019.

4.1 Évolution en cas de mise en œuvre du projet – Projet de « référence »

La mise en œuvre du projet induira une **densification démographique** du site (960 logements, c'est-à-dire environ 2 304 habitants pour une SDP d'environ 61 000 m²), ce qui comportera **des besoins accrus en matière de ressources naturelles, d'énergies et de transports** principalement. De fait, une **augmentation des nuisances** est également pressentie (nuisance acoustique, émissions atmosphérique, etc.)

Un **groupe scolaire** comportant 25 classes ainsi qu'un **gymnase** seront réalisés. Le programme prévoit la réalisation d'une **place publique** marquant l'entrée de ville sur la RD 7 qui pourra avoir une superficie comprise entre 1 500 et 2 000 m². Elle se raccordera au nord à la Coulée verte. Une salle polyvalente de 160 m² est aussi prévue, sur le lot 3.

De **nouvelles voies** seront créées pour remailler l'ensemble du nouveau quartier, notamment en lien avec l'opération de rénovation urbaine du secteur mitoyen Lebon-Lamartine

Le projet opérera une transformation permanente de l'aspect du site, avec des immeubles qui remplaceront les bâtiments actuels. Ces derniers seront en effet entièrement détruits, notamment le foyer d'accueil Coallia qui sera rebâti dans le cadre du projet.

4.2 Évolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet – Projet « fil de l'eau »

En l'absence de mise en œuvre du projet, **le site maintiendra sa configuration actuelle**, à savoir la présence de deux bâtiments de bureaux, de quatre maisons individuelles dont deux inhabitées et murées, d'un foyer d'accueil vieillissant, d'un dépôt de voitures et d'une occupation illégale de terrain.

Aucune évolution notable n'est pressentie par rapport à cet état.

En l'absence d'interventions et à très long terme (au moins 30 ans), on peut supposer que **les emprises en friche du projet verraient un développement progressif d'une flore banale de recolonisation** comprenant des espèces locales, et possiblement envahissantes.

Le site nécessitera un gardiennage ou à minima un renforcement de sa surveillance pour éviter le développement de l'occupation illégale, ou de zones de stockage de matériaux divers (ou décharges naturelles).

La coulée verte resterait inaccessible sur son tronçon passant chemin des Bouteilles, ce qui continuerait à contraindre ses usagers à réaliser un détour par la RD7.

4.3 Comparaison des deux scénarios d'évolution

Ce chapitre a pour objectif de comparer l'évolution des aspects pertinents de l'environnement selon :

- un **scénario d'évolution avec le projet dit de « référence »**, correspondant à la réalisation du projet de la ZAC Paul Hochart ;
- un **scénario « fil de l'eau »**, correspondant à l'évolution prévisible du site en l'absence de projet.

L'analyse est conduite sous la forme d'un tableau de synthèse présentant trois classes d'évolution :

- L'absence d'évolution notoire : le scénario d'aménagement est neutre vis-à-vis de la thématique environnementale pointée, il n'a pas d'effet sur le long terme.
- Une évolution négative : le scénario d'aménagement dégrade, sur le long terme, l'état actuel.
- Une évolution positive : le scénario d'aménagement améliore, sur le long terme, la situation actuelle.

- Pour chaque thématique environnementale, le niveau d'enjeu est mis en avant : nul ou favorable, faible, modéré, fort. Vis-à-vis de certaines thématiques, il n'y a pas d'évolutions prévisibles attendues : dans ce cas, les cases du tableau sont marquées en tant que « sans objet ».

En synthèse, **le projet aura un effet positif sur le long terme vis-à-vis de la majorité des thématiques de l'environnement à enjeu modéré à fort** : la reconversion de ce site, en partie, déjà bâti se fera, en effet, dans la recherche de techniques constructives efficaces en termes de performance énergétique et de limitation de la consommation de ressources naturelles, ainsi qu'en matière de gestion des eaux pluviales, de gestion des déchets, … Le projet de la ZAC Paul Hochart a en effet pour objectif d'être un éco quartier.

Par ailleurs, l'aménagement de la ZAC Paul Hochart introduit un parti paysager dans le site, prenant en compte l'existence de la Coulée Verte et axant l'implantation des lots en fonction. Des bordures végétalisées permettront le développement de la biodiversité locale et la capacité de rétention des eaux pluviales.

Enfin, le projet permet, via la construction d'environ 960 appartements, de **répondre à une demande en logements** dans un site attractif du point de vue de la proximité des transports en commun (existants ou à l'étude) et des services.

Pour certaines thématiques à enjeux, en particulier liées au trafic, au bruit et à la qualité de l'air, aussi bien l'absence de projet que sa mise en œuvre auront un effet similaire.

Thématique	Enjeu	Scénario en l'absence de projet	Scénario avec le projet
MILIEU PHYSIQUE			
Climat	Pas de sensibilité	Sans objet.	Sans objet.
Topographie	Pas de sensibilité	Sans objet.	Sans objet.
Sol et sous-sol	Faible	Site déjà construit, en partie, pas d'évolution prévisible sur le sol et sous-sol.	Solutions constructives en accord avec les contraintes du sol. Pas d'évolution prévisible de la géologie.
MILIEU AQUATIQUE			
Eaux superficielles	Modéré	Le site lui-même ne présente pas d'écoulement superficiel de type ru ou ruisseau. Le site restera en partie imperméabilisé.	Le projet développera les surfaces perméables et les espaces verts ce qui contribuera à limiter les rejets d'eaux pluviales dans le réseau. L'étude de faisabilité eau pluviale confirmera cela.
Eaux souterraines	Forte	Sur le secteur Paul Hochart, la nappe superficielle est peu profonde donc vulnérable vis-à-vis des activités potentiellement polluantes exercées sur le site. En l'absence d'une surveillance particulière, la dégradation progressive du bâti existant et le développement possible des occupations illégales seront susceptibles de perturber la qualité des eaux souterraines.	Le projet prévoit deux niveaux de stationnement en sous-sol, pour certains bâtiments, le projet atteindra le niveau de la nappe superficielle. Le chantier fera l'objet d'une surveillance des process sur site et des potentielles pollutions accidentelles. Les bâtiments seront démolis empêchant leur dégradation dans le temps. L'assainissement mis en œuvre garantira l'absence de rejet polluant vers le sous-sol (et les nappes d'eau).
Gestion et usages de l'eau	Faible	En l'absence de projet, il n'y aura pas d'évolution sur les besoins en eau potable et les rejets d'eaux au réseau.	Le projet engendrera une augmentation de la population, et ainsi des besoins en eau potable et des rejets d'eaux usées.
MILIEU NATUREL			
Inventaire des protections	Faible	La distance et l'occupation ancienne du site laissent présager d'une faible interaction avec la ZNIEFF la plus proche. En l'absence de projet, il n'y aura pas d'évolution sur cette interaction.	Les aménagements paysagers seront de nouveaux espaces de « respiration » en ville, notamment pour l'avifaune. La diversité des habitats pourrait constituer une attractivité vis-à-vis d'oiseaux stationnant en halte migratoire ou en hivernage qui peuvent être rares en île de France. L'aménagement de la coulée verte en lien avec la liaison référencée au SRCE constitue l'opportunité de créer une nouvelle interaction entre le site, les espaces naturels locaux et indirectement avec les espaces protégés plus éloignés
Biodiversité	Faible	En l'absence de projet, le terrain verra se développer, de manière disparate, une flore rudérale de recolonisation voire invasive	Le projet, avec la création d'espaces végétalisés, permettra le développement d'une biodiversité plus apte aux interactions avec l'extérieur (écologie urbaine).

Thématique	Enjeu	Scénario en l'absence de projet	Scénario avec le projet
Espaces agricoles et forestiers	Pas de sensibilité	Sans objet.	Sans objet.
Zones humides	Pas de sensibilité	Sans objet.	Sans objet.
Continuités écologiques	Modéré	En l'absence de projet, les continuités écologiques n'évolueront pas.	Le projet, en développant un cœur d'ilot végétalisé, participe au développement d'une trame écologique urbaine à travers la ZAC Paul Hochart et référencée au SRCE.
PATRIMOINE			
Paysage	Faible	Sans modification du bâti, le paysage n'évoluera pas. Il pourrait même se dégrader du fait de l'aspect « désaffecté » du site.	Le site s'intégrera dans un processus de mutation urbaine de l'entrée de ville de L'Haÿ-les-Roses. Il prévoit un traitement paysager des bâtiments et la présence d'espaces verts.
Patrimoine et architecture	Pas de sensibilité	Sans objet	Sans objet
Archéologie	Pas de sensibilité	En l'absence de projet, le potentiel archéologique du site n'évoluera pas.	Au regard des enjeux archéologiques, la DRAC n'a pas émis de prescriptions d'archéologie préventive concernant le projet. La découverte fortuite de vestiges archéologiques en phase chantier est peu probable.
RISQUES ET POLLUTIONS			
Risques naturels	Faible	Site déjà construit, pas d'évolution prévisible de l'aspect risques naturels.	Le projet adoptera des solutions constructives en accord avec les contraintes du sol (géotechnique, aléa carrière faible, présence de la nappe). Le risque de ruissèlement urbain sera limité par une gestion des eaux pluviales appropriée. Le projet n'entrainera pas d'évolution prévisible des risques naturels (hors inondation).
Risques technologiques	Modéré	En l'absence de projet, le risque technologique au droit du site n'évoluera pas.	Le projet n'accueillera pas d'activité industrielle. Il sera neutre vis-à-vis des risques technologiques.
Pollution des sols et de la nappe	Fort	Le site du projet a pu être impacté par les activités anciennement présentes sur le site et par les composés suivants : hydrocarbures (HCT et HAP), métaux, COHV, BTEX et PCB. Laissé en l'état, le site risque d'évoluer vers une friche urbaine. Les pollutions identifiées ne seront pas traitées.	Le projet suivra les dispositions nécessaires afin d'assurer la compatibilité des usages futurs avec la qualité du sous-sol et des eaux souterraines en place. En amont des aménagements, une analyse des risques sanitaires sera réalisée et les terres polluées, non compatibles avec les usages projetés seront traitées pour répondre aux objectifs sanitaires.

Thématique	Enjeu	Scénario en l'absence de projet	Scénario avec le projet
MILIEU HUMAIN			
Population	Modéré	En l'absence de projet, les besoins en logement ne seront pas palliés (report nécessaire sur autre site).	Le projet contribue à dynamiser la démographie locale, via la création de nouveaux logements.
Economie	Faible	L'absence de projet sera neutre vis-à-vis de l'emploi. et de l'économie	Le projet participe à la création de commerces et d'activités.
Equipements	Faible	En l'absence de projet, le besoin d'un groupe scolaire supplémentaire ne sera pas pallié (report nécessaire sur autre site).	Le projet participe à la création d'un groupe scolaire qui répondra aux besoins des futurs usagers du quartier. La salle polyvalente viendra complétée l'offre d'équipements publics.
MILIEU FONCTIONNEL			
Mobilité	Fort	Le site profite d'un bon niveau de desserte routière. L'absence de projet sera neutre vis-à-vis des infrastructures.	L'augmentation de la population résidente sur le site engendrera des déplacements automobiles, vélos et piétons supplémentaires.
Réseau routier	Modéré	Le trafic est important sur la RD7 sans qu'une saturation de cet axe ne soit relevé. Les axes transversaux supportent un trafic journalier important avec des difficultés aux heures de pointe.	Le projet contribuera à augmenter le nombre de véhicules sur les voiries attenantes au projet, contribuant à la saturation du réseau. La réalisation de voiries internes à la ZAC canalisera les flux entrants et sortants de véhicules.
Transports en commun	Modéré	Sans le projet, les besoins en logements seraient inchangés. D'autres terrains plus éloignés des dessertes en TC pourraient être mobilisés pour accueillir de nouveaux logements. Ces secteurs pourraient être moins propices au report modal des déplacements de la voiture vers les TC. En ce sens, l'absence de projet aurait un impact négatif.	L'accessibilité du site et le dimensionnement des stationnements sont propices au report modal des déplacements de la voiture vers les transports en commun.
Stationnement	Modéré	L'absence de projet sera neutre vis-à-vis des stationnements disponibles.	Le projet prévoit la réalisation de parkings pour répondre aux besoins des futurs résidents
Modes doux	Modéré	L'absence de projet sera neutre vis-à-vis des modes doux.	Le projet intègre la création de stationnements vélo. L'arrivée de nouveaux usagers permet de motiver le développement du réseau cyclable communal (tronçon cyclable et piéton sur la coulée verte).
OCCUPATION DU SOL			
Occupation du sol	Pas de sensibilité	Le site comprend des terrains en friches anciennement occupés par des bureaux, une station-service et un garage. En l'absence de projet, l'occupation du sol sera inchangée.	Les réflexions urbaines engagées par les travaux associés à la ZAC permettront une mutation des emprises vers une occupation du sol à destination principalement de l'habitat, mais aussi du commerce et de l'enseignement afin de répondre aux besoins actuels
Servitudes et réseaux	Fort	L'absence de projet est neutre vis-à-vis des servitudes et réseaux	Le projet respectera l'ensemble des servitudes publiques existantes.

Thématique	Enjeu	Scénario en l'absence de projet	Scénario avec le projet
			L'accord préalable des différents gestionnaires est nécessaire pour le raccordement du projet aux différents réseaux structurants. L'ensemble des réseaux communaux dispose d'une capacité suffisante pour le raccordement du projet.
CADRE DE VIE ET SANTE			
Nuisances sonores	Fort	L'absence de projet permet de garantir l'absence de nuisances générées sur site vis à vis des usagers/riverains de la ZAC.	La nouvelle population pourrait être exposée au bruit issu du trafic de la RD7. Une protection phonique des bâtiments sera mise en œuvre par les promoteurs des lots pour garantir un cadre de vie confortable.
			Augmentation locale des nuisances sonores liées au trafic automobile induit et à l'apport d'habitants supplémentaires. Le groupe scolaire pourra générer des nuisances sonores aux heures de fonctionnement.
			Ce constat est à relativiser en raison de la proximité des transports en commun et des réseaux de circulations douces, contribuant à diminuer le trafic routier.
Pollution lumineuse	Pas de sensibilité	L'absence de projet est neutre vis-à-vis de la pollution lumineuse omniprésente dans ce secteur urbain	Sans objet. La pollution lumineuse est déjà omniprésente, le projet n'aura pas d'effet significatif sur celle-ci.
Pollution de l'air	Modéré	L'absence de projet est neutre vis-à-vis de la pollution de l'air.	Augmentation de la pollution de l'air liée au trafic automobile induit et à l'apport d'habitants supplémentaires.
			Ce constat est à relativiser en raison de la proximité des transports en commun et des réseaux de circulations douces, contribuant à diminuer le trafic routier.
Déchets	Modéré	En l'absence de projet est neutre vis-à-vis de la production de déchets. Sans gardiennage, le site pourrait présenté un risque de dépôt sauvage de déchets.	Les déchets générés seront principalement des déchets ménagers. Leur gestion sera conforme à celle applicable sur la commune de L'Haÿ-les-Roses.
Energie et climat	Faible	L'absence de projet est neutre vis-à-vis de l'énergie et du climat.	Le projet est inscrit dans une démarche de labélisation éco-quartier. Les bâtiments anticiperont la réglementation environnementale 2020. Le réseau de chaleur communal (géothermie) alimentera en chauffage la ZAC Paul Hochart.

5. INCIDENCES TEMPORAIRES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIÉES

La description des incidences temporaires du projet sur l'environnement ainsi que les mesures Eviter-Réduire-Compenser associées ont été actualisées avec les informations les plus récentes disponibles, en intégrant notamment les études spécifiques réalisées depuis 2019.

Ce chapitre a été complété avec la description des actions menées par EIFFAGE AMENAGEMENT visant à réduire l'impact temporaire du projet, notamment sur le trafic routier, le bruit. La charte chantier propre est intégrée en annexe 17.

Suivant l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie traite des **effets temporaires** du projet sur l'environnement et sur la santé humaine, qu'ils soient **négatifs ou positifs, directs, indirects ou induits**.

Ces effets permanents sont liés à la **phase de démolition et de construction** des constructions réalisées dans le cadre du projet.

Les incidences temporaires du projet sur chaque compartiment de l'environnement défini dans l'état initial et présentant un enjeu, sont qualifiées, quantifiées et localisées.

En deuxième lieu, des **mesures** sont proposées afin d'**éviter, réduire** et, lorsqu'il n'y a pas d'alternative, **compenser** les effets négatifs notables liés au projet d'aménagement de la ZAC Paul Hochart.

Dans ce chapitre, ne sont analysés que les effets temporaires majeurs ou agissant sur les compartiments sensibles de l'état initial ou présentant des enjeux notables vis-à-vis de cette phase du projet.

Les caractéristiques pour lesquelles le site ne présente pas de sensibilité particulière et celles qui ne sont pas concernées par la phase chantier ne sont pas traitées dans ce chapitre.

➢ Préambule

La prescription de la réalisation d'une charte chantier à faibles nuisances n'a pas été imposée dans le cahier des charges de la concession. Cependant, le projet de la ZAC Paul Hochart s'inscrivant dans le cadre d'un projet de labellisation Ecoquartier et le groupe scolaire devant être actif avant la clôture du chantier, des précautions particulières sont prises par EIFFAGE AMENAGEMENT (voir Annexe 17).

Enfin, la Ville dispose également d'une charte « chantier propre » à destination des promoteurs, constructeurs et aménageurs qui s'engagent dans un chantier de construction ou de réhabilitation sur la ville.

5.1 L'organisation du chantier et les mesures globales

Aucune mise à jour significative n'a été réalisée. Quelques précisions ont pu être apportées sur le phasage des travaux et les actions menées par EIFFAGE AMENAGEMENT en matière d'information des riverains.

5.1.1 Phasage et coordination des travaux

À ce jour, la réalisation de la ZAC Paul Hochart est programmée sur une durée de 72 mois en 8 phases. Le démarrage des travaux est envisagé en 2020 et la livraison des ouvrages de 2022 à 2024.

L'optimisation de la durée des travaux permettra d'en limiter les nuisances. Cette optimisation passe par la mise en place d'une coordination étroite entre les différents intervenants.

Cette coordination intégrera l'information de la population riveraine sur l'avancement des chantiers et de leur incidence sur le fonctionnement du secteur, notamment lors des travaux affectant la circulation sur les voiries et les éventuelles coupures des réseaux d'approvisionnement en énergie et en eau.

5.1.2 Communication et information des riverains

« L'acceptabilité des travaux » passe par une bonne communication auprès des riverains qui sont exposés aux nuisances.

EIFFAGE AMENAGEMENT assurera des échanges réguliers entre les différentes personnes concernées (usagers, riverains, entreprises de travaux), et ce, à chaque stade d'avancée de l'opération.

Plusieurs moyens seront mis en place : site Internet de la commune, supports papier, supports multimédias, panneaux d'informations, de chantier…

Les différents dispositifs d'information et de communication qui devront permettre à l'ensemble des usagers des routes du secteur et aux riverains d'avoir une bonne visibilité sur le déroulement et l'avancement des travaux et d'appréhender au mieux les gênes occasionnées.

5.1.3 Sécurité et gestion du chantier

Le chantier sera soumis aux dispositions de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs, du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination et du décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et de conditions de travail.

Les marchés de réalisation remis aux entreprises imposeront le respect de la réglementation en vigueur. Par la suite, le Maître d'Ouvrage, ainsi que les Maitres d'Œuvre veilleront à contrôler périodiquement le respect des engagements lors de l'exécution des travaux.

Ce contrôle passera par des visites sur sites lors des manœuvres, une analyse de la traçabilité des réalisations, ou un contrôle des installations de sécurité.

Il est à noter que la sécurité du chantier concernera aussi bien les usagers et les riverains de l'espace public que le personnel travaillant sur le chantier.

Les impacts attendus sur la sécurité des usagers et des travailleurs seront de natures suivantes :

- Les causes d'insécurité aux abords du chantier sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantier, circulation générale et circulation piétonne ;
- Les voiries servant d'accès au chantier peuvent être rendues glissantes en raison des dépôts de matériaux.
- À ce titre, il incombera au Maître d'Ouvrage de :
  - Mettre en place les mesures nécessaires pour assurer la sécurité du chantier ;
  - Participer à la protection des activités de chantier.

5.1.4 Les mesures globales prises en phase chantier

5.1.4.1 Mesures mises en place pour assurer la sécurité du chantier

Les chantiers seront clôturés par un dispositif matériel fixe (de type palissade) s'opposant efficacement aux chutes de personnes, aux chocs (automobiles) et aux intempéries (vent notamment).

La clôture des zones de chantier sera étanche mais limitera les gênes à l'environnement : elle assurera une bonne visibilité des obstacles, elle n'empiètera pas sur l'environnement (pas de saillie), elle ne sera pas susceptible de blesser un utilisateur ou du public (pas d'arêtes vives, de pointes saillantes, d'échardes, etc.).

Les dispositifs de clôtures seront conformes aux textes et règlements en vigueur. Ils seront entretenus pendant la durée des travaux.

Le maintien en parfait état, et l'entretien de la signalisation seront impératifs pendant toute la durée des travaux.

L'éclairage public sera maintenu au droit des emprises de chantier par d'éventuels dispositifs provisoires déplaçables.

Un plan de circulation provisoire des voitures, camions et piétons aux abords du chantier pourra être mis en place pour éviter les conflits et les risques d'accidents.

La mise en œuvre du chantier protègera systématiquement :

- Les chaussées, trottoirs, rampes, caniveaux, regards, tampons, avaloirs, bordures, revêtements et autres ouvrages utilises ou franchis sur le domaine public aux abords du chantier par ses engins ou ses personnels ;
- L'environnement proche ou éloigné qui pourrait subir des dégradations liées aux travaux.

En dehors des lieux dédiés (bases, aires de stockage, emprises de chantiers), tout stockage, de quelque nature que ce soit (matériaux, matériels), sera interdit dans les environnements proches et éloignés des zones de chantier, à l'exception de zones prédéfinies prévues dans les plans d'emprise des travaux.

Pour assurer la sécurité du chantier, des coordinateurs SPS seront désignés dès l'engagement des études pour chacun des chantiers. Ils assureront le contrôle et la sécurité de leur chantier en particulier par rapport aux espaces publics et aux chantiers limitrophes.

A ce titre ils seront amenés à se réunir pour examiner la compatibilité entre chaque chantier et l'incidence sur l'environnement (compatibilité avec les entreprises existantes). Des réunions de chantier régulières seront tenues avec les entreprises.

5.1.4.2 Signalisation du chantier

Les informations légales obligatoires seront affichées sur des panneaux bien visibles places sur les dispositifs de clôture des chantiers ou à proximité. Les emplacements seront déterminés par les différents Maitres d'Œuvre et les entreprises en fonction des sites et seront approuvés par le Maitre d'Ouvrage.

Les supports aériens de ces panneaux règlementaires d'information seront placés en bordure des voies sans gêner la circulation ou en limite des propriétés riveraines sans jamais y empiéter.

L'entrepreneur met en place, préalablement à l'ouverture des chantiers, une pré-signalisation et une signalisation de positions réglementaires, y compris accessoires lumineux si nécessaire.

Les entreprises disposeront des panneaux « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC » aux extrémités des zones de chantier.



Figure 116 : Panneau d'interdiction de pénétrer

5.1.4.3 Astreinte et fonctionnement des services de secours et de sécurité

Un agent d'astreinte responsable de la sécurité en dehors des heures d'ouverture du chantier sera désigné. Il sera joignable 24h/24 et 7j/7 même les jours fériés. Cet agent devra parer, de manière rapide et efficace, à tout incident ou accident en rapport avec le chantier.

Les services de secours et d'assistance (SDIS, secours médical d'urgence, ambulances, police, gendarmerie) pourront accéder en tous lieux du chantier en urgence. L'accessibilité au chantier sera donc maintenue en permanence.

5.2 Milieu physique

Les mesures constructives, issues de l'étude G2AVP, ainsi que les mesures de gestion relatives aux terres excavées en phase chantier, issues du diagnostic de la qualité des milieux, ont été détaillées.

5.2.1 Climat

5.2.1.1 Possibles incidences

L'effet du chantier sur le climat ne peut être qu'indirect. Il est lié aux émissions de gaz à effet de serre par les engins de chantier. Elles sont considérées comme négligeables en comparaison des émissions de la métropole parisienne.

Les autres impacts sur la qualité de l'air et les mesures prises sont exposés au chapitre sur la qualité de l'air.

Les effets temporaires du projet sur le climat sont considérés comme **nuls**.

5.2.1.2 Mesures de réduction

Sans objet.

5.2.1.3 Effet résiduel

Sans objet

5.2.1.4 Coûts

Sans objet

5.2.1.5 Suivi

Sans objet

5.2.2 Topographie

5.2.2.1 Possibles incidences

La topographie du site ne présente pas de contrainte particulière.

La phase chantier affectera temporairement et localement la topographie du site.

Le projet requiert néanmoins des nivellements associés essentiellement aux terrassements pour la viabilisation du site, au creusement des fondations et des parkings souterrains (et au stockage ponctuel des terres excavées), aux éventuels exports ou apports extérieurs de matériaux en lien notamment avec la gestion des terres impactées.

Les travaux sont susceptibles de terrasser des terres polluées dont les effets sont développés au chapitre traitant des pollutions.

Par ailleurs, les apports de terre végétale nécessaires à l'aménagement des espaces publics et privés et paysagers n'ont pas non plus été estimés, mais devraient être de moindre importance, étant donné la typologie de bâtis (collectifs, commerces et bureaux) et la densité forte recherchée.

Ces travaux d'aménagement nécessiteront aussi des stockages provisoires sur place des évacuations et des apports de matériaux extérieurs.

Les effets temporaires du projet sur la topographie sont considérés comme **modérés**.

5.2.2.2 Mesures de réduction

Tous les matériaux pouvant permettre un réemploi seront systématiquement stockés sur site, et, dans la mesure du possible, utilisés sur site, réduisant ainsi les impacts sur la circulation locale.

Les terrassements d'éventuelles terres polluées se feront selon les prescriptions du plan de gestion des terres polluées, dont la réception est prévue en avril-mai.

5.2.2.3 Effet résiduel

Les effets et impacts résiduels sur la topographie seront négligeables.

5.2.2.4 Coûts

Les coûts seront compris dans les coûts globaux des terrassements.

5.2.2.5 Suivi

Le suivi et la gestion des mouvements de matériaux (déblais / remblais) s'effectueront dans le cadre général de la gestion du chantier et ne nécessitent pas de suivi particulier.

5.2.3 Sol et sous-sol

5.2.3.1 Possibles incidences

Le projet participera à modifier localement la structure du sous-sol, déjà constitué de remblais sur les premiers mètres, donc déjà largement transformé.

La phase de travaux n'entraînera **pas d'impact temporaire significatif sur le contexte géologique**.

De plus, les **études géotechniques** menées par GINGER CEBTP et BS Consultants ont permis de préciser les conditions de réalisations des fondations et des niveaux bas à mettre en œuvre, pour faire face aux contraintes du sous-sol.

Les effets temporaires du projet sur la géologie sont considérés comme **faibles**.

Les travaux sont susceptibles de terrasser des terres polluées dont les effets sont développés au chapitre traitant des pollutions.

5.2.3.2 Mesures d'évitement

Une mission géotechnique G1 a été réalisée par GINGER CEBTP en Janvier 2019 (voir annexe 5). L'étude est intégrée en annexe de l'étude d'impact. Les préconisations techniques préalables faites par GINGER CEBTP seront prises en compte. Ainsi, d'après la géologie du site, la compacité des terrains et les caractéristiques des futures constructions, **plusieurs modes de fondations sont possibles** :

- Dans le cas d'un bâtiment de type RDC sans niveaux de sous-sol n'appliquant pas de de charge importante sur les fondations, une solution de fondation semi-profonde ancrée au sein de l'horizon H2 est envisageable ;
- Dans le cas d'un bâtiment présentant un niveau de sous-sol n'appliquant pas de charge importante sur les fondations, une solution de fondation superficielle ancrée au sein de l'horizon H2 est envisageable ;
- Dans le cas d'un bâtiment présentant un niveau de sous-sol et plusieurs étages appliquant en conséquence des charges importantes sur les fondations, une solution de fondation profonde est envisageable.

Le niveau bas peut de même être traité de différentes façons :

- Pour les bâtiments sans niveau de sous-sol, un dallage sur terre-plein est envisageable à condition de réaliser une substitution partielle ou totale de la couche de remblais par un matériau d'apports granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type D2/D3 ou R21 ;
- Pour les bâtiments présentant un ou des niveaux de sous-sols, deux critères sont à vérifier afin de pouvoir orienter la nature du niveau bas :
  - le caractère potentiellement gonflant des terrains argileux devra être vérifié
  - le niveau des plus hautes eaux devra être déterminé
- En fonction des résultats, le niveau bas pourra être traité soit en dallage sur terre-plein, soit en planché porté avec ou sans vide sanitaire ou en plancher porté résistant aux sous pressions hydrostatiques.

Les terrassements d'éventuelles terres polluées se feront selon les prescriptions du plan de gestion des terres polluées établi par l'aménageur du site. Ce dernier sera élaboré à un stade plus avancé du projet.

Une étude géotechnique G2AVP a été menée **exclusivement à l'échelle du groupe scolaire et de l'équipement sportif projetés** (angle nord-ouest du site) par BUREAU SOL CONSULTANTS en janvier 2020 afin d'affiner les connaissances du sous-sol de cette zone. L'étude est intégrée en annexe 16 de l'étude d'impact.

S'agissant des **fondations** :

- Pour le groupe scolaire : l'étude recommande le choix de fondations superficielles de type semelle filante ou isolée ancrées de 0,5 m dans la formation de Brie au-delà des remblais et des limons. La base des fondations sera au minimum vers 3,0/3,2 m de profondeur.
- Pour l'équipement sportif, deux modes de fondations sont proposées :
  - le report des charges par l'intermédiaire de fondation semi-profonde de type puits béton ancré au toit de la formation de Brie.
  - le report des charges par l'intermédiaire de fondation profonde de type pieux ancrés de 3,0 m dans les Marnes Supragypseuses vers 17,0 m de profondeur. Les pieux devront être armés sur toute la longueur dans le cas où ils devraient reprendre des efforts horizontaux.

S'agissant du **terrassement** :

- Pour le groupe scolaire : au regard de la configuration du site, il est possible de réaliser les terrassements par talutage avec une pente de 3H / 2V dans les Remblais-Limons des plateaux et une pente de 1/1 au toit de la formation de Brie rencontré sous un faciès argileux moyennant une protection des talus par polyane. La stabilité de la fouille pourra être assurée au moyen de voiles contre terre exécutés par passes alternées et correctement butonnées en phase provisoire. Ces voiles, dimensionnés comme des soutènements, reprendront la poussée des Remblais-Limons, du toit de la formation de Brie et éventuellement des ouvrages mitoyens. La réalisation de ces terrassements devra tenir compte de la faible cohésion effective des remblais.
- Pour l'équipement sportif : pour des fouilles supérieures à 1,3 m, il est obligatoire de prévoir un blindage.

Aucune disposition à prendre relative au **plancher bas** n'est indiquée.

5.2.3.3 Effet résiduel

L'effet résiduel correspond à un dimensionnement approprié des techniques de terrassement et des fondations du projet. Les effets et impacts résiduels liés au sol et sous-sol seront négligeables.

5.2.3.4 Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures seront intégrés dans les coûts des travaux.

5.2.3.5 Suivi des mesures mises en place

Une G2AVP sera réalisée sur le reste du site d'étude au 2nd semestre 2020. Les missions de géotechnique constituent des mesures de suivi dans le temps, puisqu'elles se poursuivent en phase de conception et de mise en œuvre de l'ouvrage (mission G2 PRO, puis mission G3).

5.3 Milieu aquatique

Les incidences / mesures du chantier sur le milieu aquatique superficiel n'ont pas évolué.

Les mesures de réduction des impacts sur les eaux souterraines sont apportées, notamment dans le cadre le du Dossier Loi sur l'Eau déposé au 2e trimestre 2020 notamment le dispositif de rabattement de nappe.

5.3.1 Eaux superficielles

5.3.1.1 Possibles incidences

En phase travaux, les impacts attendus sur les **débits ruisselés** seront à prendre en considération puisque le terrain est actuellement urbanisé sur environ 1/3 de son emprise.

Les travaux pourront localement impacter les débits ruisselés du fait d'une modification temporaire de l'imperméabilisation du sol, d'une réduction de la capacité d'infiltration des sols suite à du compactage par les circulations d'engins, ou suite à la mise en place d'ouvrage de régulation temporaire des ruissellements.

Concernant les aspects qualitatifs, le chantier est **susceptible de perturber les milieux**, sous l'effet du décapage des sols, du stockage, de l'utilisation de produits divers (hydrocarbures, adjuvants, huiles, etc.), de l'entretien et de la circulation des engins de travaux.

Les impacts sur la qualité de l'eau induits par un chantier de construction immobilière relèvent essentiellement :

- Des rejets sanitaires de la « zone de vie » du personnel présent (eaux usées),
- Du lessivage des surfaces décapées (entraînement de particules),
- De la mise en suspension de particules fines qui, si entrainées dans le ruissellement, peuvent participer à la dégradation de la qualité des milieux récepteurs (sédimentation et colmatage),
- Des produits stockés sur place (notamment : hydrocarbures stockés pour l'alimentation des engins),
- Des éventuelles fuites accidentelles de polluants chimiques issus de produits stockés dans l'emprise des travaux, d'hydrocarbures liés aux engins et camions, …
- Des rejets directs des eaux de lavage des engins, des coulis de béton, etc.
- De l'utilisation de produits divers tels que des huiles, des adjuvants, des peintures, etc.

Pour la plupart, ces rejets seront de **nature accidentelle**, les dispositions prises dans l'organisation du chantier visant précisément à les contenir ou les éviter.

Les effets temporaires du projet sur les eaux superficielles sont considérés comme **modérés**.

5.3.1.2 Mesures d'évitement

En cas de conditions pluvieuses, des **ouvrages de régulation temporaire des ruissellements (assainissement provisoire)** permettront de gérer les flux d'eaux au sein du site.

Les produits chimiques liquides, les huiles et hydrocarbures seront stockés sur des **rétentions étanches**. L'utilisation de ces produits sera conforme aux données de leurs fiches de sécurité.

5.3.1.3 Effet résiduel

Les impacts résiduels en matière de ruissellement des eaux pluviales et en cas de pollution accidentelle seront négligeables.

5.3.1.4 Coûts

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures seront intégrés dans les coûts des travaux. Ils ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

5.3.1.5 Suivi

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières.

5.3.2 Eaux souterraines

5.3.2.1 Possibles incidences

La réalisation des travaux correspond à une période transitoire, et donc, dans la plupart des cas, à des effets passagers. Néanmoins, ces effets peuvent être préjudiciables sur les eaux souterraines. Des **risques de pollution** existeront pendant la durée des travaux.

Ils sont principalement liés à :

- L'utilisation de produits bitumineux entrant dans la composition des matériaux de chaussée,
- Le déversement d'huiles et/ou d'hydrocarbures issus des engins de chantier.

A faible profondeur et sans toit imperméable, la nappe phréatique superficielle, présente à environ 5 m de profondeur, est vulnérable vis à vis d'éventuelles pollutions accidentelles issues du chantier (déversement de produits chimiques, fuite de cuve de carburants).

Par ailleurs, un **rabattement de nappe** pourra être requis pour la mise hors d'eau des fondations puisque deux niveaux de sous-sol sont prévus dans le cadre de la réalisation des parkings.

Les effets temporaires du projet sur les eaux souterraines sont considérés comme **forts** sur la nappe superficielle.

5.3.2.2 Mesures d'évitement et de réduction

S'agissant de la protection contre les eaux en phase chantier, l'étude indique qu'un niveau d'eau a été observé vers 3,15 m de profondeur au droit du piézomètre PZ14 mis en place par le BET ERG. Ce niveau correspond à la nappe du Brie et pourrait intéresser le projet qui présente un niveau enterré total descendu vers 2,5 m de profondeur. En première approche et sur toute réserve, on peut retenir que dans le cas d'arrivée d'eau par remontée de la nappe et/ou infiltrations et/ou circulations dans les terrains superficiels et sous-jacents, la réalisation des fouilles du sous-sol enterré pourra nécessiter des pompages ponctuels.

Le projet de la ZAC Paul Hochart est soumis à la Loi sur l'Eau, en vertu du Code de l'Environnement. Le régime sera à statuer selon les études en cours. Le dossier est réalisé par EIFFAGE AMENAGEMENT, les rubriques concernées ont été pré-identifiées. **Si un rabattement de nappe s'avère nécessaire en phase travaux, le Dossier Loi sur l'Eau viendra préciser les dispositifs détaillés en matière de gestion des eaux d'exhaure en phase chantier.**

Compte tenu du niveau de la nappe proche de la surface du sol en période de hautes eaux, les **travaux de terrassement seront préférentiellement réalisés hors périodes hivernales**. Toutefois, en fonction de méthodes constructives et des conditions climatiques, des réalisations durant cette période peuvent faire l'objet d'une réflexion particulière.

Des mesures élémentaires permettront de se prémunir au maximum de tout risque de contamination des eaux pendant les travaux : les vidanges d'huile seront interdites ou collectées et emmenées hors du site, le stockage de matériaux polluants et d'hydrocarbures et les aires destinées à l'entretien et au stationnement des engins feront l'objet de **mesures spécifiques** (imperméabilisation du site, bacs de rétention pour stocker les produits inflammables, création si besoin de fossés autour de l'aire de stationnement des engins pour éviter les

déversements accidentels, bacs déshuileurs, enlèvement régulier des bidons d'huile usagée, aire de lavage des camions prévue avec intégration de dispositifs de décantation, zone bétonnée pour le recueil des eaux de lavage, …).

Les eaux issues des aires imperméabilisées seront collectées et prétraitées avant rejet au milieu naturel.

Les installations de chantier seront soit raccordées au réseau de collecte des eaux usées existant, soit munies de dispositifs autonomes régulièrement entretenus (vidanges par une entreprise spécialisée).

Les sédiments ou déchets issus de ces systèmes seront évacués par voie appropriée (curage puis évacuation par des professionnels pour les huiles).

En cas de déversement accidentel, le réseau de collecte des eaux de chantier devra être obturé au niveau de l'exutoire du bassin de traitement afin d'éviter tout rejet dans le milieu naturel.

Les eaux polluées confinées seront traitées et/ou seront pompées puis évacuées par camion-citerne.

L'implantation des fondations et radiers d'ouvrages prendra en compte le toit de la nappe.

Enfin, la nappe étant impactées par des solvants chlorés volatils (PCE et TCE), **un dispositif de traitement des eaux sera mis en place lors de leur pompage, opération de pompage qui sera précisée au sein du DLE. A noter que cette pollution semblant provenir de l'amont, hors site et sa source n'étant pas connue, elle n'est pas maitrisable au niveau du site d'étude.**

5.3.2.3 Effet résiduel

Les aménagements hydrauliques de chantier garantiront la maîtrise d'une éventuelle pollution accidentelle.

5.3.2.4 Coûts

Le coût des ouvrages hydrauliques de chantier n'est pas connu à ce stade amont du projet.

En termes d'études, la réalisation des études de débit d'exhaure peut être estimée entre 100 000 et 250 000€ HT, comprenant les forages d'essais.

5.3.2.5 Suivi

Le suivi des mesures de prévention et de préservation des eaux souterraines relève du suivi général du chantier. Toutes ces prescriptions feront l'objet d'information des entreprises et d'un suivi de chantier.

5.3.3 Gestion et usages de l'eau

5.3.3.1 Possibles incidences

Le chantier entraînera une **consommation inévitable en eau potable**. Cette consommation sera principalement liée au fonctionnement des blocs sanitaires chantier et au nettoyage du chantier. Les travaux auront un impact **faible** sur l'usage de l'eau.

5.3.3.2 Mesures de réduction

Les entreprises opérant sur le chantier tendront à **limiter les consommations d'eau potable** en utilisant l'eau en quantité raisonnable et en veillant à la bonne fermeture des robinets. En cas de fuite constatée, l'alimentation sera fermée jusqu'à réparation de l'ouvrage concerné.

5.3.3.3 Effet résiduel

Les effets résiduels sur l'usage d'eau potable sont considérés comme négligeables au regard des mesures prises.

5.3.3.4 Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

5.3.3.5 Suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières.

5.4 Milieu naturel

Les incidences et mesures du chantier sur le milieu naturel n'ayant pas évolué, ce chapitre n'a fait l'objet d'aucune mise à jour.

Il n'y a pas de relation entre le projet, les espaces naturels et les zones humides.

Selon l'analyse de l'état initial, le projet n'est pas concerné par la présence d'espaces agricoles ou forestiers et par les zones humides. Ces items ne sont donc pas traités dans le présent chapitre.

5.4.1 Le patrimoine naturel inventorié

5.4.1.1 Possibles incidences

Pour rappel :

- Le projet est situé à 10 km de la zone NATURA 2000 la plus proche, sans connexion fonctionnelle ou hydraulique : **le projet n'aura pas d'incidence temporaire sur les zones NATURA 2000**.
- Le projet est situé à 16 km du plus proche secteur couvert par un Arrêté de Protection de Biotope, sans connexion fonctionnelle ou hydraulique : **le projet n'aura pas d'incidence temporaire sur ce secteur**.
- Le projet est situé à environ 1 km de la ZNIEFF la plus proche, sans connexion fonctionnelle ou hydraulique : **le projet n'aura pas d'incidence temporaire sur les ZNIEFF**.
- Il n'y aura pas d'interaction entre le milieu naturel et les travaux à réaliser sur le site. Les effets sont considérés comme **nuls**.

5.4.1.2 Mesures prises

Sans objet

5.4.1.3 Effet résiduel

Sans objet

5.4.1.4 Coûts des mesures mises en place

Sans objet

5.4.1.5 Suivi des mesures mises en place

Sans objet

5.4.2 La faune et la flore

Compte tenu du fait que la totalité de l'emprise sera affectée par le chantier, il n'y aura pas d'effet temporaire sur la flore locale.

Les effets temporaires sur la faune et la flore sont liés au dérangement dû au chantier (occupation des terrains, bruits, etc.). Certains espaces non construits seront utilisés pour l'installation de chantier et les circulations d'engins. Les animaux présents seraient amenés à quitter l'emprise pour se réfugier aux alentours.

Compte tenu de la très faible richesse faunistique et floristique du site, cet effet sera de faible ampleur et ne touchera pas d'espèces patrimoniales ou protégées (absentes du site). L'effet temporaire du projet sur la faune et la flore est **faible**.

5.4.2.1 Mesures de réduction

Le chantier sera optimisé dans sa durée. La circulation des engins sera limitée.

5.4.2.2 Effet résiduel

Les effets résiduels sont considérés comme négligeables au regard du faible enjeu représenté par la faune et la flore et de l'optimisation du chantier prévue.

5.4.2.3 Coûts

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

5.4.2.4 Suivi

Sans objet.

5.4.3 Continuités écologiques

En phase chantier, les travaux perturberont temporairement un tronçon de la liaison écologique recensée au SRCE (« Coulée verte ») et passant sur le chemin des Bouteilles. L'impact temporaire du projet sur la continuité écologique est **modéré**.

5.4.3.1 Mesures de réduction

Le chantier sera optimisé dans sa durée. La circulation des engins sera limitée.

5.4.3.2 Effet résiduel

Les effets résiduels sont considérés comme négligeables au regard du faible enjeu représenté par la faune et la flore et de l'optimisation du chantier prévue.

5.4.3.3 Coûts

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

5.4.3.4 Suivi

Sans objet.

5.5 Paysage et patrimoine

Les incidences et mesures du chantier sur le paysage et patrimoine n'ayant pas évolué, ce chapitre n'a fait l'objet d'aucune mise à jour.

Selon l'analyse de l'état initial, le projet n'est pas concerné par l'inventaire des protections réglementaires relatives au patrimoine historique. Cet item n'est donc pas traité dans le présent chapitre.

5.5.1 Paysage

5.5.1.1 Possibles incidences

En phase de chantier, les différents travaux participeront à **dégrader temporairement la qualité paysagère du site** du fait de la présence d'engins de chantier, locaux techniques, palissades, échafaudages, ….

Cependant :

- l'impact ne sera que local,
- la dégradation de la perception du site est relative : le paysage est déjà dégradé par l'ensemble des travaux en cours sur la ZAC.

L'impact temporaire du projet sur le paysage est **faible.**

5.5.1.2 Mesures de réduction

L'impact visuel du chantier sera minimisé en optimisant la durée du chantier et le positionnement de la base vie et des aires de stockage. Les palissades de protection seront homogènes afin d'assurer une certaine esthétique du chantier.

5.5.1.3 Effet résiduel

Les impacts résiduels seront faibles.

5.5.1.4 Coûts

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

5.5.1.5 Suivi

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières.

5.5.2 Archéologie

5.5.2.1 Possibles incidences

L'étude d'impact de la ZAC réalisée en 2006 indique que selon les données du Laboratoire Départemental d'Archéologie, le risque de trouver des vestiges archéologiques s'avère **faible** sur le périmètre.

5.5.2.2 Mesures d'évitement

Le projet a fait l'objet d'une saisine de la DRAC qui a écarté la soumission du site à une procédure d'archéologique préventive.

Conformément à la réglementation en vigueur, toutes découvertes fortuites de vestiges archéologiques en phase chantier devra faire l'objet d'une déclaration auprès de l'Administration. Dans ce cas, le chantier sera suspendu dans l'attente des prescriptions de l'Administration.

5.5.2.3 Effet résiduel

Au regard des mesures d'évitement décrits précédemment les impacts résiduels seront nuls.

5.5.2.4 Coûts

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

5.5.2.5 Suivi

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières.

5.6 Risques et pollutions

Une mise à jour des incidences / mesures du chantier sur les risques et pollutions a été effectuée dans le chapitre 5.6.3 afin d'intégrer les mesures de réduction préconisées par le diagnostic environnemental des milieux d'ERG ENVIRONNEMENT, réalisé à l'échelle du groupe scolaire, du gymnase et des logements situés sur la partie ouest du site (janvier 2020).

5.6.1 Risques naturels

5.6.1.1 Possibles incidences

La parcelle est située en zone d'aléa faible de retrait-gonflement des sols argileux. Le site étudié de situe dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (niveau de fiabilité faible). Le site étudié se situe en zone d'aléa faible concernant le risque lié aux zones d'anciennes carrières.

L'étude géotechnique (G1) identifie une nappe contenue dans le Calcaire de Brie, repérée vers 5,0 m de profondeur au droit d'une des parcelles. Son existence peut potentiellement influencer sur le projet, le site étant potentiellement sujet aux remontées de nappe.

Etant donné la nature du sol et du sous-sol, ainsi que par la présence d'une nappe peu profonde, la prise en compte des propriétés mécanique du sous-sol constitue un impact **modéré** sur le projet.

5.6.1.2 Mesures de réduction

Les principes constructifs relatifs aux fondations et aux niveaux bas du projet sont décrits au paragraphe 5.2.3 « Sols et sous-sol». Ils sont issus de l'étude géotechnique G2 AVP de janvier 2020 (cf annexe 16).

5.6.1.3 Effet résiduel

Les risques résiduels seront négligeables.

5.6.1.4 Coûts

Le coût des mesures, directement imputable à la prise en compte des propriétés du sous-sol est difficilement chiffrable à ce stade amont du projet.

5.6.1.5 Suivi

Outre les missions de géotechnique (mission G2 PRO, puis mission G3), aucune mesure de suivi particulière ne sera mise en place.

5.6.2 Risques technologiques

5.6.2.1 Possibles incidences

Le site de la ZAC Paul Hochart est concerné par un risque lié au **transport de matières dangereuses par voie routière** avec la présence à proximité immédiate de la RD7.

Il existe un risque faible de collisions entre les camions accédant au chantier et des camions de transport de matières dangereuses.

Les effets temporaires des risques TMD sur le projet sont considérés comme **faibles.**

5.6.2.2 Mesures de réduction

Une procédure permettra d'informer les intervenants sur chantier des mesures de protections à prendre en cas d'accidents liés au TMD.

Les **obligations légales appliquées afin de faire face aux accidents** (plan d'évacuation, notice de sécurité incendie…) permettront de gérer d'éventuelles situations dangereuses liées au transport de matières dangereuses ou aux usines situées à proximité.

5.6.2.3 Effet résiduel

Les risques résiduels seront négligeables.

5.6.2.4 Coûts

Non concerné.

5.6.2.5 Suivi

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières.

5.6.3 Pollutions des sols et de la nappe

5.6.3.1 Possibles incidences

Le milieu naturel au droit du site (milieux sols, eaux souterraines et gaz du sol) a pu être impacté par les activités anciennement présentes sur le site et par les composés suivants : hydrocarbures (HCT et HAP), métaux, COHV, BTEX et PCB.

Un impact avéré en PCE est présent dans les eaux souterraines, la source de cette pollution est située hors site. Les teneurs en PCE et Trichloroéthylène (TCE) mesurées dans les gaz proviennent très probablement du dégazage de la nappe

Le chantier est susceptible d'avoir des **impacts sur la qualité du sol et du sous-sol**, en raison du possible transfert de polluants présents dans les eaux de ruissellement vers le sous-sol.

En conséquence, ces impacts sont essentiellement les mêmes qui peuvent affecter les eaux superficielles et souterraines : pour plus détail, se référer au paragraphe « 5.3.1 Eaux superficielles ».

La pollution des sols et des eaux pourrait avoir des **incidences sur la santé des travailleurs** opérant sur le site. En phase chantier, les effets potentiels concernant la pollution des sols sont des risques de contact des travailleurs avec des terres polluées. Ils sont considérés comme **faibles.**

5.6.3.2 Mesures d'évitement

Concernant les possibles **impacts accidentels sur la qualité du sol, du sous-sol et de la nappe**, les **mesures d'évitement** sont les mêmes qui concernent la pollution des eaux : pour plus détail, se référer au paragraphe « 5.3.1 Eaux superficielles ».

5.6.3.3 Mesures de réduction

A l'échelle du groupe scolaire, du gymnase et des logements situés sur la partie ouest du site, seuls des impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux ont été mis en évidence. Les anomalies enregistrées seront gérées dans le cadre du projet par la **création de sous-sols, entrainant une gestion de ces déblais**, exceptés au niveau du sondage SC3 qui présentent des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb.

D'un point de vu « gestion des déblais hors site » issus des terrassements/excavations dans le cadre de la création de sous-sols (hypothèse de 2 niveaux de sous-sol sous les futurs logements et d'un niveau de sous-sol sous le futur Groupe scolaire), le volume de déblais non inertes est estimé à 5 870 m3. ERG ENVIRONNEMENT recommande la réalisation d'un tri analytique fin, ciblé sur les mailles présentant de très faibles dépassements des critères de l'arrêté du 12/12/14, dans une démarche d'optimisation des cubatures, des orientations et des coûts de gestion correspondants. Au regard des teneurs, les déblais non inertes pourront être orientés en ISDI+ ou Biocentre. Un **suivi des excavations des terres** devra être effectué afin d'assurer le tri des terres et de garantir l'envoi des terres excavées vers la filière d'élimination adaptée. Les terres excavées étant considérées comme des déchets, ce suivi permettra de garantir leur traçabilité conformément à la réglementation (code de l'environnement).

Il existe des risques de contact des travailleurs avec des terres polluées en phases travaux. Ces travaux devront être suivis par des personnes qualifiées (au sens de la norme NFX31-620-2) qui définiront les mesures adéquates d'hygiènes et de sécurité.

Le diagnostic de la qualité des milieux réalisé en janvier 2020 par ERG ENVIRONNEMENT indique que, s'agissant de la gestion des déblais hors site de la partie ouest du site, dans le cadre de la création de sous-sol (hypothèse de 2 niveaux de sous-sol sous les futurs logements et d'un niveau de sous-sol sous le futur Groupe scolaire), **le volume de déblais non inertes est estimé à 5 870 m3**.

Au regard des teneurs, **les déblais non inertes pourront être orientés en installations de stockage de déchets inertes (ISDI+) ou Biocentre**.

5.6.3.4 Effet résiduel

Les risques résiduels seront négligeables. Les mesures prises garantiront l'absence de risques sanitaires pour les intervenants sur le chantier et les riverains.

5.6.3.5 Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures et en particulier ceux liés à l'évacuation des terres impactées seront intégrés dans les coûts des travaux. Ils ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

5.6.3.6 Suivi des mesures mises en place

Le suivi de l'évacuation des terres impactées se fera par BSD (Bordereau de Suivi de Déchets). Un contrôle de la qualité de l'air ambiant en phase d'excavation pourra être fait en bordure de fouille pour prévenir toute exposition accidentelle des travailleurs. Ce contrôle pourra se faire à l'aide d'un PID pour les COHV.

5.7 Milieu humain

Les incidences et mesures du chantier sur le milieu humain n'ayant pas évolué, ce chapitre n'a fait l'objet d'aucune mise à jour.

5.7.1.1 Possibles incidences

Le projet aura un effet bénéfique en permettant des hébergements diversifiés dans le secteur de Lallier-Hochart sous tension immobilière.

Le projet répond donc au besoin d'hébergements sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses tout en créant, selon les ratios habituellement appliqués (soit un emploi pour 50m² de SDP de commerce), environ trente emplois.

Le planning du projet prévoira la construction de la nouvelle résidence Coallia ainsi que le transfert de ses résidents avant la démolition des bâtiments accueillant actuellement le dit foyer.

Le projet **n'aura pas d'effets notables temporaires sur la démographie, l'économie et l'habitat.**

5.7.1.2 Mesures d'accompagnement

Sans objet

5.7.1.3 Effet résiduel

Sans objet

5.7.1.4 Coûts des mesures mises en place

Sans objet

5.7.1.5 Suivi des mesures mises en place

Sans objet

5.8 Milieu fonctionnel

Les mesures de réduction des impacts sur le trafic routier de la zone d'étude ont été précisées.

5.8.1 Mobilité et réseaux de transport

5.8.1.1 Possibles incidences

Le chantier nécessitera de nombreuses rotations de camions et engins, susceptibles de **perturber la circulation sur les voies environnant le site du projet**. Le transport du personnel nécessitera des véhicules légers. Cependant, tous les engins et véhicules ne circuleront pas en même temps sur le site, mais seront présents de manière échelonnée dans le temps (au cours de la journée et de diverses phases du chantier).

Le quartier est adapté aux circulations de camions (capacités des voiries adaptées aux activités industrielles). Les travaux auront des effets **faibles** sur la circulation locale**.**

5.8.1.2 Mesures de réduction

EIFFAGE AMENAGEMENT mettra en œuvre des **actions visant à maîtriser la gestion des flux du chantier et à les réduire**, dont notamment l'optimisation des aires de stationnement pour le personnel (stationnement sur les aires prévues à cet effet ou dans l'enceinte du chantier clôturé par des palissades propres), l'approvisionnement autant que possible du chantier en dehors des heures de pointes ou le respect des horaires de travaux définis en phase préparation et portés sur le panneau de chantier.

En général, les entreprises prendront toutes mesures nécessaires, visant à **assurer que leurs travaux n'induisent pas de perturbations sur les trafics routiers, piétons ou cyclistes**.

La mise en place d'un **plan de circulation temporaire** d'évacuation des déchets et de livraison des matériaux permettra de minimiser les impacts du chantier sur la circulation locale.

Les cheminements de camions seront orientés suivant un tracé le plus court possible vers les axes structurant du secteur. Le déplacement des véhicules routiers sur le chantier se fera selon un itinéraire spécialement aménagé et entretenu (signalisation, règles de vitesse, arrosage « anti-poussière », prévention des pollutions…).

5.8.1.3 Effet résiduel

Une légère augmentation du trafic sera toujours perceptible localement, et notamment en raison de la présence de poids lourds opérant sur le chantier. Toutefois, la mise en place des mesures précédemment décrites permettra de garantir un niveau très faible de perturbation. Les effets résiduels seront **négligeables**.

5.8.1.4 Coûts des mesures mises en place

Le coût de ces mesures est compris dans le coût global des travaux. Il n'est pas estimable à ce stade amont du projet.

5.8.1.5 Suivi des mesures mises en place

Le suivi du chantier réalisé par les aménageurs comprendra le contrôle et l'application du plan de circulation pendant toute la durée des travaux.

5.8.2 Stationnement

5.8.2.1 Possibles incidences

En phase travaux, plusieurs engins et véhicules seront amenés à se rendre sur le site. Ainsi, des possibles conflits d'usages pourraient surgir, entre les **besoins en stationnement** du chantier et ceux des riverains. Le chantier aura des effets **faibles** sur les stationnements.

5.8.2.2 Mesures de réduction

Les besoins en stationnement se reporteront de manière temporaire vers les abords du secteur en chantier. Le planning du chantier sera optimisé de manière à limiter ce report. Le personnel stationnera sur les aires prévues à cet effet ou dans l'enceinte du chantier clôturé par des palissades propres.

5.8.2.3 Effet résiduel

Aucun effet résiduel n'est prévu.

5.8.2.4 Coûts des mesures mises en place

Le coût des mesures de réduction n'est pas estimable à ce stade amont du projet. Il sera inclus au coût des travaux.

5.8.2.5 Suivi des mesures mises en place

Les mesures ne nécessitent pas de suivi particulier.

5.9 Occupation du sol et urbanisme

Les incidences et mesures du chantier sur l'occupation du sol n'ayant pas évolué, ce chapitre n'a fait l'objet d'aucune mise à jour.

5.9.1.1 Possibles incidences

Les travaux de terrassements pourraient accidentellement toucher des réseaux enterrés (gaz, électricité, eau, etc.) présents sur le site ou aux abords. En conséquence, des possibles incidences sont liées au **risque de contact avec ces ouvrages en phase chantier**, ce qui peut comporter des accidents pour les travailleurs ou bien affecter l'intégrité de ces éléments. Les risques sont considérés comme **faibles**.

5.9.1.2 Mesures d'évitement

Le repérage sur plan des réseaux enterrés (DICT) et le cas échéant la réalisation de fouilles exploratoires permettront de localiser précisément les contraintes du site vis-à-vis de ce sujet.

La prise en compte des prescriptions associées aux servitudes des réseaux sera nécessaire et entraînera au besoin un échange préalable entre le pétitionnaire et le gestionnaire du réseau considéré.

Des **mesures de sécurité** seront maintenues tout au long de la phase travaux et de la vie du projet.

5.9.1.3 Effet résiduel

Les effets résiduels seront négligeables.

5.9.1.4 Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures sont intégrés dans les coûts des travaux. Le coût moyen d'un repérage de réseau par fouilles préalables jusqu' à 1,50 m de profondeur (pelle mécanique proscrite, utilisation d'outils manuels) est de l'ordre de 400 € HT /fouille.

5.9.1.5 Suivi des mesures mises en place

Le suivi du chantier mise en œuvre par les aménageurs comprendra le contrôle des DICT.

5.10 Cadre de vie et santé

Les mesures de réduction de l'impact du bruit en phase chantier sur le groupe scolaire ont été précisées (voir chapitre 5.10.3).

5.10.1 Préambule : population exposée

Les **travailleurs** sur le site sont les personnes les plus exposées aux incidences dues au chantier. Les principaux risques d'atteinte à la santé des travailleurs sont les suivants :

- Les risques d'accident liés à la circulation des véhicules ;
- Les risques de chute dans des fouilles ou à cause d'irrégularité des sols ;
- Les risques liés à la présence de pollution des sols et des eaux souterraines ;
- Le niveau sonore dû au chantier.

Après les travailleurs, les **riverains** sont les personnes potentiellement les plus exposées, même si la nature des risques n'est pas la même :

- Les risques d'accident avec les engins de chantier sont réduits à l'entrée / sortie du site, sauf en cas d'intrusions illégales ;
- Le niveau sonore du chantier reste l'une des principales nuisances pour la santé des riverains ;
- Des vibrations pourront être perçues localement, notamment lors des phases de terrassement (ces phases sont limitées dans le temps) ;
- L'émission de poussières du chantier vers les propriétés voisines est une nuisance potentielle notable.

Les impacts temporaires du chantier, les mesures d'évitement ou de réduction, ainsi que leurs coûts et modalités de suivi, sont présentés dans les paragraphes suivants, en ce qui concerne la qualité de l'air, les nuisances sonores et les vibrations. Les thématiques de la production des déchets et des besoins en énergie sont également évoquées.
Certaines thématiques de l'état initial, telles que l'îlot de chaleur et les ondes électromagnétiques, ne sont pas traitées dans ce chapitre, en raison de l'absence de relation importante avec la phase chantier du projet, qui est temporaire.

Quant aux autres risques pour la santé humaine de la population exposée, ils sont traités dans les chapitres suivants :

- 5.6.2 « Risques technologiques » en page 277
- 5.6.3 « Pollutions des sols et de la nappe » en page 277

5.10.2 Qualité de l'air

5.10.2.1 Possibles incidences

La période de travaux sera une source de trafic supplémentaire des engins de travaux dans le secteur. Les principaux impacts sur la qualité de l'air du projet en phase chantier se traduiront donc par :

- Des **envolées de poussières** dues aux travaux (poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement/remblai et de manipulation des matériaux). Ces émissions sont dues à la fragmentation des particules du sol. Elles sont d'origines naturelles et essentiellement minérales ;
- Des **émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatils et métaux lourds** (plomb, cadmium, vanadium) liées à la circulation des engins de chantier et des poids lourds (chargement et le transport des matériaux).

La réalisation des enrobés lors de la construction des voiries peut également générer, ponctuellement, des émanations de composés volatils.

Les travaux auront un impact **modéré** sur la qualité de l'air aux abords du site.

5.10.2.2 Mesures de réduction

Les mesures de réduction des impacts sur la qualité de l'air seront :

- En ce qui concerne les envolées de poussières, celles-ci seront fortement dépendantes des conditions météorologiques. Le risque d'envolées sera en pratique limité aux longues périodes sèches et venteuses, peu fréquentes compte tenu de la climatologie du site. Afin d'en limiter l'impact, et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter, il est conseillé **d'arroser les pistes par temps sec et venteux**.
- En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques.

Une étude sur la qualité de l'air a été réalisée et figure en annexe.

Une attention particulière sera portée à la protection du groupe scolaire en phase chantier. Des mesures spécifiques seront attendues par le maître d'ouvrage.

5.10.2.3 Effet résiduel

Les impacts résiduels seront faibles.

5.10.2.4 Coûts des mesures mises en place

Sans objet.

5.10.2.5 Suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières relatives au projet. La qualité de l'air est suivie par Airparif au moyen de la station urbaine « Vitry-sur-Seine » située à environ 750m au Sud-Est de la ZAC.

5.10.3 Bruit

5.10.3.1 Possibles incidences

La période de travaux sera une **source de trafic supplémentaire** dans le secteur, en raison des cheminements des camions et engins de chantier, mais les fréquences de passage relativement faibles ne modifieront pas significativement les conditions sonores existantes.

En revanche, les opérations de terrassements et de constructions de la zone seront un réel générateur de nuisances en fil continu d'intervention. L'environnement proche de ces activités sera donc impacté par des bruits aux heures de déroulement de chantier, c'est-à-dire en semaine et en journée, principalement entre 8h et 18h.

A titre indicatif, le tableau ci-dessous reprend les niveaux sonores susceptibles d'être générés par les activités de chantier. Pour comparaison, il convient de rappeler que le bruit ambiant est généralement supérieur à 30 dB(A). Les 100 premiers mètres autour des activités bruyantes sont donc les plus contraignants.

Tableau 38 : Impacts sonores d'un chantier (ordres de grandeur)

	Niveau sonore à la source (dans l'air)	Niveau sonore théorique à 100 m	Niveau sonore théorique à 500 m	Niveau sonore théorique à 1 000 m
Passage de camions	95 dB(a)	44 dB(a)	30 dB(a)	24 dB(a)
Chantier - terrassement	100 dB(A)	49 dB(A)	35 dB(A)	29 dB(A)

Les travaux auront un impact **modéré** sur l'ambiance sonore aux abords du site, elle-même localement dégradée en situation existante au regard des conclusions des analyses de bruit faites durant la réalisation des études environnementales préalable, et présentées au sein de l'état initial de l'environnement.

5.10.3.2 Mesures d'évitement

Le chantier sera organisé pour respecter les dispositions de la loi N°92-1444 du 31 décembre 1992 (articles L.571.1 à L.571.26 du code de l'environnement), avec ses décrets et arrêtés d'application, relative à la lutte contre le bruit.

Par ailleurs, les intervenants veilleront à **traiter les nuisances sonores afin de limiter leur impact**, tant pour les riverains que pour le personnel du chantier.

A défaut d'éventuelles restrictions plus contraignantes, les niveaux de bruit en limite de propriété seront respectés les jours ouvrables :

Tableau 39 : Niveaux de bruit à respecter en limite de propriété

Période	Niveaux de bruit
Entre 7h00 et 19h30	75 dB(A) en limite de chantier, avec des pics maximaux à 85 dB(A)
Entre 19h30 et 22h00	Emergence inférieure à 5 dB(A)

Période	Niveaux de bruit
Entre 22h et 7h le lendemain matin	Emergence inférieure à 3 dB(A)
Entre le samedi soir 19h30 et le lundi matin 7h (ou respectivement la veille et lendemain de jours fériés)	Emergence inférieure à 3 dB(A)

Un **ensemble de bonnes pratiques** s'appliqueront sur le chantier comme :

- Utiliser des talkies walkies pour communiquer afin d'éviter les cris et sifflements ;
- Utiliser des engins insonorisés ;
- Eviter les chutes de matériels ;
- Eviter au maximum les reprises au marteau piqueur sur du béton sec ;
- Préférer les engins hydrauliques voire électriques à ceux qui sont pneumatiques, à service rendu équivalent ;
- Travailler avec du matériel de chantier et des engins de terrassement en bon état, conformes à la réglementation les concernant, à savoir :
  - l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments,
  - les arrêtés des 11 avril 1972, 7 novembre 1977, 3 juillet 1979, 17 juin 1987 et 12 mai 1997 pour les matériels non conformes aux dispositions les concernant de l'arrêté du 18 mars 2002, notamment les matériels mis sur le marché avant le 3 mai 2002 ;
- Vérifier le port de protections individuelles, surtout pour les ouvriers travaillant en poste fixe.

Une attention particulière sera portée à la protection du groupe scolaire en phase chantier. En effet, le fonctionnement du groupe scolaire devra cohabiter avec les chantiers de l'entrée de Ville.

En surcroit des mesures prévues ci-dessus, des **mesures particulières** seront mises en place afin de garantir le bon fonctionnement du groupe scolaire :

- les livraisons de chantier ne coïnciderons pas avec les horaires d'entrée et de sorties du groupe scolaire ;
- les horaires de chantier pourront être adaptés de façon à ne pas effectuer les travaux les plus bruyants aux heures sensibles, comme à l'heure du midi par exemple ;
- des capteurs pourront être implantés dans le groupe scolaire afin de mesurer régulièrement les impacts acoustiques du chantier ;
- le cas échéant, des palissades anti-bruit pourront être mises en place.

Les **barrières de chantiers** faisant face au groupe scolaire pourront faire l'objet d'un **affichage ludique** expliquant le chantier, les règles de sécurité à respecter…

5.10.3.3 Effet résiduel

Le niveau sonore résiduel sera conforme à la réglementation. Le bruit sera réduit à son plus bas niveau possible et toutes les techniques permettant de réduire le bruit sur le chantier seront adoptées. Les périodes les plus critiques, nécessitant une adaptation des horaires de travail pourront faire l'objet d'une information préalable auprès des riverains en accord avec la Ville.

5.10.3.4 Coûts des mesures mises en place

Les coûts seront intégrés dans le budget des travaux. Ils ne sont pas estimables à ce stade du projet.

5.10.3.5 Suivi des mesures mises en place

Des contrôles des niveaux de bruit par sonomètre pourront être imposés à l'entreprise à l'origine du bruit durant le chantier, à la demande du maître d'ouvrage.

5.10.4 Déchets

5.10.4.1 Possibles incidences

Le projet nécessite la **démolition préalable de l'ensemble des bâtiments existants** sur le site du projet de la ZAC Paul Hochart.

Par leur nature, les travaux de construction généreront des déchets supplémentaires spécifiques :

- inertes (béton, terre, briques, gravats ...),
- non inertes (bois, chutes, emballages en plastique, papier/carton, métal,…),
- dangereux (peintures, mastic, aérosol, goudron…).

A titre d'exemple, des ratios de production de déchets lors de la construction de logements sont fournis par l'ADEME dans le tableau ci-dessous.

Tableau 40 : Ratios de production de déchets lors de la construction de logements (source ADEME)

Catégorie de tri	Production en kg/m2 SHOB	Filières et coûts globaux de l'élimination en euros HT / tonne (location bennes et transport compris)
 INERTES	Logements: 13,5	Réemploi sur place:.....coût nul Recyclage:.....de 10 à 19 euros HT / t Décharge:.....de 10 à 31 euros HT / t
 METAUX	Logements collectifs: 0,45 Logements individuels: pas (ou très peu) de métaux	Recyclage: .....coût nul, la plupart du temps.
 BOIS	Logements: 1,3	Incinération et valorisation énergétique: .....de 19 à 183 euros HT /t Recyclage:.....de 0 à 91 euros HT / t
 DECHETS MELANGES	(DIB) Logements collectifs: 5,7 Logements individuels: 7,7	Décharge de classe 2:.....de 122 à 290 euros HT/t Incinération (avec valorisation énergétique ou non): .....122 euros HT / t (environ)
 PLÂTRE	(cloisons/ doublages) 2,3	Décharge:.....106 euros HT/ t (environ) Recyclage:.....58 euros HT / t (environ)
 PAPIERS CARTONS	0,25	Recyclage:.....coûts très variables en fonction du cours de reprise des cartons

Les travaux auront un impact **modéré** sur la gestion des déchets.

5.10.4.2 Mesures de réduction

Les travaux de construction prévus sont classiques, les **filières d'élimination** sont donc **connues et maîtrisées**. Un **diagnostic de démolition** devra être mené ; il a été commandé par EIFFAGE AMENAGEMENT et sera disponible au printemps 2020.

Le chantier poursuivra les engagements pris dans le cadre du processus de labellisation écoquartier. Le diagnostic de développement durable du projet énonce les engagements issus de la démarche de labellisation Ecoquartier du projet, dont ceux de **réaliser 100 % du tri des déchets sur place** et de **recycler/réemployer 90 % de ces déchets**.

Des bonnes pratiques en matière de gestion des déchets seront aussi mises en œuvre :

- L'interdiction de brûler les déchets sur le chantier ;
- L'interdiction d'enfouir les déchets autres qu'inertes sur le chantier ;
- Limiter la production de déchets à la source ;
- Identifier les déchets (déchets dangereux, déchets inertes, déchets non dangereux, déchets d'emballage)
- Gérer une valorisation effective et efficace des déchets (respect de mise en œuvre de bennes de chantier signalées et placées proches des sources de production des déchets);
- Assurer le suivi des déchets jusqu'à leur destination finale par une gestion des bordereaux de décharge.

Par ailleurs, les points suivants seront mis en œuvre (et apparaîtront dans le cahier des charges des entreprises de travaux) :

- Définition d'un plan de gestion des déchets permettant :
  - D'évaluer la quantité de déchets susceptible d'être produite (typologie, quantité, localisation) sur la base des plans de construction) ;
  - De définir les déchets directement réutilisables sur le chantier ;
  - De définir les déchets recyclables ou valorisables en filières spécialisées, ainsi que les déchets ultimes ;
  - De repérer les filières de recyclage, valorisation et élimination les plus proches ;
  - De repérer les prestataires de services du secteur : location et enlèvement des bennes.
- Sensibilisation des ouvriers : inciter les ouvriers du chantier au recyclage, au nettoyage du chantier et au tri des déchets dans les bennes mises à leur disposition. La sensibilisation devra être faite au début du chantier et dès que des écarts sont observés. Elle peut être menée sous la forme d'une réunion où sont présentés les moyens de tri, les déchets et leurs bennes respectives… elle peut être également faite directement sur le chantier.
- Mise en place des moyens de tri sur chantier :
  - Le tri des déchets nécessaires à leur recyclage ou valorisation n'est possible que par la mise en place de bennes à déchets ou contenants.
  - Les bennes devront être prévues en fonction de la typologie du chantier, des déchets et de l'espace disponible.
  - Une signalisation efficace des bennes devra être entreprise afin de limiter les erreurs de tri (signalisation écrite et pictogramme).

- Suivi et maîtrise des déchets dangereux : Pour la gestion des déchets dangereux, un bordereau de suivi des déchets sera établi afin d'assurer la traçabilité et la preuve de son évacuation. Il sera réalisé à chaque enlèvement de bennes. Il précisera le type de déchets, les quantités, l'adresse du chantier, la destination, l'entreprise du chantier et d'enlèvement.



Figure 117 : Pictogramme des déchets

5.10.4.3 Effet résiduel

Il n'y aura pas d'effet résiduel en phase chantier, tous les déchets seront évacués vers des filières adaptées.

5.10.4.4 Coûts des mesures mises en place

La répartition des dépenses communes d'élimination des déchets est négociée entre les entreprises par une convention. Les dépenses comprennent notamment :

- Le nettoyage et l'entretien régulier des zones de stockage des bennes à déchets de chantier ;
- La signalétique de chantier et les bordereaux de suivi ;
- La mise à disposition et la manutention des contenants et la signalétique correspondante ;
- Le transport des contenants ;
- L'élimination des déchets en centre de stockage ou par valorisation.

Le diagnostic de développement durable du projet chiffre à environ 49 500 € le coût supporté par EIFFAGE pour le traitement des déchets issus de la démolition. La démolition du foyer sera à la charge de COALLIA ; le coût financier sera d'environ 31 200 €.

5.10.4.5 Suivi des mesures mises en place

Les modalités de suivi des déchets seront indiquées par chaque entreprise lors de la préparation de chantier. **Un suivi des déchets sera réalisé dès le début du chantier et jusqu'à son terme**. Le contrôle d'évacuation des déchets dangereux sera suivi par des bordereaux de suivi de déchets (BSD).

5.10.5 Energie

5.10.5.1 Possibles incidences

La phase chantier du projet sera inévitablement à l'origine de **consommations énergétiques.** L'impact du chantier sur l'énergie est considéré comme **faible**.

5.10.5.2 Mesures de réduction

Les entreprises opérant sur le chantier tendront à adopter de bonnes pratiques visant à **limiter les consommations d'énergie** (sensibilisation des ouvriers, emploi d'équipements propices à la maîtrise des consommations…).

5.10.5.3 Effet résiduel

Les consommations en énergie engendrées par le chantier ne pourront pas être évitées, mais elles seront temporaires et maitrisées.

5.10.5.4 Coûts des mesures mises en place

Le coût de la consommation énergétique n'est pas estimable à ce stade amont du projet. Il sera intégré au budget du chantier.

5.10.5.5 Suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières relatives au projet.

6. INCIDENCES PERMANENTES DU PROJET SUR L'ENVIRONNNEMENT ET MESURES ASSOCIÉES

La description des incidences permanentes du projet sur l'environnement ainsi que les mesures Eviter-Réduire-Compenser associées ont été actualisées avec les informations disponibles les plus récentes, en intégrant notamment les précisions techniques d'EIFFAGE AMENAGEMENT sur le programme de la ZAC et les études spécifiques réalisées depuis 2019.

Suivant l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie traite des effets permanents du projet sur l'environnement et sur la santé humaine, qu'ils soient **négatifs ou positifs, directs ou indirects**.

Ces effets permanents sont liés à la **phase d'exploitation** du projet.

Les incidences définitives du projet sur chaque compartiment de l'environnement sont dans un premier temps qualifiées, quantifiées et localisées.

En deuxième lieu, des **mesures** sont proposées afin d'**éviter, réduire** et, lorsqu'il n'y a pas d'alternative, **compenser** les effets négatifs notables liés au projet d'aménagement de la ZAC Paul Hochart.

Des **modalités de suivi et une estimation des coûts des mesures** sont proposées, le cas échéant.

Dans ce chapitre, ne sont analysés que les effets permanents majeurs ou agissant sur les compartiments de l'état initial sensibles ou présentant des enjeux notables vis-à-vis de cette phase du projet.

Les thématiques pour lesquels le site ne présente pas de sensibilité particulière et celles qui ne sont pas concernées par la phase d'exploitation, ne sont pas traitées dans ce chapitre.

6.1 Milieu physique

Aucune mise à jour significative n'a été réalisée. Quelques précisions ont pu être apportées ; un renvoi a été fait vers la partie 5.2.3 relative aux mesures temporaires sur milieu physique.

6.1.1 Climat

6.1.1.1 Rappel des enjeux

Au nord-est de l'Ile-de-France le climat est tempéré, modéré par des influences océaniques. Il ne présente pas un enjeu particulier pour le projet de la ZAC Paul Hochart.

6.1.1.2 Possibles incidences

Le projet n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale. Cependant, le projet peut entrainer des modifications du bilan thermique au voisinage du sol, la construction de bâtiments modifiant le couloir des vents, induisant une baisse de l'ensoleillement de l'espace public ou participant à l'effet d'ilot de chaleur (élévation localisée de la température en milieu urbain par rapport au milieu naturel lié à l'accumulation de l'énergie solaire par les bâtiments et voiries).

Enfin, la circulation de véhicules liée au projet génère des gaz à effets de serre.

Les enjeux climatiques s'inscrivent aujourd'hui dans un contexte international avec la prise en compte du changement ou dérèglement climatique qui dépasse les échelles d'analyse de la présente étude d'impact.

Les effets permanents du projet sur le climat sont considérés comme **faibles**.

6.1.1.3 Mesures de réduction

Le projet intègrera les mesures de réduction suivantes :

- La présence de végétation en cœur de projet jouera le rôle de régulateur thermique et contribuera à limiter les effets d'ilot de chaleur urbain.
- La morphologie des bâtiments est étudiée pour favoriser l'ensoleillement au sol.

6.1.1.4 Effet résiduel

L'impact résiduel indirect du projet sur le climat sera négligeable compte-tenu des mesures de réduction prises.

6.1.1.5 Coûts des mesures mises en place

Le coût des dispositifs participant au confort thermique est compris dans le cout global de construction des bâtiments et ne peut pas être identifié à ce stade amont du projet.

6.1.1.6 Suivi des mesures mises en place

Les mesures mises en place ne nécessitent pas de suivi particulier.

6.1.2 Topographie

Le site du projet est localisé sur le plateau de Villejuif à environ 94m NGF.

Le projet ne prévoit pas de modifications importantes de la topographie du site (hors excavations pour la réalisation des fondations en phase chantier) : son **impact permanent sur le relief sera donc nul et aucune mesure n'est nécessaire**.

6.1.3 Sol et sous-sol

6.1.3.1 Rappel des enjeux

Les formations géologiques rencontrées au droit de la zone d'étude sont, de la surface vers la profondeur :

- **Limon** des plateaux de 0 à 4 m ;
- **Calcaire de Brie** entre 4 et 8 m ;
- **Argiles vertes de Romainville** et marnes vertes de 8 à 17 mètres d'épaisseur environ ;
- **Formations de l'Eocène** au-delà avec les marnes supra gypseuses.

6.1.3.2 Possibles incidences

Le déroulement du chantier entraînera ponctuellement des mouvements de terrain, liés aux terrassements, déblais, transferts de matériaux. Ces mouvements seront d'ampleur limitée et n'ont pas vocation à perdurer au-delà de la durée du chantier. Aucune mesure n'est nécessaire.
Les effets permanents de la géologie sur le projet sont considérés comme **nuls**.

6.1.3.3 Mesures d'évitement

L'étude géotechnique préalable (G1), à l'échelle du site, ainsi que l'étude géotechnique G2 AVP, à l'échelle du groupe scolaire et des logements en partie ouest ont déterminé plusieurs modes de fondations possibles (cf. 5.2.3 Sol et sous-sol)

6.1.3.4 Effets résiduels

Les effets résiduels seront négligeables, les études géotechniques complémentaires garantissant un dimensionnement approprié des fondations du projet.

6.1.3.5 Coûts des mesures mises en place

La réalisation d'une étude G2AVP est estimée à environ 25 000 à 40 000€ sur un site de 5 ha.

6.1.3.6 Suivi des mesures mises en place

La prise en compte des contraintes géologiques pour dimensionner les fondations du groupe scolaire et des logements à l'ouest est détaillée dans l'étude géotechnique G2AVP. Elle ne nécessite pas de suivi particulier.

Une G2AVP sera réalisée sur le reste du site d'étude au 2nd semestre 2020. Les missions de géotechnique constituent des mesures de suivi dans le temps, puisqu'elles se poursuivent en phase de conception et de mise en œuvre de l'ouvrage (mission G2 PRO, puis mission G3).

6.2 Milieu aquatique

6.2.1 Eaux superficielles

Le paragraphe « Aspects quantitatifs » a été modifié pour faire figurer les mesures de gestion des eaux pluviales ainsi que leurs coûts, développés au sein de l'étude de faisabilité de gestion des eaux pluviales (avril 2019, BURGEAP).

6.2.1.1 Rappel des enjeux

Le secteur s'inscrit sur le territoire du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands et du SAGE de la Bièvre. Le site d'étude lui-même ne présente pas d'écoulement superficiel de type ru ou ruisseau

6.2.1.2 Aspects qualitatifs

◗ Possibles incidences

Le projet peut avoir un **impact sur la qualité des eaux de ruissellement** en étant à l'origine de différents types de pollutions potentielles :

- D'une pollution chronique engendrée par la circulation des véhicules à moteur sur les voiries et stationnements,
- D'une pollution accidentelle (déversement de matières dangereuses suite à un accident).
- D'une pollution saisonnière, liée au salage des chaussées en période de gel ou à l'utilisation de produits phytosanitaires,

Les éléments les plus à craindre pour les eaux pluviales sont les hydrocarbures, les matières en suspension (MES), les matières organiques et les phosphates. Il est à noter que les MES fixent une grande partie de la pollution (DBO_5, DCO, hydrocarbures, plomb).

La pollution chronique des eaux pluviales en zone urbaine peut provenir de 3 facteurs :

- Les eaux de pluie contiennent une faible charge polluante initiale due à la pollution atmosphérique mais celle-ci est peu significative par rapport aux eaux de ruissellement,

- Les eaux de ruissellement des zones urbanisées se chargent en matière en suspension et en composés divers issus de la circulation automobile, accumulés par temps sec sur les surfaces imperméabilisées,
- Les réseaux d'eaux pluviales peuvent contenir une charge polluante accumulée dans les conduites, qui peut être remobilisée pendant un épisode pluvieux.

La circulation routière sur les voiries peut conduire à la formation d'une charge polluante non négligeable (usure des chaussées, des pneumatiques, gaz d'échappement, etc.). Du fait du caractère imperméable de la majorité des revêtements urbains, ces polluants s'accumulent et sont ensuite lessivés par les eaux pluviales (ou les crues en cas d'inondation).

L'importance de la pollution chronique générée va dépendre de la fréquence et de l'intensité des précipitations. Le début de la phase de ruissellement est la plus critique en raison de concentrations en polluants plus élevées. L'effet de dilution et l'autoépuration diminuent ensuite les concentrations de certains polluants. S'ils ne sont pas traités, ces polluants contribuent à court terme à diminuer le stock d'oxygène dissous dans l'eau ou sont responsables d'une toxicité aigüe pour la faune et la flore aquatiques. À long terme, les polluants s'accumulent dans l'eau et dans les sédiments ainsi que dans les organismes vivants. Les substances sont progressivement intégrées dans les chaînes alimentaires.

La pollution accidentelle correspond essentiellement au risque d'un déversement sur la chaussée de produits polluants lors d'un accident de la circulation ou d'un événement de type incendie. Les produits déversés sont susceptibles de rejoindre ensuite le réseau hydrographique.

Une pollution saisonnière peut être envisagée, liée à l'utilisation de sel de déneigement en période de gel et à l'entretien des espaces verts par des produits phytosanitaires.

Les effets permanents sur la qualité des eaux superficielles du projet sont considérés comme **forts**.

◗ Mesures de réduction en cas de pollutions chroniques

Avant tout rejet au milieu naturel ou au réseau, des **dispositifs d'épuration des eaux** seront mis en place.

Le dimensionnement de ces ouvrages sera étudié au stade de l'avant-projet. Compte tenu des encadrements techniques et de la très faible probabilité d'une pollution d'ampleur, le rejet d'eaux pluviales de la zone d'étude ne devrait causer aucune dégradation de la qualité des eaux ou du sol.

◗ Mesures de réduction en cas de pollutions accidentelles

La conception du **réseau de collecte et de transport** des eaux pluviales maillé, interconnecté et muni de dispositifs de coupures permettra, lors d'une crise accidentelle de limiter la propagation et l'aggravation des dégâts lors d'un épisode pluvieux : isolation plus facile de la zone concernée tout en permettant l'évacuation des eaux non polluées vers d'autres exutoires.

◗ Mesures d'évitement et de réduction en cas de pollutions saisonnières

L'utilisation de sel de déneigement revient au gestionnaire de la voirie et ne concerne donc pas directement le projet. L'utilisation de sel de déneigement est réglementée et peu fréquente en Ile de France. A noter que la Ville s'est engagée au sein de l'opération Zéro phyto n°2 (Reconquête de la Biodiversité et Déneigement Alternatif de l'Espace public) au côté du SMBVB (Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Bièvre).

Pour éviter les pollutions par produits phytosanitaires, la gestion des espaces verts peut se faire de manière raisonnée sur le secteur d'étude dans une démarche de gestion différenciée des espaces verts afin de limiter, voire supprimer, l'utilisation de produits phytosanitaires.

◗ Effet résiduel

L'impact résiduel en cas de pollution chronique, accidentelle ou saisonnière sera négligeable compte-tenu des mesures de réduction prises.

◗ Coûts

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures sont intégrés dans les coûts des travaux. Ils ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

◗ Suivi

Le suivi consistera en des inspections et entretiens réguliers des dispositifs hydrauliques pour garantir leur bon fonctionnement.

6.2.1.3 Aspects quantitatifs

◗ Possibles incidences

Le projet, en modifiant les surfaces imperméables du sol, aura un impact sur le **débit des eaux de ruissellement**.

S'agissant d'un aménagement urbain de relativement faible ampleur (4 076 m²), le volume d'eaux pluviales est essentiellement issu des facteurs suivants :

- Les eaux ruisselant sur les toitures (parties non végétalisées),
- Les eaux issues des voiries, cheminements, surfaces stabilisées de perméabilité réduite,
- En cas de pluie intense, et selon l'état de surface du sol, les eaux de ruissellement issues des espaces verts (fraction non infiltrée de la lame d'eau).
- Les effets permanents du projet sur les volumes d'écoulement des eaux pluviales sont considérés comme **modérés**.

◗ Mesures de réduction

L'ensemble des préconisations en termes d'assainissement pluvial, ainsi que la description des ouvrages seront abordés plus précisément au stade du Dossier Loi sur l'Eau réalisé par EIFFAGE AMENAGEMENT pour lequel une instruction spécifique (autorisant les travaux) sera nécessaire en vertu du Code de l'Environnement.

Une **étude de faisabilité de gestion des eaux pluviales** a été réalisée en avril 2019 afin de définir une gestion des eaux pluviales adéquate et visant à limiter la saturation du réseau d'évacuation des eaux de pluie. Elle a été actualisée en février 2020 par l'aménageur.

Trois scénarios d'occupation des sols ont été définis pour la vérification des exigences de la DRIEE quant à l'abattement des « petites pluies » et pour le prédimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales de la ZAC suivant les règlements d'assainissement locaux.

Trois principes ont été retenus pour la gestion des eaux pluviales générées par les futurs aménagements :

- Abattement des « petites pluies », équivalent à 10 mm ;
- Gestion des eaux pluviales au sein de chaque îlot, par la mise en place d'ouvrages à ciel ouvert pour la période de retour de 10 ans ;

- Gestion des eaux pluviales de la ZAC pour les évènements exceptionnels de 50 ou de 100 ans, en fonction des surfaces mises à disposition et du choix de l'aménageur.

La vérification de l'abattement des « petites pluies » a permis d'écarter le scénario 1, compte tenu du faible abattement. Le scénario 3 a été jugé très contraignant en pourcentage de toitures végétalisées et de surfaces en revêtement semi-perméable. Seul le scénario 2 a été retenu pour le pré-dimensionnement des ouvrages de rétention. La part des toitures végétalisées a cependant été abaissée à 50% pour des raisons de faisabilité.

Les principes de gestion des eaux pluviales retenus sont indiqués sur la Figure 118.

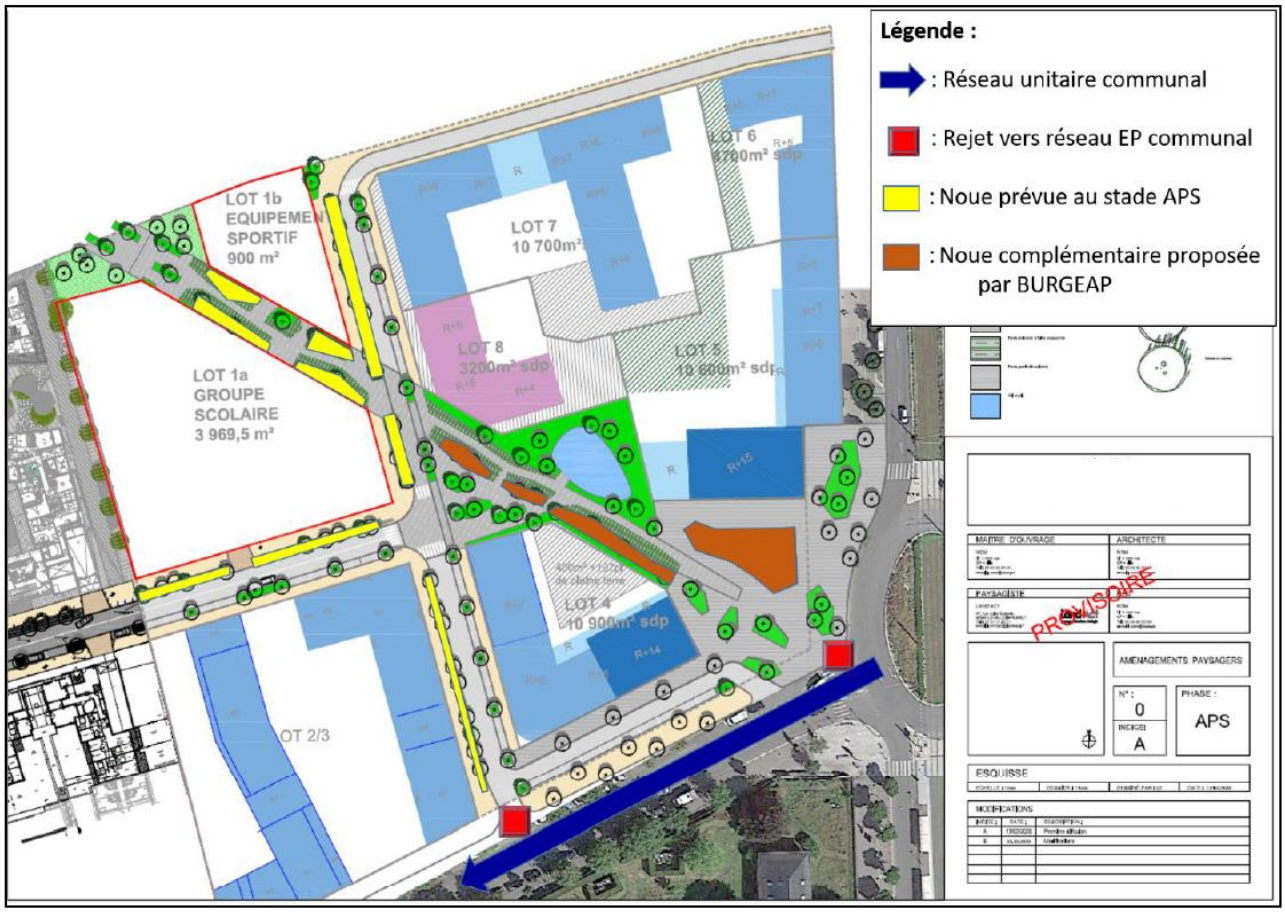


Figure 118 : Position et fonctionnement des ouvrages envisagé pour le scénario 2 - Localisation possible des ouvrages de rétention lots 1, 2 et 3 (Source :EPT Grand-Orly Seine Bièvre et annotations BURGEAP)

Deux raccordements à débit de fuite régulée **à 7 l/s/ha** sur le réseau départemental de la rue Paul Hochart sont proposés.

Les préconisations suivantes sont énoncées :

- Le site devra être le plus possible végétalisé, que ce soit par ses toitures ou à l'aide de jardins sur dalle ;
- Les ouvrages de rétention / infiltration seront placés dans les espaces en pleine terre, à ciel ouvert, ou en dernier recours enterrés, s'il est prouvé l'impossibilité de gérer à ciel ouvert ;
- La réalisation des tests de perméabilité est nécessaire, afin de réaliser le dimensionnement définitif des ouvrages ;

- L'infiltration des eaux pluviales doit être réalisée dans les zones libres de toute pollution, afin d'éviter la migration des substances polluantes vers les eaux souterraines ;
- Le projet de la ZAC devra appliquer les principes de la doctrine de la DRIEE sur la gestion des EP (gestion à la parcelle et à minima les premières pluies, d'une hauteur de 10 mm) ;
- L'épaisseur minimale des substrats de terre sera égale à 40cm, afin de permettre l'abattement des pluies courantes (10mm selon la doctrine de la DRIEE) ;
- Favoriser le plus possible l'installation de revêtements perméables ou semi-perméables, ainsi que des espaces verts sur dalle, afin d'abattre naturellement une pluie de 10 mm ;
- Etudier avec les gestionnaires des réseaux la possibilité de profiter des réseaux existants raccordés à l'ovoïde sous la rue Paul Hochart, pour rejeter les débits de fuite de la ZAC ;
- Réaliser les demandes de raccordement auprès des gestionnaires des réseaux.

A noter que cette étude a été réalisée au stade de faisabilité, sur des plans non définitifs et en émettant des hypothèses sur la perméabilité et sur l'occupation des sols. Pour le dimensionnement définitif des ouvrages, un calcul doit être réalisé en tenant compte des plans définitifs du projet, des valeurs de perméabilité mesurées et du choix de la période de retour arrêté par la maître d'ouvrage.

Les aménagements respecteront les prescriptions de rejets du PLU de L'Haÿ-les-Roses en proposant des solutions alternatives.

6.2.1.4 Effet résiduel

Le débit de fuite des eaux pluviales sera conforme aux prescriptions de rejets du PLU en vigueur (8 L/s/ha).

6.2.1.5 Coûts des mesures mises en place

A titre indicatif, et en fonction des hypothèses retenues et des volumes de rétention/infiltration obtenu au stade faisabilité, le coût moyen des ouvrages, toutes prestations comprises est de :

Ouvrage	Unité	Quantité	Fourchette prix forfaitaire (€H.T.)	Sous-total (€ H.T.)
Toiture végétalisée (réalisation sur support étanche : végétation, substrat, drainage)	m²	≈ 9000 m²	60 à 70€ **	Entre 540 et 630 K€
Noue végétalisée (en fonction de la pente et de la réalisation d'une tranchée drainante en complément)	mL	≈ 300 *	30 à 45€	Entre 9 et 13,5 K€
Bassin de rétention à ciel ouvert	m^3	≈ 800 *	150 à 250 €	Entre 120 et 200 K€
Bassin de rétention enterré	m^3	≈ 800 *	450 à 750 €	Entre 360 et 600 K€
Raccordement sur ovoïde	U	2	70 à 110 K€	Entre 140 et 220 K€

* Ordres de grandeur

** Ne prends pas en compte l'entretien et l'étanchéité des toitures : variable en fonction du type de toiture végétale qui sera retenue

6.2.1.6 Suivi des mesures mises en place

Le suivi consistera en des inspections et entretiens réguliers des dispositifs hydrauliques pour garantir leur bon fonctionnement.

6.2.2 Eaux souterraines

6.2.2.1 Rappel des enjeux

Une nappe superficielle est présente dans la formation des Calcaires de Brie. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers 5 m de profondeur environ. Elle s'écoule du nord-ouest vers le sud-est au droit du site.

La présence d'une strate imperméable de marnes vertes située à 12,5 m tend à expliquer la présence de cette nappe libre ; l'absence de toit imperméable au-dessus de la nappe la rend vulnérable vis-à-vis des pollutions du sol.

Le secteur d'étude est classé par Infoterre en zone de nappe sub-affleurante (aléa de remontée de nappe moyen).

Une seconde nappe est présente entre 50 et 80 mètres. Elle est protégée des pollutions au droit du site par le socle argileux.

6.2.2.2 Aspects qualitatifs

La protection des eaux souterraines est directement liée à celle des eaux superficielles. A faible profondeur et sans toit imperméable, la nappe phréatique est vulnérable vis à vis d'éventuelles pollutions accidentelles en phase d'exploitation du site (déversement de produits chimiques, fuite de cuve de carburants).

Un impact avéré en PCE est présent dans les eaux souterraines, la source de cette pollution est située hors site. Les teneurs en PCE et Trichloroéthylène (TCE) mesurées dans les gaz proviennent très probablement du dégazage de la nappe. Un bruit de fond en solvants chlorés a également été détecté (cf. 2.5.3.1 Précisions sur les résultats des investigations réalisées).

La gestion des pollutions accidentelles est traitée dans le paragraphe précédent (eaux superficielles).

6.2.2.3 Aspects quantitatifs

◗ Possibles incidences

Les effets du projet sur les eaux souterraines sont considérés comme **forts** compte tenu du **risque important d'interaction entre le sous-sol et la nappe**. Le projet prévoit en effet la réalisation de deux niveaux de sous-sol (environ 6 à 7 m de profondeur), alors que la nappe présente un niveau statique situé à environ 5 m de profondeur au droit du site.

◗ Mesures de réduction

Les mesures constructives tiendront compte de la présence de la nappe des calcaires de Brie. L'étude géotechnique préalable décrit les **solutions à mettre en œuvre en matière de fondations et de niveaux bas à l'échelle de l'ensemble du site ; l'étude G2 AVP les précise concernant le groupe scolaire et le gymnase** (cf. 6.1.3 Sol et sous-sol).

◗ Effets résiduels

Les effets et impacts résiduels liés au sol et sous-sol seront négligeables.

◗ Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures seront intégrés dans les coûts des travaux. Ils ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

◗ Suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières.

6.2.3 Gestion et usages de l'eau

6.2.3.1 Possibles incidences

Le projet comportera, en phase exploitation, une **consommation d'eau potable supplémentaire**, permettant de satisfaire les besoins des habitants des logements locatifs (environ 2 167 habitants, selon un ratio de 2,4 hab/logement) et du foyer d'accueil, ainsi que les besoins des commerces et du groupe scolaire.

La consommation de ressources naturelles dépend intrinsèquement des habitudes de consommation des ménages qui s'installeront dans les futurs logements.

Il est toutefois possible d'évaluer des valeurs de consommation moyennes attendues suite à la mise en œuvre du projet.

A raison de 2,4 personnes par logement (taux moyen observé à L'Haÿ-les-Roses en 2016, d'après l'INSEE) pour environ 960 logements, la population résidente supplémentaire peut être égale à environ **2304 habitants**. Selon un ratio moyen observé en Ile-de-France (environ 0,15m³/jour par habitant), le projet pourrait comporter un besoin d'environ **345,6 m³/jour**, soit environ **126 144 m³/an**.

De même, le projet est générateur d'un **surplus d'eaux usées** à traiter, en raison de l'augmentation des logements, commerces, services et activités sur le périmètre de la ZAC.

Les effets du projet sur la gestion et les usages de l'eau à l'échelle de la ZAC sont considérés comme **modérés**.

6.2.3.2 Mesures de réduction

Différents moyens seront mis en œuvre lors de l'aménagement des lots afin de limiter les consommations en eau potable, dans le cadre du projet de labellisation « éco quartier ». Il pourrait s'agir par exemple d'intégrer des **équipements hydro-économes** permettant une consommation maximale de 30 m³ par personne et par an.

L'obtention d'un accord de rejet (concernant les débits nouveaux engendrés par le projet) **auprès du SIAAP** permettra de garantir le transfert des effluents vers les ouvrages de traitement. Par cet accord de rejet, le SIAAP garantira l'efficacité du réseau d'assainissement des eaux usées projeté dans le cadre de la ZAC par des méthodes adaptées.

L'étude de faisabilité de la gestion des eaux pluviales recommande la **réutilisation des eaux pluviales** pour l'irrigation des espaces verts. Cette mesure nécessite la présence d'ouvrages de stockage supplémentaires et ne réduit pas les volumes à gérer mais elle contribue à une réduction de la consommation d'eau potable du site.

6.2.3.3 Effet résiduel

Les consommations en eau potable engendrées par le projet de la ZAC Paul Hochart ne pourront pas être évitées totalement, mais elles seront, dans la mesure du possible, réduites, grâce aux mesures mentionnées ci-dessus. L'impact résiduel lié aux rejets d'eaux usées sera négligeable compte-tenu des mesures de réduction mises en place dans le cadre de la réalisation de la ZAC.

6.2.3.4 Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures seront intégrés dans les coûts du projet. Ils ne sont pas estimables à ce stade amont du projet.

6.2.3.5 Suivi des mesures mises en place

Le suivi consistera en des inspections et entretiens réguliers des dispositifs d'assainissement et de gestion des eaux usées et pluviales, pour garantir leur bon fonctionnement.

6.3 Milieu naturel

Aucune mise à jour réalisée, les incidences / mesures permanentes sur le milieu naturel n'ayant pas évolué.

6.3.1.1 Rappel des enjeux

Le site connait une occupation industrielle et commerciale depuis les années 1950. Il ne présente pas de faune ou flore remarquable. Il n'y a pas de zones humides.

Cependant, le projet de la ZAC Paul Hochart est localisé sur le tracé d'une liaison écologique référencée au SRCE, la Coulée verte. Un second tronçon est implanté le long de la bordure nord du site.

6.3.1.2 Définition et caractérisation des effets

Il y a actuellement peu d'interaction entre le milieu naturel et le site, cependant le projet de la ZAC Paul Hochart à développer un **programme d'aménagement paysager** qui permettra :

- d'augmenter le taux de « paysagement » du quartier,
- d'améliorer l'accès aux modes actifs,
- de renforcer les impacts écologiques en termes d'îlots de fraîcheur,
- d'améliorer la biodiversité.

EIFFAGE AMENAGEMENT s'engage à valoriser l'existant et programmer un aménagement paysager en respect des préconisations du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de l'Ile-de-France. Un **objectif d'aménagement d'espaces verts en pleine terre** sera poursuivi au sein des lots, et sera complété par la réalisation **d'espaces végétalisés en toitures** au sein des lots.

De même, la réalisation du projet de la ZAC Paul Hochart permettra la **mise en valeur de la liaison d'intérêt écologique référencée au SRCE (Coulée verte),** implantée au Nord du projet ainsi que sur le chemin des Bouteilles.

Le projet aura un impact **positif** sur la surface en espaces verts.

La **palette végétale développée** s'appuiera sur les essences existantes, sur son adaptation aux conditions du site (composition du sol, climat, conditions d'implantation, vent, ...), ses bienfaits écologiques (mellifère, propices à la biodiversité, …), son confort pour les habitants (allergène, ombrage, …) et sa gestion future (entretien, arrosage, maladies, …). Les essences implantées et les méthodes culturales employées sur site feront l'objet d'un retour d'expériences auprès des services des espaces verts et autres gestionnaires afin de préciser la pertinence de leur réutilisation du site.

La gestion des espaces verts sera aussi réalisée dans une **démarche durable** : mise en place d'une gestion différenciée et sans utilisation de produits phytosanitaires.

Le projet aura un impact **positif** sur le milieu naturel.

6.4 Paysage et patrimoine

Aucune mise à jour réalisée, les incidences / mesures permanente sur le paysage et le patrimoine n'ayant pas évolué. A noter que les perspectives du projet sont présentées au sein du paragraphe 3 DESCRIPTION DU PROJET.

Ce chapitre décrit les effets permanents du projet vis-à-vis des thématiques suivantes :

- Paysage ;
- Archéologie.

La thématique des « inventaires des protections » n'est pas traitée dans ce chapitre, en raison de l'absence d'enjeux concernant le site du projet.

6.4.1 Paysage

6.4.1.1 Rappel des enjeux

Le site est localisé sur le plateau de Villejuif dans un contexte essentiellement urbain, mixte et dense. Il est situé au carrefour de quatre communes. Des espaces verts et de parcs publics ou privés présentant un intérêt qualitatif sont présents aux abords du site.

L'identité communale du quartier Paul Hochart est actuellement difficilement lisible. Le site d'étude ne présente aucun intérêt sur le plan du bâti.

6.4.1.2 Possibles incidences

L'aspect du site va être notablement transformé, puisque le projet intègre la construction de nombreux bâtiments de logements collectifs, d'un groupe scolaire, d'une salle polyvalente ainsi que de commerces en rez-de-chaussée. La création de nouvelles voies permettra un jeu de faille dans la parcelle, dégageant des axes visuels à l'intérieur de l'espace bâti et contribuant à relier ce nouvel espace au reste du quartier.

Le projet a pour ambition de **renouveler le paysage urbain présent** à l'entrée de ville Est de L'Haÿ-les-Roses. La ZAC Paul Hochart contribuera à donner une image renouvelée de la commune. La démolition des bâtiments présents sur le site (bureaux, foyer d'accueil vieillissant) modifiera l'identité du site et du quartier.

La création de plusieurs bâtiments en environ R+7 mais aussi R+14 et R+15 va **modifier les perceptions du quartier**, et s'ajoutera aux impacts paysagers forts de la ZAC Lebon-Lamartine (Villejuif), comportant des bâtiments en R+8 ainsi que des immeubles déjà bâties en R+14. Une modification du PLU de l'Haÿ-les-Roses est en cours concernant la règlementation liée à la hauteur maximale des bâtiments.

Les effets permanents du projet de la ZAC Paul Hochart sur le paysage sont considérés comme **forts**.

6.4.1.3 Mesures de réduction

Le projet a pour objectif de créer des immeubles avec un **aspect architectural et urbain qualitatif**.

En premier lieu, il présente **un parti architectural cohérent avec la ZAC Lebon-Lamartine** située au Nord du site. Ces deux ZAC sont des projets NPNRU (Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain) pour lesquels un même cabinet d'architectes et de paysagistes définissent les lignes directrices et établissent des prescriptions à destination des promoteurs des lots.

Le choix de l'implantation de bâtiments de grande hauteur au sein des lots 4 et 5 (respectivement en R+14 et R+15) contribuera à donner une **nouvelle image de l'entrée de ville** depuis les communes de Villejuif et Vitry-sur-Seine. Ces deux émergences constitueront un signal architectural visible par tous et deviendront un repère pour les habitants du quartier. Situées de part et d'autre du linéaire formé par la coulée verte, elles accompagnent cette trame verte et créent de **nouvelles perspectives** depuis le nord-ouest du site, prolongeant l'horizon jusqu'au domaine Chérioux situé de l'autre côté de la RD7.

Cette modification a permis de **dédensifier** le projet urbain, en créant des épannelages variés et des percées visuelles. Cette dédensification est renforcée par la création de plusieurs ouvertures sur la façade nord du projet, améliorant significativement la fluidité entre les quartiers Hochart et Lebon. Par ailleurs, les cœurs de lots ont pu être dilatés, certains vis-à-vis très proches ont été supprimés et l'emprise des cœurs de lots est plus généreuse.

A noter de même que les tours en R+14 et R+15 ne constituent pas une rupture avec le paysage environnant mais, au contraire, **s'insèrent aisément au sein du contexte urbain**, de hautes tours d'habitation limitrophes au projet étant déjà présentes à Villejuif.

Les **espaces publics** seront conçus de manière à favoriser la multiplicité des usages et l'appropriation par la population locale (mobiliers urbains, initiatives portées par les citoyens, usages culturels et sportifs…). La diversité d'ambiances et d'espaces publics permettra à chacun de trouver sa place dans le quartier, favorisera les échanges et les pratiques sociales sur les espaces citoyens.

Certains exemples pourront être mis en évidence avec la place Hochart en tant qu'espace public, stationnements, place du marché, évènementiel ou le corridor actif support de loisirs.

Le **développement de la coulée verte** dans le quartier Lebon-Lamartine-Hochart permettra des déplacements apaisés avec des espaces paysagers et une place de la voiture réduite, car ne pouvant circuler que sur les voies de desserte des parkings souterrains. L'obligation faite aux aménageurs de proposer des **dispositifs particuliers de végétalisation de l'architecture** (plantations à plusieurs hauteurs, installations sur des supports verticaux de plantes grimpantes pour couvrir les façades, etc.) permettront de favoriser la continuité et la diversité des espaces verts en offrant une qualité paysagère au quartier.

6.4.1.4 Effet résiduel

L'ensemble des mesures visent à apporter une nouvelle identité architecturale et paysagère de qualité au quartier Paul Hochart. Le projet sera conçu en harmonie avec l'ensemble bâti du quartier Lebon-Lamartine de Villejuif.

6.4.1.5 Coûts estimatifs des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures seront intégrés aux coûts de conception du projet. Ils ne sont pas estimables à ce stade amont du projet. Le coût d'une étude de conception paysagère est estimable à environ 9% des coûts des travaux.

6.4.1.6 Modalités de suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières.

6.4.2 Patrimoine archéologie

L'étude d'impact de la ZAC réalisée en 2006 indique que selon les données du Laboratoire Départemental d'Archéologie, le risque de trouver des vestiges archéologiques s'avère **faible** sur le périmètre.

Dans l'hypothèse de découvertes fortuites, le site aura été préservé lors de fouilles archéologiques préventives **en phase de chantier**. Il n'y aura donc pas d'effets du projet sur ce patrimoine.

Les effets permanents sont considérés comme **nuls**.

6.5 Risques et pollutions

Les données issues de l'étude NPHE de 2010, de l'étude de faisabilité de gestion des eaux pluviales et de l'étude géotechnique G2AVP de janvier 2020 (réalisée à l'échelle du groupe scolaire) ont été intégrées.

De même, a été intégré une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires prédictive (EQRS) a été menée par ERG ENVIRONNEMENT concernant la pointe Sud-Ouest. Les conclusions de l'EQRS ont été intégrées dans le paragraphe 6.5.3 Pollutions des sols et de la nappe.

L'EQRS prédictive concernant le groupe scolaire a été menée en février 2020. Elle nécessite la réalisation d'une deuxième campagne de sondage gaz du sol. Cette campagne sera réalisée courant avril 2020.

6.5.1 Risques naturels

6.5.1.1 Rappel des enjeux

La ZAC Paul Hochart est concerné par les risques naturels suivants :

- Un risque d'inondation par ruissellement pluvial ;
- Un risque faible de retrait-gonflement des argiles ;
- Un risque de remontée de nappe.

6.5.1.2 Possibles incidences

Une étude NPHE a été réalisée en 2010. Elle identifie la présence d'une nappe à environ 91 NGF en amont du site du projet et 89 NGF en aval. Les résultats donnés par l'étude géotechnique (G1) sont comparables puisqu'elle identifie une nappe, contenue dans le Calcaire de Brie, vers 5,0 m de profondeur au droit d'une des parcelles. Son existence peut potentiellement influencer sur le projet, le site étant potentiellement sujet aux remontées de nappe.

Les effets permanents des risques naturels sur le projet de la ZAC Paul Hochart sont considérés comme **modérés**.

6.5.1.3 Mesures d'évitement et de réduction

Les **études géotechniques** du sous-sol préalables à la construction des bâtiments permettront de préciser les risques vis-à-vis des aléas de retrait/gonflement des argiles et de remontées de nappes. Si ce risque était confirmé, des **mesures constructives particulières** seraient mises en œuvre en matière de fondations et de niveaux bas (cf. 5.2.3 Sol et sous-sol).

Une **étude hydraulique** a été réalisée en avril 2019 ; elle a permis de définir une gestion des eaux pluviales afin de limiter la saturation du réseau d'évacuation des eaux de pluie (dispositif de rétention et d'infiltration des eaux pluviales avant rejet au réseau).

6.5.1.4 Effet résiduel

Les effets résiduels seront négligeables, les études géotechniques garantissant un dimensionnement approprié des fondations du projet.

6.5.1.5 Coûts des mesures mises en place

Le coût d'une étude géotechnique G2AVP peut être estimée entre 25 000 et 40 000€ sur un site de 5 ha. Une étude NPHE (Niveau des Plus Hautes Eaux) comprenant un suivi de 12 mois est estimée (hors coût de forage) entre 10 000€ et 20 000€.

6.5.1.6 Suivi des mesures mises en place

La prise en compte des contraintes géologiques pour dimensionner les fondations sera détaillée dans l'étude géotechnique. Elle ne nécessite pas de suivi particulier.

6.5.2 Risques technologiques

6.5.2.1 Possibles incidences

Le site est essentiellement concerné par un risque de transport de matières dangereuses (TMD) par voie routière sur la RD7.

Il existe un risque très faible d'accident de camions de transport de matières dangereuses à proximité du site. Les effets permanents des risques TMD sur le projet de la ZAC Paul Hochart sont considérés comme **faibles**.

6.5.2.2 Mesures de réduction

Une procédure permettra d'informer les occupants du site des mesures de protection à prendre en cas d'accidents liés au TMD.

6.5.2.3 Effet résiduel

Les risques résiduels seront négligeables.

6.5.2.4 Coûts estimatifs des mesures mises en place

Sans objet.

6.5.2.5 Modalités de suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de mesures de suivi particulières.

6.5.3 Pollutions des sols et de la nappe

6.5.3.1 Possibles incidences

Le milieu naturel au droit du site (milieux sols, eaux souterraines et gaz du sol) est impacté par les activités anciennement présentes sur le site et par les composés suivants : hydrocarbures (HCT et HAP), métaux, COHV, BTEX et PCB.

Un diagnostic complémentaire a été réalisé en février 2019. Les investigations font état de quelques anomalies (composés volatiles), notamment au niveau des gaz des sols des îlots 2, 5 et 4 en partie (coin nord-ouest). Un bruit de fond en solvants chlorés a été détecté au droit des 7 piézomètres pour lequel l'origine semble extérieure à la ZAC.

Un diagnostic de la qualité des milieux (sols, gaz des sols et eau souterraine) a été réalisé au droit des lots 1, 2 et 3, c'est-à-dire à l'emplacement du futur établissement scolaire et des logements projetés en partie ouest, en janvier 2020. En effet, le reste du site d'étude n'était pas accessible en raison de la présence de gens du voyage. Dans les sols, il a été mis en évidence des impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux. Des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb ont également été relevés au niveau du sondage SC3 (nord du site).

Dans les gaz des sols, des dépassements des valeurs de référence en benzène xylènes et hydrocarbures aromatiques ont été enregistrés mais aucun dépassement de ces valeurs n'a été constaté dans l'air intérieur.

Un impact avéré en PCE est présent dans les eaux souterraines, la source de cette pollution est située hors site.

Dans le cadre de l'aménagement futurs, les cibles considérées sont des adultes et des enfants (aménagement de partie de la ZAC à l'étude en logements, en partie sud et en groupe scolaire en partie nord-ouest).

Les voies de transfert identifiées sont le contact direct avec les sols impactés au niveau des zones découvertes ou mal isolées (ingestion directe de sol / poussières et absorption cutanée de sol / poussières) et l'air par dégazage des sols véhiculant les substances volatiles au droit du site à l'intérieur des bâtiments (logements et groupe scolaire).

Le vecteur de transfert via les eaux souterraines et l'ingestion de végétaux ne peut pas être retenu du fait de l'absence d'usage dans le cadre du projet.

Les effets potentiels des pollutions des sols sur le projet de la ZAC Paul Hochart sont des risques sanitaires pour les futurs usagers du site. Ils sont considérés comme **modérés**.

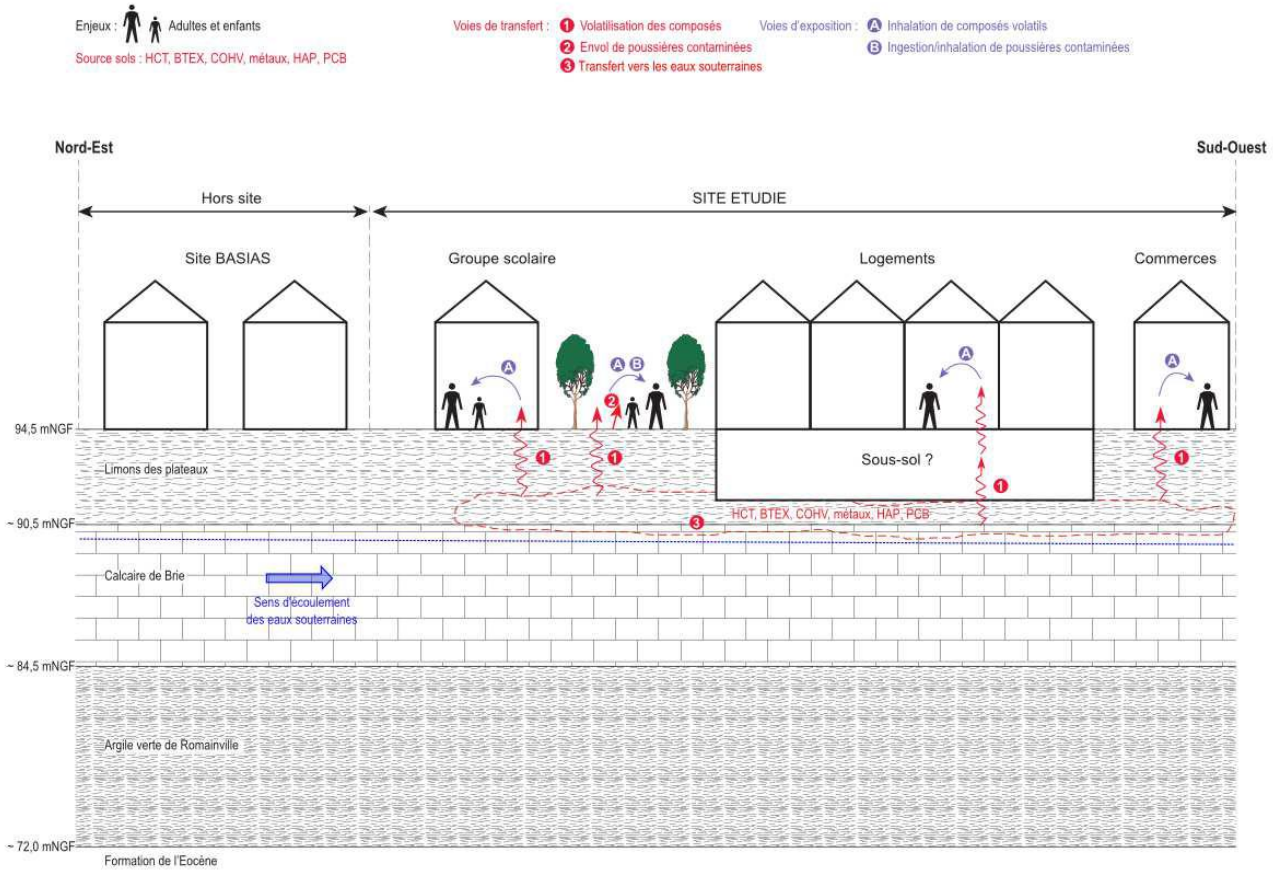


Figure 119 : Schéma conceptuel selon l'usage futur (source : diagnostic environnemental BURGEAP 2019)

6.5.3.2 Mesures de réduction

ERG ENVIRONNEMENT formule, pour le groupe scolaire et logements situés à l'ouest, plusieurs recommandations au sein du diagnostic de la qualité des milieux (janvier 2020) :

- Réaliser une seconde campagne de prélèvement des gaz des sols au droit des 5 piézairs déjà présents au niveau du futur groupe scolaire, afin de conforter les résultats de cette première campagne

- Réaliser une EQRS au niveau des futurs logements et au niveau du futur groupe scolaire qui sera mise à jour avec les résultats de la seconde campagne ;
- Réaliser une seconde campagne de prélèvement des eaux souterraines incluant les ouvrages Pz1-ERG et Pz2-ERG ;
- Réaliser des investigations complémentaires du milieu sol dans un objectif de caractérisation des futurs déblais afin d'optimiser les volumes de déblais non inertes et donc les surcoûts de gestion ;
- Construire le groupe scolaire sur vide sanitaire ventilé naturellement.

Un diagnostic de la qualité des milieux est actuellement en cours de réalisation pour le reste du site et devrait être finalisé au printemps 2020.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires prédictive (EQRS) réalisée par ERG ENVIRONNEMENT en janvier 2020 à l'échelle des futurs logements (coin sud-ouest du site) recommande de réaliser des analyses des futurs déblais selon les critères de l'Arrêté Ministériel du 12/12/2014 afin de connaître la filière d'orientation de ces déblais, et ainsi vérifier leur acceptabilité ou non en Installation de Stockage de Déchets Inertes au sens de l'Arrêté du 12/12/2014. Cette EQRS indique que selon les calculs réalisés en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site, en tenant compte des 3 campagnes de gaz de sols, **l'état des milieux est compatible avec l'usage résidentiel** (logements sans niveau de sous-sol et donc à fortiori avec niveaux de sous-sol) **pour l'exposition par inhalation**.

Une EQRS a été réalisée par ERG ENVIRONNEMENT à l'échelle du groupe scolaire (coin nord-ouest du site) en février 2020. Elle considère que **l'état des milieux est compatible avec l'usage futur pour l'exposition par inhalation** dans un bâtiment de plain-pied construit sur vide sanitaire et également dans le vide sanitaire de 20 à 80 cm de hauteur. Elle recommande la **réalisation de mesures de surveillance de la qualité des milieux** : eaux souterraines et gaz des sols avant aménagement pour étudier la tendance des concentrations (tendance à la baisse, atténuation naturelle ou non). En l'état actuel du site, l'étude ne recommande pas l'utilisation des eaux souterraines et la mise en place de culture potagère et fruitière au droit du site. Enfin l'étude rappelle qu'un plan de gestion est nécessaire.

Une EQRS va être réalisée courant 2020 à l'échelle du reste du site d'étude.

Sur la base du plan de gestion, une **analyse prédictive des risques résiduels** sera réalisée. Les préconisations de gestion devront permettre de conclure en l'absence de risques sanitaires pour les futurs usagers du site sur la base de l'analyse prédictive.

Pour les lots ayant accueilli une ICPE, une **attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution** par le projet constituera l'une des pièces de la demande du permis de construire.

6.5.3.3 Effet résiduel

Les effets résiduels seront contrôlés à l'issue des travaux de dépollution. Les mesures prises garantiront l'absence de risques sanitaires pour les futurs usagers du site.

6.5.3.4 Coûts des mesures mises en place

La réalisation d'un plan de gestion comprenant une EQRS (Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires) peut être estimé entre 10 000 et 15 000 € pour un site de moins de 10 ha.

6.5.3.5 Suivi des mesures mises en place

Un suivi environnemental préconisé pourra être inscrit au plan de gestion. Celui-ci sera alors appliqué.

La validation d'absence de risques sanitaires est liée aux aménagements prévus. Si les usages venaient à changer (création d'une crèche par exemple), les calculs de risques sanitaires devraient être repris pour valider, au niveau de l'implantation du nouvel usage, que les pollutions résiduelles sont compatibles avec ledit usage.

L'acceptabilité des risques au plan de la santé humaine sera démontrée par la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR) en fin des travaux.

Pour garder la mémoire du site, les diagnostics de l'état des milieux et les rapports d'analyse des risques résiduels prédictive seront intégrés aux actes notariés.

6.6 Milieu humain

Aucune mise à jour de ce chapitre n'a été réalisée, les incidences / mesures permanentes sur le milieu humain n'ayant pas évolué.

Le projet prévoit la création d'environ **960 logements, d'un groupe scolaire, d'une salle polyvalente, d'une résidence sociale (COALLIA), d'une résidence service senior (RSS) privée et de commerces en rez-de-chaussée**. Le projet va donc attirer de nouveaux habitants et de nouveaux usagers. Le projet aura un effet bénéfique en permettant des hébergements dans ce secteur sous tension immobilière.

Le projet répond donc au besoin d'hébergements sur le territoire L'Haÿ-les-Roses / Villejuif tout en créant une **trentaine d'emplois nouveaux** (selon le ratio d'un emploi crée pour 50m² de surface d'activité de type commerces, petites entreprises, artisans).

Le projet de la ZAC Paul Hochart aura des effets **positifs** sur la démographie, l'emploi et l'habitat**.**

6.7 Milieu fonctionnel

Aucune mise à jour de ce chapitre n'a été réalisée, les incidences / mesures permanentes sur le milieu fonctionnel n'ayant pas évolué.

6.7.1 Mobilité et réseaux de transport

6.7.1.1 Rappel des enjeux

La commune est traversée par l'Autoroute A6 et elle est bordée par de grands axes nationaux ou régionaux (RD7 et la RD20). Le réseau de voirie secondaire desservant des quartiers résidentiels est plus difficilement lisible et praticable.

Le réseau viaire du secteur Paul Hochart est structuré par la RD7 : elle concentre l'essentiel du trafic sur le secteur et distribue les principales voies d'accès au secteur. Un réseau de desserte locale interne au secteur complète ce maillage.

L'Haÿ-les-Roses n'est desservie par aucune ligne de RER ou de métro. Cependant, le site est desservi par le tramway (T7) et sept lignes de bus.

De nombreux projets d'amélioration du réseau de TC sont en cours (prolongement de la ligne 14 du métro, réalisation au nord du site de la ligne 15 de métro)

6.7.1.2 Possibles incidences

Les déplacements des nouveaux habitants et les activités économiques induites vont impacter les niveaux de trafics routiers, les flux de piétons, de vélos, la fréquentation des transports en commun sur la commune de L'Haÿ-les-Roses.

Une **étude de circulation** a été menée le 24 janvier 2018 par Mobilis in mobile à l'échelle des ZAC Lebon-Lamartine et Hochart.

Concernant le réseau viaire du secteur d'étude, une analyse comparative entre le réseau actuel et le réseau futur a été menée afin de déterminer le scénario d'aménagement le plus bénéfique pour le trafic routier (véhicules particuliers et transports en commun). Pour ce faire, une **estimation des flux** en véhicules

particuliers (VP) et en transports collectifs (TC) induits par l'ensemble des projets urbains du secteur, dont la ZAC Paul Hochart, a été réalisée.

D'après cette estimation, en Heure de Pointe du Matin (HPM), la ZAC Paul Hochart devrait émettre 158 VP du fait du départ du site d'habitants salariés. Parallèlement, la ZAC attirera 43 VP en raison du fonctionnement du groupe scolaire, du foyer et des commerces (cf Figure 120).

En Heure de Pointe du Soir (HPS), la ZAC génèrera un flux de 61 VP (salariés non-résidents travaillant dans la ZAC, usagers non-résidents du groupe scolaire…) et en attirera 159, essentiellement des résidents salariés (cf Figure 121).

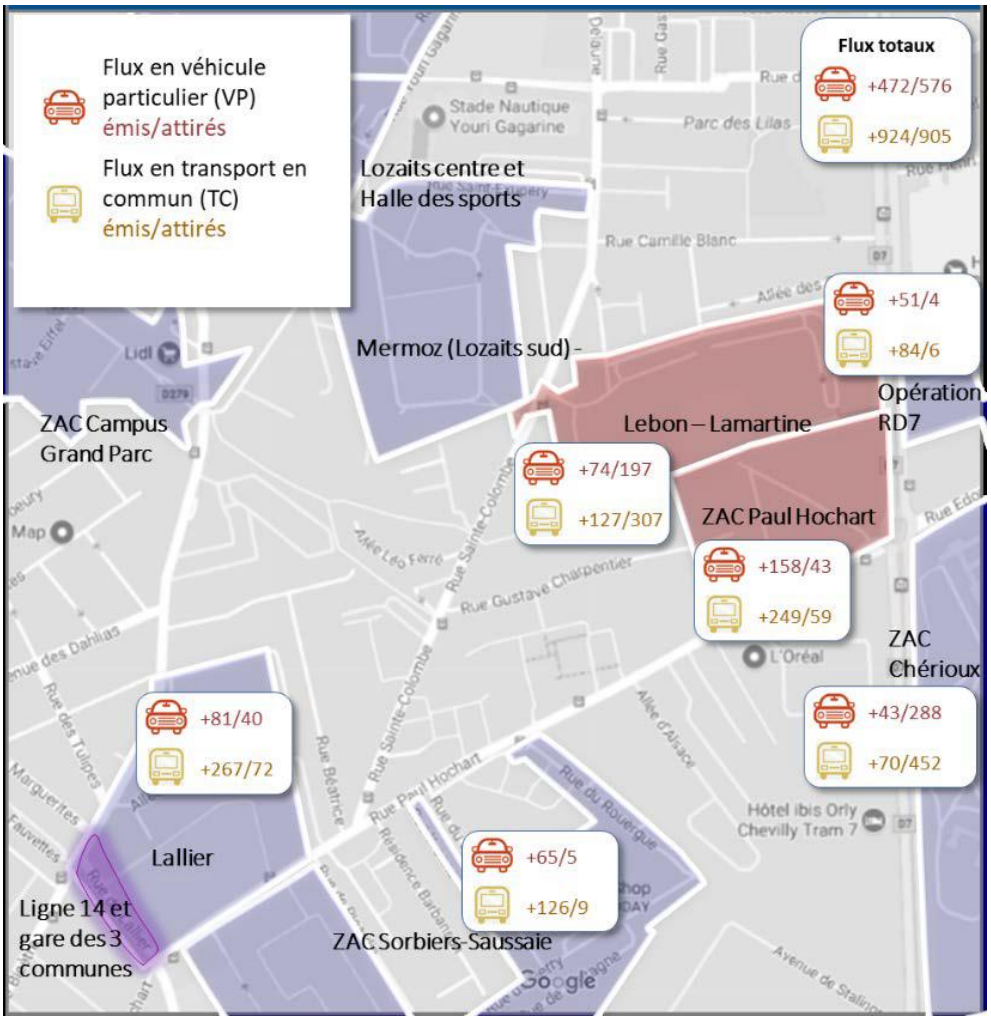


Figure 120 : Estimations des flux VP et TC induits par les projets en HPM (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2017)

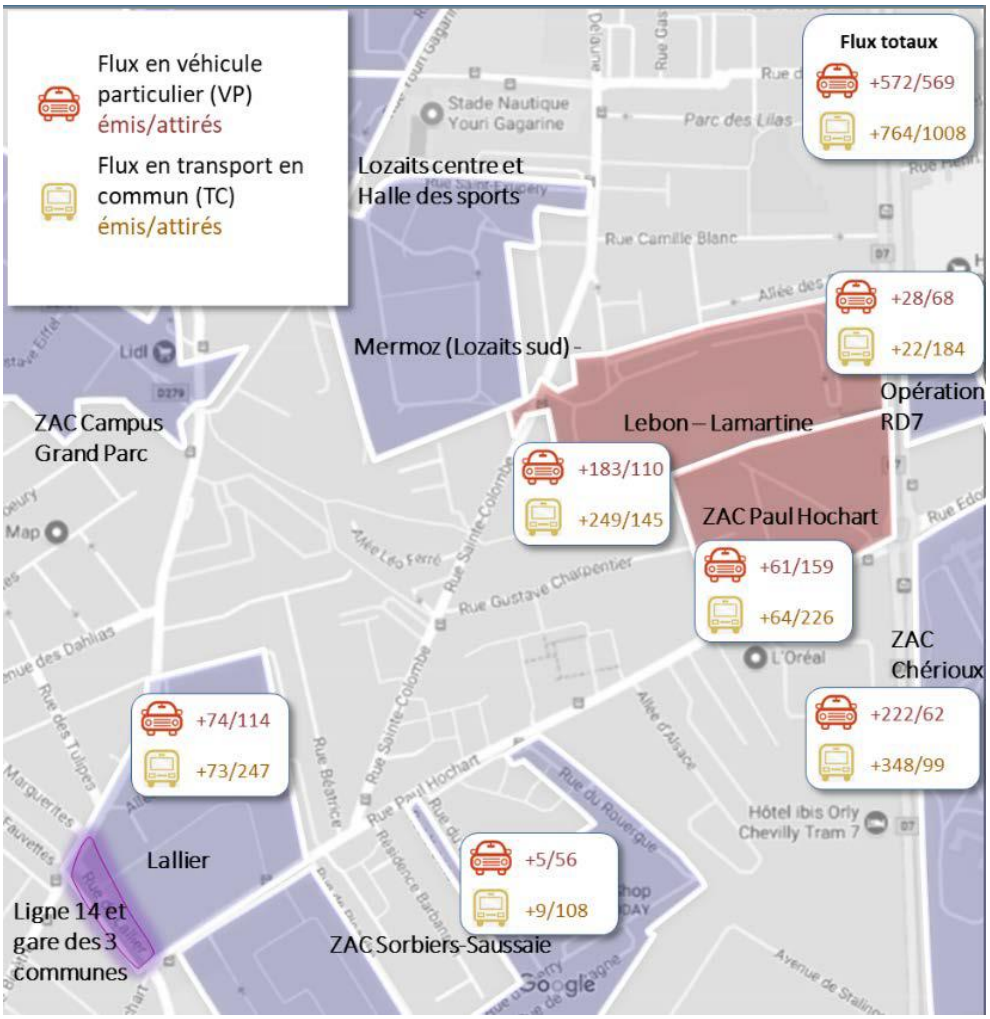


Figure 121 : Estimations des flux VP et TC induits par les projets en HPS (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2017)

Aussi, une modélisation des trafics prévisionnels de véhicules sur le réseau de voiries routières existantes selon différents scénarii et variantes a été réalisée. Celle-ci a intégré les différentes options d'aménagement envisageables suivantes :

- Le scénario 1 est bâti sur l'hypothèse d'un accès unique sur la RD7 (prolongement de la rue Lamartine).
  - La variante 1 prévoit un sens unique Nord – Sud du barreau de liaison entre la rue Lamartine et la rue Gustave Charpentier,
  - La variante 2 prévoit un sens unique Sud – Nord du barreau de ce même barreau de liaison.
- Le scénario 2 est bâti sur l'hypothèse d'un double accès sur la RD7. Les variantes dépendent des sens de circulation proposés sur les voies créées.
  - Les variantes indexées A prévoient le maintien à double-sens du prolongement de la rue Lamartine avec :
    - La variante 1A organisant une boucle Nord – Sud sur le barreau intermédiaire et une sortie sur la RD7,

- La variante 2A organisant une boucle Sud-Nord avec un second accès depuis la RD7 et un sens Sud- Nord du barreau de liaison vers la rue Lamartine.

- Les variantes indexées B prévoient la mise en sens unique du prolongement de la rue Lamartine :
  - La variante 1B organisant une boucle Nord – Sud sur le barreau intermédiaire et une sortie sur la RD7,
  - La variante 2B organisant une boucle Sud-Nord avec un second accès depuis la RD7 et un sens Sud- Nord du barreau de liaison vers la rue Lamartine.

Ces scénarii sont décrits plus précisément au sein de l'Annexe 1.

Une analyse multicritère des effets de ces scénarii (cf. Figure 122) a été réalisée selon deux indicateurs : la capacité et l'accessibilité. Il en ressort selon les voies des conditions d'accès délicates (**jaune** à **orange**), un risque de saturation (**rouge**) ou une absence d'incidence des projets sur les flux routiers (**vert**).

Le tableau de synthèse ci-dessous récapitule l'ensemble des critères de comparaison des différents scenarii :

- Comparaison de l'accessibilité :
  - Accès aux différents secteurs,
  - Sorties des différents secteurs,
  - Risque de « shunt » / transit à travers les quartiers,
  - Demi-tours induits sur la RD7.
- Comparaison des réserves de capacité des différents carrefours :
  - En Heure de Pointe du Matin,
  - En Heure de Pointe du Soir.

	Scénario 1 Var1	Scénario 1 Var2	Scénario 2 Var1A	Scénario 2 Var2A	Scénario 2 Var1B	Scénario 2 Var2B
Accès Lebon-Lamartine	Multiples avec anticipation (Est → Leclerc et Sainte-Colombe → Ouest)	Concentration Hochart Accès Orange peu lisible	Multiples avec anticipation (Est → Leclerc et Sainte-Colombe → Ouest)	Concentration Hochart	Multiples avec anticipation (Est → Leclerc et Sainte-Colombe → Ouest)	Concentration Hochart
Sortie Lebon-Lamartine	Multiples sauf Orange	Concentration relative sur C. Blanc	Concentration relative RD7	Concentration relative sur C. Blanc	Concentration relative RD7	Concentration relative sur C. Blanc
Accès Hochart	Concentration RD7	Concentration Hochart				
Sortie Hochart	Concentration Hochart	Concentration relative sur C. Blanc	Concentration RD7	Concentration relative sur C. Blanc	Concentration relative RD7	Concentration relative sur C. Blanc
Risque de shunt	Nord-Sud	Sud-Nord		Sud-Nord		Sud-Nord
Demi-tours RD7			• Nord-Sud-Nord sur giratoire Hochart	• Sud-Nord-Sud sur CC RD7	• Nord-Sud-Nord sur giratoire Hochart • Nord-Sud-Nord sur Villas (îlot B L.-Lamartine)	• Sud-Nord-Sud sur CC RD7 • Nord-Sud-Nord sur giratoire Hochart (îlot B L.-Lamartine)
Réserves de capacité HPM		C. Blanc		C. Blanc		C. Blanc
	Leclerc / **Hochart** / Tremblay					
Réserves de capacité HPS	**Hochart (RD7)**	**C. Blanc Hochart (ZAC)**	**Hochart (accès ZAC)**	**C. Blanc**	**Hochart (accès ZAC)**	**C. Blanc**
	Tremblay / TAG CC RD7 / Villas / Hochart (Sainte-Colombe) / Hochart (RD7)					

Figure 122 : Analyse multicritères (source : étude de circulation, Mobilis in mobile, 2017)

Les effets permanents du projet sur la mobilité sont **forts**.

6.7.1.3 Mesures de réduction

Une évolution favorable de la répartition modale au profit des modes alternatifs à l'automobile pourra être constatée avec la réalisation du projet étudié. Le tableau ci-dessous étudie les hypothèses de la répartition modale, en tenant compte de **l'amélioration, de la densification et de la diversification des desserts en transports en commun sur le secteur**.

Tableau 41 : Hypothèses de la répartition modale appliquées à l'étude de circulation de 2019

Hypothèse considérée	Etat initial	Etat projeté
Part modale automobile et deux roues motorisés	44%	35%
Part modale des transports en commun	46%	50%
Part modale marche à pied	10%	15%

En complément du travail réalisé sur la circulation routière projetée, la ZAC proposera de **nouveaux itinéraires piétonniers et cyclables** permettant un accès facilité aux réseaux voisins de transports en commun (bus, tramway…) (voir figure ci-dessous). **Cette nouvelle offre incitera les usagers à utiliser les modes actifs de déplacement et les transports en commun plutôt que la voiture.**

Ce **scénario d'aménagement viaire a été acté** et devra être respecté dans le cadre de l'aménagement des lots par les promoteurs.

Enfin, la future Gare des Trois communes sera accessible par les résidents via les modes doux de circulation favorisés au sein de la ZAC.



Figure 123 : Coulée verte sur le site (source : Décembre 2018, EIFFAGE AMENAGEMENT)

6.7.1.4 Effet résiduel

Les mesures prises doivent permettre une bonne accessibilité de la ZAC avec des trafics routiers non congestionnés aux périodes de pointe du matin et du soir. Les effets résiduels seront faibles à l'échelle du projet.

6.7.1.5 Coûts des mesures mises en place

Le coût de ces mesures sera compris dans le coût global des travaux. Il n'est pas estimable à ce stade amont du projet.

6.7.1.6 Suivi des mesures mises en place

Pas de suivi nécessaire.

6.7.2 Stationnement

6.7.2.1 Rappel des enjeux

Des places de stationnement en zone blanche sont présentes en surface le long de la rue Paul Hochart et dans la rue Gustave Charpentier. La RD7 comporte des stationnements payants.

Le projet de la ZAC Lebon-Lamartine prévoit un accroissement de l'offre en stationnement.

6.7.2.2 Possibles incidences

Le projet comportera de **nouveaux besoins en places de stationnement** en raison de la création de nouveaux logements, activités et commerces. L'effet du projet sur les stationnements est **fort**.

6.7.2.3 Mesures de réduction

Le projet prévoit la réalisation d'environ **800 places de stationnement** dont :

- Environ 760 places en sous-sol, sur deux niveaux.
- Une trentaine de places sur l'emprise publique en surface, dédiées aux activités et commerces.
- Le projet couvrira le besoin d'une place de stationnement pour 85% des logements.

Un parking souterrain public de 100 places sera également réalisé sur le lot 4. Ce parking public sera utilisé par les clients des commerces et les visiteurs des résidences. Il pourra éventuellement servir aux visiteurs de la salle polyvalente ou à ceux de l'équipement sportif en cas d'évènement particulier.

6.7.2.4 Effet résiduel

Aucun effet résiduel n'est prévu, les emplacements réalisés étant proportionnés aux besoins estimés.

6.7.2.5 Coûts

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures seront intégrés dans les coûts du projet. Ils ne sont pas estimés à ce stade amont du projet.

6.7.2.6 Suivi

Sans objet.

6.8 Occupation du sol et urbanisme

Aucune mise à jour de ce chapitre n'a été réalisée, les incidences / mesures permanentes sur l'occupation du sol et l'urbanisme n'ayant pas évolué.

6.8.1.1 Rappel des enjeux

La mise en œuvre de la ZAC Paul Hochart s'effectue en domaine urbain et porte essentiellement :

- sur le développement de la mixité bâtie (logements, bureaux, commerces et équipements),
- sur l'augmentation de l'offre résidentielle.

Ce projet est réalisé à l'occasion d'un renouvellement urbain à l'échelle de deux communes, L'Haÿ-les-Roses et Villejuif. Le projet d'aménagement requalifie l'occupation actuelle du sol en développant une offre en logements jusqu'alors non présente.

6.8.1.2 Possibles incidences

Le projet est conforme aux orientations des documents d'urbanisme et respectera les préconisations des servitudes. Une modification du PLU de l'Haÿ-les-Roses est en cours concernant la règlementation liée à la hauteur maximale des bâtiments.

Le projet devra se raccorder aux réseaux structurants de la commune de L'Haÿ-les-Roses (eau potable, assainissement, électricité, réseau de chaleur, télécommunication).

Les effets permanents du projet sur l'occupation du sol et de l'urbanisme sont **modérés**.

6.8.1.3 Mesures d'évitement et de réduction

Le raccordement aux réseaux structurants est inévitable pour répondre aux besoins des futurs usagers. Le maître d'ouvrage vérifiera auprès de la ville et des concessionnaires que la **capacité des réseaux** est suffisante pour permettre le raccordement du projet.

Un Dossier Loi sur l'Eau est en cours de réalisation, le régime doit être statué selon les études en cours Il viendra préciser les dispositifs détaillés en matière d'assainissement, ainsi que les dimensionnements précis des ouvrages et leurs impacts sur le fonctionnement hydraulique du secteur.

6.8.1.4 Effet résiduel

Le raccordement aux réseaux structurants est inévitable, les effets résiduels sont négligeables. Une convention de raccord devra être établie entre le Maître d'Ouvrage et les concessionnaires.

6.8.1.5 Coûts des mesures mises en œuvre

Les mesures précédentes n'induisent pas de coût particulier, hormis celles qui seront inhérentes aux demandes faites par les concessionnaires, si ces dernières sont susceptibles d'engendrer des coûts particuliers.

6.8.1.6 Suivi des mesures mises en œuvre

Les mesures précédentes ne nécessitent aucun suivi.

6.9 Cadre de vie et santé

Des précisions ont été apportées concernant le calcul d'effet d'ilot de chaleur urbain, à l'état initial et à l'état projeté.

6.9.1 Qualité de l'air

6.9.1.1 Rappel des enjeux

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures devant être respectées (SRCAE, PRSE, PCAEM, PCAET…).

Sur les communes de Villejuif et L'Haÿ-les-Roses, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur résidentiel et des transports routiers. Les émissions polluantes liées au transport routier représentent environ 70 à 80 % des émissions d'oxydes d'azote.

L'indice ATMO calculé sur les 4 communes (Villejuif, L'Haÿ-les-Roses, Chevilly-Larue, Vitry-sur-Seine) indique une pollution de l'air faible environ 70% de l'année.

Les bilans annuels d'AIRPARIF témoignent, dans l'ensemble, d'une bonne qualité de l'air. Toutefois les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 ne respectent pas l'objectif de qualité de l'air.

6.9.1.2 Possibles incidences

Selon l'étude Air et santé (Annexe 6 et Annexe 7), les coûts collectifs (notion introduite par le décret n°2003-767) liés à l'effet de serre additionnel à l'horizon du projet sont évalués à 317 €/j. Le projet contribuerait à une augmentation supplémentaire des coûts collectifs d'environ **70 €/j**. Les coûts sont supérieurs avec le projet en raison de l'augmentation du trafic due au projet.

Tableau 42 : Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel (source : BURGEAP)

Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel en €/jour		
Actuel (2017)	**Futur sans projet (2027)**	**Futur avec projet (2027)**
131 €/jour	250 €/jour	317 €/jour

Tableau 43 : Coûts liés à la pollution atmosphérique (source : BURGEAP)

Coûts liés à la pollution de l'air		
Actuel (2017)	**Futur sans projet (2027)**	**Futur avec projet (2027)**
1 874 €/jour	1 383 €/jour	1 729 €/jour

Les coûts collectifs liés à la pollution de l'air à l'horizon du projet sont évalués à 1 729 €/j. Le projet contribuera à une augmentation supplémentaire des coûts collectifs liés à la pollution locale de l'air d'environ **350 €/j**.

6.9.1.3 Mesures de réduction

L'exposition épisodique de nouvelles populations aux pollutions de l'air dépasse le cadre du projet, ces populations devant s'installer sur le secteur Paul Hochart.

Ceci étant, la ZAC, qui **a pour objectif une labellisation Ecoquartier**, proposera de **nouveaux itinéraires piétonniers et cyclables** permettant un accès facilité aux réseaux voisins de transports en commun (bus, tramway…). Cette nouvelle offre incitera les usagers à utiliser les modes actifs de déplacement et les

transports en commun plutôt que la voiture ce qui contribuera à diminuer les émissions polluantes liées au transport routier.

6.9.1.4 Effet résiduel

Aucun effet résiduel n'est prévu

6.9.1.5 Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre de ces mesures seront intégrés dans les coûts du projet. Ils ne sont pas estimés à ce stade amont du projet.

6.9.1.6 Suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de suivi particulier à prévoir, mais la qualité globale de l'air est suivie par Air Parif.

6.9.2 Bruit

6.9.2.1 Rappel des enjeux

Le site est entièrement compris au sein de la bande sonore de 250 m située de part et d'autre de la RN7, classée en catégorie 2 du fait de son trafic routier et ferroviaire dense.

Au Sud comme à l'Est de la zone d'étude, des voies bruyantes sont recensées dont le niveau sonore peut varier de 65 à plus de 75 dB(A) en journée.

En période nuit, la RD7 reste une voie bruyante : l'ambiance sonore reste comprise entre 65 et 70 dB(A).

Les niveaux sonores dus à la voie ferrée restent faibles au regard du bruit routier de la RD7.

6.9.2.2 Possibles incidences

Le site connait un contexte sonore bruyant de jour comme de nuit aux abords de la RD7 du fait du trafic routier important.

Le projet ne sera **pas directement source de bruit**, en raison du programme envisagé (résidentiel, commerces de proximité).

En revanche, il contribuera **indirectement** à la **pollution sonore liée au trafic routier**, en raison de l'augmentation des besoins en circulation, induits par les habitants et usagers supplémentaires. Ainsi le projet aura indirectement, un impact **modéré** sur le bruit local.

Enfin, il est nécessaire de prendre en compte les **nuisances sonores** qui pourront impacter notamment les **futurs habitants et usagers** de la ZAC Paul Hochart, celui-ci étant **limitrophes de la RD7, voie très empruntée** et comportant des niveaux sonores élevés (Cf. 3.1.10 Isolement acoustique).

Les effets permanents du bruit sur le projet, en particulier la qualité de vie des futurs usagers, sont qualifiés de **forts**.

6.9.2.3 Mesures de réduction

Toutes les mesures visant à réduire la circulation automobile locale, contribuent également à réduire les nuisances sonores liées au trafic. A ce propos, se référer au chapitre « 6.7.1 Mobilité et réseaux de transport » en page 307.

Aussi, le projet comportera une série de mesures en matière d'**isolement acoustique des façades des bâtiments**, conformément aux textes des lois en vigueur. Les objectifs qui ont été définis, ainsi que les solutions permettant d'y répondre, sont exposés dans le chapitre dédié à la présentation du projet (cf. 3.1.10 Isolement acoustique en page 237).

A noter enfin que le **plan de masse a été pensé pour limiter au maximum l'impact sonore de la RD7 sur le groupe scolaire**, celui-ci ayant été volontairement positionné au sein d'une parcelle éloignée des flux de cette voie.

6.9.2.4 Effet résiduel

Le niveau sonore résiduel à l'intérieur des logements sera conforme à la réglementation en vigueur suite à la mise en place des isolements exposés précédemment.

6.9.2.5 Coûts des mesures mises en place

On peut estimer le coût de protection acoustique entre 1 500 € HT et 3000 € HT par logement. Sachant que le nombre de logements prévus est de 960, le coût final devrait être situé entre 1 440 000 € HT et 2 880 000€ HT.

6.9.2.6 Suivi des mesures mises en place

Un contrôle acoustique sera effectué à la livraison des bâtiments pour s'assurer que les ambiances acoustiques sont bien respectées.

6.9.3 Déchets

6.9.3.1 Rappel des enjeux

En 2013, la commune de L'Haÿ-les-Roses a collecté 8 625 tonnes de déchets soit 277 kg/habitant. La collecte des déchets ménagers pour les grands collectifs est réalisée les lundi et vendredi dans le quartier Paul Hochart. La collecte des encombrants est réalisée une fois par mois.

6.9.3.2 Possibles incidences

A ce stade d'étude, il est possible d'estimer que les volumes de déchets générés par le projet de la ZAC Paul Hochart seront d'environ 600 Tonnes (sur la base d'une hypothèse de 2 167 habitants). Au regard des capacités de traitement de la RIVED, les déchets générés par le projet de la ZAC auront un impact **faible** sur la gestion locale des déchets.

Par ailleurs, le site produira des **déchets végétaux** dus à l'entretien des espaces verts traités en parties communes. La production de ces déchets et leur devenir dépend fortement de la nature des essences qui seront plantées, du mode d'entretien de ces espaces, et des modes d'évacuation/valorisation choisis.

Il n'y aura pas, en phase fonctionnement, de production de déchets dangereux ou non inertes.

Le diagnostic de développement durable du projet de ZAC estime **la production de déchets des logements à 1 025 T/an, et celle des locaux tertiaires, des commerces et des services à 90 T/an**.

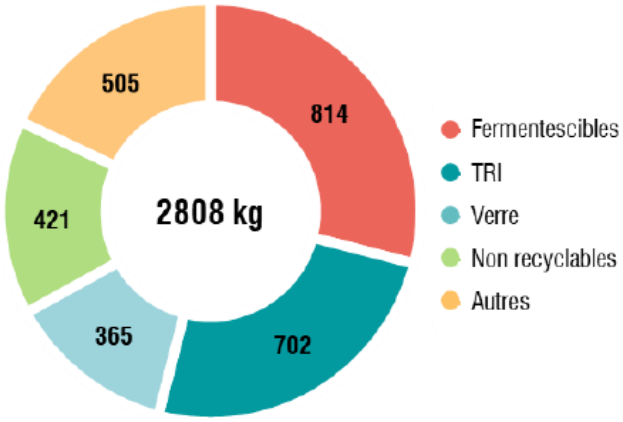


Figure 124 : Production de déchets par jour des 975 logements en kg (diagnostic de développement durable, VIZEA)

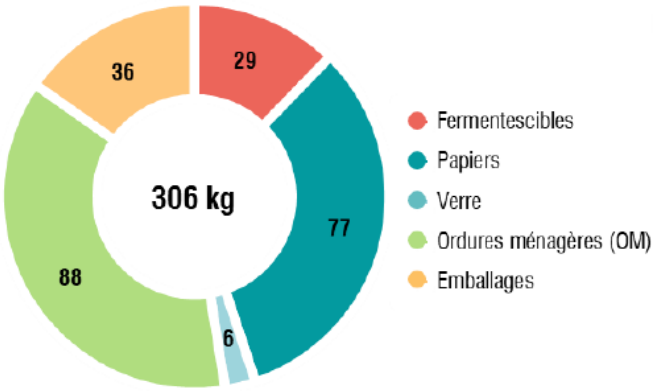


Figure 125 : Production de déchets par jour du groupe scolaire en kg (diagnostic de développement durable, VIZEA)

6.9.3.3 Mesures de réduction

Les déchets produits suivront les filières de collecte et de traitement existants sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Le **tri sélectif des déchets ménagers** sera mis en place.

Les locaux déchets seront ventilés et conformes aux préconisations de l'aménageur. Ils n'occasionneront pas de gêne pour les occupants.

Le diagnostic de développement durable du projet de ZAC estime que 30% des déchets ménagers sont fermentescibles. Un **système de compostage** sera mis en place.

6.9.3.4 Effet résiduel

Il n'y aura pas d'effet résiduel, tous les déchets seront évacués en suivant des filières adaptées.

6.9.3.5 Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre ne sont pas encore estimés à ce stade amont du projet.

6.9.3.6 Suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de suivi particulier à prévoir.

6.9.4 Energie

6.9.4.1 Rappel des enjeux

Le projet est concerné par plusieurs documents de planification relatifs au climat, l'air et l'énergie, le SRCAE d'Ile-de-France (2012), le PCAEM de la Métropole du Grand Paris ou le Plan de Protection de l'Atmosphère en Ile de France (PPA). Ces documents sont présentés au chapitre 2.9.1.1 Les documents de planification relatifs à la qualité de l'air.

Ces documents de planification sont des projets territoriaux de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique.

La commune possède un réseau de chauffage urbain et bénéficie d'un bon potentiel en énergie solaire. L'utilisation de ces énergies pourra permettre la définition de solutions d'alimentation en énergies renouvelables pour le projet de la ZAC Paul Hochart.

6.9.4.2 Possibles incidences

Le projet va augmenter la population locale. Les activités de cette population supplémentaire vont augmenter les émissions locales de Gaz à Effet de Serre (lié au chauffage) et des polluants atmosphériques (lié au trafic automobile). Le projet participe néanmoins à une maîtrise des émissions de GES au niveau régional, car les nouvelles populations habiteront des logements neufs avec des performances énergétiques optimisées et auront la possibilité d'utiliser des transports en commun pour leurs déplacements.

Le projet participera donc à une diminution des émissions gazeuses par une réduction de la quantité d'énergie consommée (chauffage principalement) et par une maitrise de l'utilisation de la voiture (en proposant les transports en commun et/ou les modes de doux en alternative). Les effets possibles sont donc considérés comme **modérés**.

6.9.4.3 Mesures de réduction

Le projet a pour ambition d'être labellisé Ecoquartier, il sera **économe en consommation d'énergie** (bâtiments à hautes performances énergétiques).

Le projet utilisera au maximum les sources en **énergies renouvelables locales**, notamment via le raccordement au réseau de chaleur urbain communal, le PLU imposant à tout projet de construction neuve à se raccorder à ce réseau sauf impossibilité technique démontrée.

6.9.4.4 Effet résiduel

Le projet limitera ses consommations en énergie et ses émissions de GES.

6.9.4.5 Coûts des mesures mises en place

Les coûts de mise en œuvre ne sont pas encore estimés à ce stade amont du projet.

6.9.4.6 Suivi des mesures mises en place

Il n'y a pas de suivi particulier à prévoir.

6.9.5 Ilot de chaleur urbain

L'effet local potentiel du projet serait une modification du bilan radiatif du site en relation avec :

- Les **pertes thermiques des bâtiments** (ponts thermiques et déperditions vers l'extérieur), cet effet serait actif l'hiver ;
- L'**albédo** (la part d'énergie lumineuse renvoyée par réflexion et non absorbée par les matériaux),
- Une **modification du couvert végétal** : les plantes utilisent l'énergie lumineuse pour leur croissance, et restituent de la vapeur d'eau (évapotranspiration) qui contribue à rafraîchir l'air en plus de l'effet d'ombrage des arbres ; cet effet joue surtout en période de végétation active (printemps, été, …).

Le tableau suivant présente un bilan simplifié à l'état initial et à l'état projeté des surfaces qui influencent l'effet d'ilot de chaleur urbain. Pour une analyse plus juste, il a été également considéré la répartition des surfaces à l'état antérieur aux travaux de démolition de 2011 dans la mesure où ceux-ci ont été réalisés dans le cadre du projet initial de la ZAC.

Tableau 44 : Bilan des surfaces influençant l'effet d'ICU

	Etat initial	Etat projeté	Bilan de l'évolution par rapport à l'état initial
Surfaces contribuant à l'effet ICU			
Surface au sol bâti	Environ 2 600 m² en 2019 (environ 8% de la surface totale) Environ 10 000 m² en 2011 (environ 30% de la surface totale)	14 000 m² (soit 43% de la surface totale)	**Augmentation d'environ 10% de la part en surface bâti comparée à l'état avant démolition**
Surface route et parking (revêtement foncé)	5 400 m² (soit 17% de la surface totale)	9 000 m² (soit 28% de la surface totale)	**Quasi doublement de la surface imperméable de teinte foncée**
Surfaces limitant l'effet ICU			
Surface autre (revêtement clair)	RAS	2000 m² (revêtement semi-perméable)	**Développement des revêtements semi-perméables à teinte claire**
Surface en espaces verts	Environ 24 000 m² en 2019 (soit 75 % de la surface totale) Environ 14 000 m² en 2011(soit 43% de la surface totale)	4 400 m² espaces verts et 6 000 m² de toitures végétalisées (soit 32% de la surface totale)	**Réduction d'environ 10% de la part en surface en espaces verts comparée à l'état avant démolition**
Surface en eau	Non concerné	Ouvrage rétention/infiltration : environ 3 000 m² (surface en eau lors de fortes pluies)	**Développement de la surface ponctuelle en eau**

En faisant l'inventaire des surfaces avant et après opération, classées selon leur influence sur l'effet ICU, on constate une augmentation des surfaces ayant une propension à contribuer à la surchauffe urbaine.

Un travail sur la perméabilité des sols, une végétalisation maximale de la parcelle, et la mise en œuvre de matériaux de couleur claire pour les sols comme pour les façades a été conduit par EIFFAGE AMENAGEMENT pour limiter l'effet d'ilot de chaleur. Les espaces en pleine terre en cœur de lot permettent

ainsi de respecter les indicateurs que sont l'albédo surfacique et le coefficient de régulation thermique conseillé sur un éco quartier.

En plus de l'espace de pleine terre paysager dégagé de l'emprise du sous-sol, les cœurs de lots sur dalle sont végétalisés, ce qui contribue à la réduction de l'effet d'ilot de chaleur urbain et participe au développement de la biodiversité.

L'optimisation de la performance énergétique et le confort hygrothermique des usagers intègrent la conception même du quartier Hochart dans une logique de sobriété. La priorité est donnée à la réduction des besoins énergétiques à la source.

En conclusion, par rapport à l'occupation actuelle du site, **l'effet du projet devrait être globalement positif** de ce point de vue.

7. SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES

Ce chapitre intègre l'ensemble des éléments nouveaux insérés dans les chapitres 5 et 6.

Les tableaux ci-après résument, pour chaque thématique :

- La nature de l'enjeu ;
- Les effets possibles du projet sur l'environnement et/ou de l'environnement sur le projet, qu'ils soient temporaires (**T**) ou permanents (**P**), directs ou indirects, **positifs**, **nuls** ou négatifs (**faibles**, **modérés**, **forts**) ;
- Les mesures adoptées pour éviter (**E**), réduire (**R**) ou compenser (**C**) les impacts négatifs ;
- Le cas échéant, les effets résiduels attendus ;
- Le cas échéant, le coût et les méthodes de suivi des mesures d'évitement, réduction ou compensation.

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
MILIEU PHYSIQUE						
Climatologie	Sans objet	**T : Nul** **P (indirects) : Faibles**	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Topographie	Sans objet	**T : Modérés** : Nivellements associés aux terrassements pour la viabilisation du site, apports et stockages de terres végétales **P : Nuls**	**Réduction** : stockage et réemploi sur site des matériaux pouvant l'être, respect des prescriptions du plan de gestion des terres polluées (à réaliser) si terrassement de terres touchées par une pollution.	Sans objet	Compris dans les coûts globaux des terrassements.	Sans objet
Sol et sous-sol	Poursuivre les études géotechniques engagées. Adapter les solutions constructives aux contraintes du sous-sol, et en fonction des préconisations issues des missions géotechniques à venir.	**T : Faibles** : Modifications locales de la structure du sous-sol **P : Nuls**	**Evitement :** réalisation d'études géotechniques complémentaires afin de définir les techniques de terrassement adaptées au site, respect des prescriptions du plan de gestion des terres polluées (à réaliser) si terrassement de terres touchées par une pollution.	Dimensionnement approprié des techniques de terrassement et des fondations du projet	Coût de réalisation d'une étude G2AVP estimé entre 25 000 à 40 000€ sur un site de 5 ha.	Suivi piézométrique complémentaire Etudes géotechniques complémentaires

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
MILIEU AQUATIQUE						
Eaux souterraines	Prendre en compte la vulnérabilité de la nappe vis-à-vis de toute pollution de surface issue du site (terrains affleurant perméables, niveau statique peu profond au droit du site), et notamment l'analyse d'une corrélation entre le toit de la nappe et l'implantation des fondations/radiers d'ouvrages. Prendre en compte la contrainte de l'eau (toit de la nappe) pour la réalisation des infrastructures.	**T : Forts** : Risque de pollution lié à des fuites de produits chimiques ou de carburants pouvant se répandre sur le sol et s'infiltrer dans la nappe superficielle. Risque de rabattement de nappe pour la mise hors d'eau des fondations. **P** : **Forts** : Risque important d'interaction entre le sous-sol et la nappe	**Evitement :** Réalisation des travaux hors périodes pluvieuses. Ediction de prescriptions à mettre en œuvre afin de se prémunir de tout risque de contamination des eaux pendant les travaux. Prise en compte du toit de la nappe lors de l'implantation des fondations et des radiers d'ouvrages. **Réduction** : En cas de nécessité de rabattement de nappe, la gestion des eaux d'exhaure sera précisée par l'aménageur dans le cadre de la loi sur l'eau à laquelle est soumis le projet. Dans ce cas, réalisation des études de pompage en phases chantier et stabilisation d'un mode d'intervention à l'échelle de chaque lot.	Les aménagements hydrauliques de chantier garantiront la maîtrise d'une éventuelle pollution accidentelle. Négligeables.	La réalisation des études de débit d'exhaure peut être estimée entre 100 000 et 250 000€ HT, comprenant forages d'essais.	Suivis piézométriques complémentaires

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
			Description par l'étude géotechnique préalable de solutions techniques à mettre en œuvre en matière de fondations et de niveaux bas tenant compte de la présence de la nappe.			
Eaux superficielles	La gestion des eaux pluviales doit limiter la surcharge des réseaux en préférant la restitution des eaux pluviales au milieux naturel.	**T : Modérés** : Risque qualitatif : départ de particules et/ou de polluants vers les eaux superficielles. Risque de ruissellements supplémentaires dû aux tassements et à l'imperméabilisation du terrain. Risque de perturbation des milieux du fait des activités sur le chantier. **P : Forts :** Impact sur la qualité des eaux de ruissellements avec risques de pollution chronique, accidentelle ou saisonnière. Impact sur le débit des eaux de ruissellements. Augmentation du pourcentage d'imperméabilisation des surfaces.	**Evitement :** Mises en place d'ouvrages de régulation temporaire des ruissellements (assainissement provisoire), stockage des produits chimiques liquides et des carburants sur des rétentions étanches. **Réduction :** L'ensemble des préconisations en termes d'assainissement pluvial, ainsi que la description des ouvrages seront abordés plus précisément au stade du Dossier Loi sur l'Eau (le régime doit être statué selon les études en cours), pour lequel une instruction spécifique (autorisant les travaux) sera nécessaire en vertu du Code de l'Environnement.	Effets négligeables. Le débit de fuite des eaux pluviales sera conforme aux prescriptions de rejets du PLU en vigueur.	Compris dans le coût des travaux. Non estimables à ce stade.	Pas de suivi Inspection et entretien régulier des ouvrages de gestion des eaux pluviales pour s'assurer de leur bon fonctionnement.

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
			Dispositifs d'épuration des eaux avant tout rejet au milieu naturel ou au réseau, conception efficace du réseau de transport et de collecte des eaux pluviales limitant l'aggravation et la propagation des pollutions accidentelles. Réalisation d'une étude hydraulique permettant de définir la gestion des eaux pluviales			
Gestion et usages de l'eau	Participer à une consommation d'eau potable raisonnée en phases temporaire et permanente.	**T : Faibles** **P : Modérés** Consommation supplémentaire d'eau pour répondre aux besoins des résidents. Génération d'un surplus d'eaux usées à traiter.	**Réduction** : Limitation des consommations d'eau potable en phase chantier Installation d'équipements hydro-économes. Obtention d'un accord de rejet (concernant les débits nouveaux engendrés par le projet) auprès du SIAAP permettant le transfert des effluents vers les ouvrages de traitement.	Négligeables	Compris dans le coût des travaux. Non estimables à ce stade.	Inspections et entretiens réguliers des dispositifs d'assainissement et de gestion des eaux usées et pluviales, pour garantir leur bon fonctionnement.

MILIEU NATUREL

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
Espaces protégés et ZNIEFF	La distance, l'occupation industrielle du site et le faible intérêt écologique du site laissent présager d'une faible interaction entre les espaces protégés/ZNIEFF et le site.	**T : Nuls** **P** : **Positifs**	**Réduction** : Le chantier sera optimisé dans sa durée. La circulation des engins sera limitée. Un programme d'aménagement paysager permettra d'augmenter les surfaces végétalisées du quartier en lien avec la Coulée Verte, d'améliorer l'accès aux modes actifs, de renforcer les impacts écologiques en termes d'îlots de fraîcheur et d'améliorer la biodiversité. La gestion des espaces verts sera réalisée dans une démarche durable gestion différencié, si possible interdiction d'usage des produits phytosanitaires sur l'espace privé, etc).	Négligeables	Compris dans le coût des travaux. Non estimables à ce stade.	Sans objet
Biodiversité	Contexte résidentiel et commercial du site sans faune ni flore remarquable	**T : Faibles** Dérangement dû au chantier **P : Positifs** Un objectif d'aménagement de 20% d'espaces verts en pleine terre par lot sera poursuivi par les projets d'aménagement de la ZAC, complété par la réalisation d'espaces végétalisés en toiture.				

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
Continuités écologiques du SRCE	Le projet devra intégrer la coulée verte et participer au développement de la surface en pleine terre. Une écologique urbaine, ou tout du moins, une végétalisation des espaces urbains, doit être recherchée.	**T : Modérés** Perturbation d'un tronçon actuellement non accessible de la liaison écologique recensée au SRCE (« Coulée verte ») **P : Positifs** Mise en valeur de la liaison écologique.				
PAYSAGE ET PATRIMOINE						
Paysage	Participer à l'insertion paysagère des nouvelles constructions et participer au développement d'une identité de quartier.	**T** : **Faibles** Dégradation de la qualité paysagère du site **P : Forts** Renouvellement du paysage urbain présent à l'entrée de ville Est de L'Haÿ-les-Roses, notamment avec l'implantation en bordure de la place publique projetée de deux bâtiments en R+14 et R+15.	**Réduction :** En phase chantier, l'impact visuel du chantier sera minimisé en optimisant la durée du chantier, le positionnement de la base de vie et des aires de stockages. Les palissades de protection seront homogènes afin d'assurer une certaine esthétique du chantier. **Réduction** :	Les impacts résiduels temporaires seront faibles. L'ensemble des mesures viseront à apporter une nouvelle identité architecturale et paysagère de qualité au quartier.	Compris dans le coût de conception et non estimables à ce stade.	Sans objet

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
		Modification des perceptions du quartier venant s'ajouter aux impacts paysagers du projet de la ZAC Lebon-Lamartine (Villejuif).	Le but architectural du projet a pour objectif de créer des immeubles présentant un aspect architectural et urbain qualitatif. Les deux tours en R+14 et R+15 constitueront un repère visuel pour l'entrée de ville. Le développement de la coulée verte au sein de la ZAC permettra des déplacements apaisés. Le parti pris architectural sera cohérent avec celui retenu pour le projet de ZAC Lebon-Lamartine.	Le projet sera conçu en harmonie avec l'ensemble bâti du quartier Lebon-Lamartine.	Le coût d'une étude de conception paysagère est estimable à environ 9% des coûts des travaux.	
Patrimoine Archéologique	Sans objet. La DRAC a été saisie en décembre 2018, l'avis mentionne que le projet ne donnera pas lieu à une prescription archéologique.	**T : Faibles –** Découverte possible de vestiges archéologiques lors du terrassement. **P : Nuls**	Sans objet	Nuls	Nuls	Sans objet

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
RISQUES ET POLLUTIONS						
Risques naturels	Adapter les solutions constructives aux contraintes du sous-sol. Mettre à jour les études géotechniques en fonction de l'avancement du projet (Etude géotechnique G1 réalisée).	**T : Modérés** Parcelle située en zone d'aléa faible de retrait-gonflement des sols argileux, dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (niveau de fiabilité faible). Nappe, contenue dans le Calcaire de Brie et repérée vers -5,0 m de profondeur. **P : Modérés**	**Réduction** Poursuite des études géotechniques et hydrogéoloqiques pour adapter les solutions constructives à la structure du sous-sol. Réalisation d'un système de fondations et de niveaux bas tenant compte du niveau de la nappe.	Les risques résiduels seront négligeables.	Une étude géotechnique G2AVP peut être estimée entre 25 000 et 40 000€ sur un site de 5 ha. Une étude NPHE (avec suivi de 12 mois) est estimée (hors coût de forage) entre 10 000€ et 20 000€	Suivi géotechnique complémentaire
Risques technologiques	Prendre en compte le risque TMD en phase travaux et dans les solutions constructives mises en œuvre	**T : Faibles** Risque de collision des engins de travaux avec les véhicules transportant des matières dangereuses. **P : Faibles** Risque d'accident de camions de transport de matières dangereuses à proximité du site.	**Réduction** Information des intervenants sur chantier puis des occupants du site quant aux mesures de protection à prendre en cas d'accidents liés au TMD. Application des obligations légales permettant de faire face aux accidents	Les risques résiduels seront négligeables.	Sans objet	Sans objet
Pollutions des sols et de la nappe	Garantir la compatibilité du l'état du site avec les usages projetés (en	**T : Faibles**	**Evitement** Mise en place d'ouvrages de régulation temporaire des ruissellements (assainissement provisoire), stockage des	Les mesures prises garantiront l'absence de risques sanitaires pour les intervenants sur le	Coûts intégrés dans les coûts des travaux, non	Suivi de l'évacuation des terres impactées par Bordereau de suivi des déchets (BSD)

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
	particulier concernant le groupe scolaire). Prise en compte de la vulnérabilité de la nappe vis-à-vis de toute pollution de surface issue du site (terrains affleurant perméables, niveau statique peu profond au droit du site). Surcoûts liés à la gestion des terres non inertes.	Chantier susceptible d'avoir des impacts sur la qualité du sol et du sous-sol en raison du possible transfert de polluants par les eaux de ruissellement. Incidences potentiels sur la santé des travailleurs opérant sur le site. **P** : **Modérés** Risques sanitaires potentiels pour les futurs usagers du site	produits chimiques liquides et des carburants sur des rétentions étanches. **Réduction** Réalisation de diagnostics de pollution pour déterminer la présence éventuelle de pollution. Mise en place d'une gestion des terres polluées. Réalisation d'un suivi des excavations des terres. Pour chaque lot construit, une attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution par le projet constituera l'une des pièces de la demande du permis de construire. Une analyse prédictive des risques résiduels sera réalisée	chantier et les riverains (cf EQRS réalisées sur la partie ouest du site).	connus à ce stade du projet. La réalisation d'un plan de gestion comprenant une EQRS peut être estimé entre 10 000 et 15 000 € pour un site de moins de 10 ha.	Les diagnostics et plans de gestion des terres devront être réalisés par les différents aménageurs de la ZAC. Un suivi environnemental pourra être inscrit au plan de gestion.
MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE						
Population – économie – équipements	Répondre à la demande de logements supplémentaires sur le territoire.	**T : Faibles** Nécessité de déplacer les résidents du foyer	L'organisation du chantier sera définie de manière à assurer la construction des nouveaux locaux avant la démolition du foyer d'accueil.	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
	Participer au renouvellement urbain de la commune. Participer au développement de l'économie locale. Répondre au besoin de transfert de l'équipement scolaire Lallier. Répondre au besoin d'un nouvel équipement scolaire maternelles/primaire en lien avec le développement du quartier. Participer à la vie du quartier par la création d'une salle polyvalente.	**P : Positifs** Création de 960 logements, d'un groupe scolaire, d'une résidence sociale (COALLIA), d'une résidence service senior (RSS) privée et de commerces en rez-de-chaussée. Réponse au besoin d'hébergements sur le territoire L'Haÿ-les-Roses / Villejuif et création une trentaine d'emplois nouveaux. Utilisation de matériaux locaux favorisée.				

MILIEU FONCTIONNEL

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
Mobilité et réseaux de transport	Limiter le trafic routier local et inciter au report modal vers les transports en commun et les modes doux. Assurer au moyen d'un schéma viaire de desserte local une accessibilité aisée du site malgré l'arrivée de nouveaux usagers.	**T : Faibles** En phase de chantier rotations de camions et engins, susceptibles de perturber la circulation sur les voies desservant le projet **P : Forts** Circulation automobile supplémentaire induite par les projets de la ZAC Lebon-Lamartine et de la ZAC Paul Hochart. Conditions de circulation délicates sur les voiries connexes. Risque de saturation sur plusieurs voies en HPM et HPS.	**Réduction :** Mise en place d'un plan de circulation temporaire. Signalisations de chantier. **Réduction :** Le projet favorise les déplacements doux (marche à pied, vélo) et les transports en commun du fait : - De la proximité des moyens de transport en commun ; - De l'aménagement de cheminements piétons dans la ZAC ; - De l'aménagement de pistes cyclables.	**T** : Insertion des camions du chantier optimisée dans les flux de circulation. Légère augmentation du trafic perceptible localement du fait de la présence de poids lourds sur le chantier. **P :** **Positif** : circulations douces favorisées. Scénario d'aménagement viaire acté, devra être respecté dans le cadre de l'aménagement des lots.	Coûts intégrés dans les coûts des travaux, non connus à ce stade du projet.	Contrôle par les aménageurs de la bonne application du plan de circulation pendant la durée des travaux Pas de suivi

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
Stationnement	Maintenir une offre suffisante en terme de stationnements.	**T : Faibles** **P : Forts** Nouveaux besoins en places de stationnement	Les nouveaux besoins en stationnement seront en partie palliés par l'aménagement de parkings en sous-sol intégrés au projet. Des places sur l'emprise publique complèteront l'offre pour les commerces et les activités.	Aucun effet attendu, les emplacements réalisés étant proportionnés aux besoins estimés		
OCCUPATION DU SOL ET URBANISME						
Occupation des sols – servitudes et réseaux	Site déjà construit, peu d'enjeux. Modification de l'occupation des sols doit être conforme au PLU (logements et activité). Respecter les servitudes publiques existantes. Se conforter aux prescriptions locales concernant le raccordement aux réseaux (accord préalable	**T : Faibles** Risque de contact avec les réseaux enterrés. **P : Modérés** Projet conforme aux orientations des documents d'urbanismes. Une modification du PLU de l'Haÿ-les-Roses est en cours concernant la règlementation liée à la hauteur maximale des bâtiments Projet devra respecter les préconisations des servitudes. Raccordement aux réseaux structurants de la commune.	**Evitement :** Repérage sur plan des réseaux enterrés voire réalisation de fouilles exploratoires. Prises en compte des prescriptions associées aux servitudes des réseaux. Mesures de sécurité maintenues tout au long de la phase travaux et de la vie du projet. **Réduction** Vérification auprès de la ville et des concessionnaires que la capacité des réseaux est suffisante. L'ensemble des préconisations en termes d'assainissement	Une convention de raccord devra être établie entre le Maître d'Ouvrage et les concessionnaires.	Les coûts de mise en œuvre des mesures temporaires seront intégrés dans les coûts des travaux. Le coût moyen d'un repérage manuel de réseau par fouilles est de 400 € HT. Les mesures de réduction n'induisent pas de coût particulier, hormis celles qui	Le suivi du chantier mise en œuvre par les aménageurs comprendra le contrôle des DICT.

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
	des propriétaires ou concessionnaires).		pluvial, ainsi que la description des ouvrages seront abordés plus précisément au stade du Dossier Loi sur l'Eau, pour lequel une instruction spécifique (autorisant les travaux) sera nécessaire en vertu du Code de l'Environnement		seront inhérentes aux demandes faites par les concessionnaires, si ces dernières sont susceptibles d'engendrer des coûts particuliers.	
CADRE DE VIE et SANTE						
Qualité de l'air	Gérer les poussières et les gaz d'échappement des engins de travaux lors de la phase chantier. Limiter le trafic routier local et inciter le report modal vers les transports en commun et déplacements « actifs » (marche, vélo).	**T : Modérés** Envols de poussières en phase chantier **P** : **Modérés** Exposition épisodique de nouvelles populations aux pollutions de l'air	**Réduction** Arrosage des pistes par temps sec en phase de chantier **Réduction** L'enjeu dépasse le cadre du projet. Labellisation d'Ecoquartier envisagée Possibilité d'utiliser des transports en commun Développement des modes doux de circulation contribuant à une diminution des émissions de polluants.	Réduction des nuisances Pas de solutions possibles à l'échelle du projet vis-à-vis de la qualité de l'air. Participer localement à ne pas dégrader la qualité de l'air et aura donc un effet positif sur la santé.	Intégrés dans le coût des travaux et non estimés à ce stade du projet.	Pas de suivi particulier au niveau du projet, mais la qualité globale de l'air est suivie par Airparif.

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
Bruits	Gérer les nuisances générées en phase travaux. Respecter la réglementation acoustique pour les nouveaux bâtiments construits.	**T : Modérés** Nuisances sonores en phase chantier. Source de trafic supplémentaire. **P** : Impacts **Modérés** du projet sur le bruit local **P :** Effets **Forts** du bruit sur le projet Le projet contribuera indirectement à la pollution sonore liée au trafic routier, en raison de l'augmentation des besoins en circulation, induits par les habitants et usagers supplémentaires	**Evitement** Traitement des nuisances sonores afin de limiter les impacts des intervenants sur le chantier. Respect de la réglementation concernant les nuisances sonores. Application de bonnes pratiques. **Réduction** Isolation acoustique des bâtiments adaptée aux classements sonores des voies qui bordent la ZAC Paul Hochart.	Le niveau sonore sera conforme à la réglementation	Intégrée dans le coût des travaux et non estimables à ce stade. Coûts intégrés dans le coût des constructions (coût protection acoustique : entre 1500€ et 3000€ par logement, soit pour 960 logements entre 1 440 000 € HT et 2 880 000€ HT.	Des contrôles des niveaux de bruit par sonomètre pourront être imposés à l'entreprise à l'origine du bruit durant le chantier, à la demande du maître d'ouvrage.
Pollution lumineuse	Ne pas contribuer davantage à la pollution lumineuse en milieu urbain	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Thématiques de l'environnement	Enjeux	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mises en place	Suivi des mesures
		T : Temporaire **P : Permanent** **Nuls Faibles** **Modérés Forts Positifs**	**Evitement** **Réduction** **Compensation**			
Déchets	Définition d'une gestion appropriée des déchets associée aux constructions dans le cadre de la démarche écoquartier. Définir une démarche de réutilisation et de recyclage sous conditions environnementales et sanitaires	**T : Modérés** Le chantier générera des déchets **P** : **Faibles** Les futurs usagers et résidents généreront des déchets ménagers et des déchets d'activité.	**Réduction** Tri sélectif des déchets. Un diagnostic de démolition devra être mené par l'aménageur de la ZAC. **Réduction** Tri sélectif des déchets ménagers.	Optimisation des déchets Réduction des déchets	Pas de coûts identifiés à ce stade du projet	Un suivi des déchets sera réalisé dès le début du chantier et jusqu'à son terme. Le contrôle d'évacuation des déchets dangereux sera suivi par des bordereaux de suivi de déchets (BSD).
Energie et climat	Participer aux actions de lutte contre le changement climatique. Favoriser le développement des ENR ou la connexion au réseau de chaleur urbain. Contribuer à l'atténuation de l'effet d'îlot de chaleur urbain.	**T Faibles** : Consommation d'énergie en phase chantier **P Modérés** : Répondre aux besoins énergétiques du projet tout en limitant l'usage des énergies fossiles. **P** (ilot de chaleur urbain) **Positifs :** Augmentation de la surface végétalisée, choix de matériaux de façade aux teintes claires, performance énergétique de l'enveloppe du bâti.	**Réduction :** adopter de bonnes pratiques visant à limiter les consommations d'énergie **Réduction :** Ambition d'une labellisation Ecoquartier. Utilisation maximisée d'énergies renouvelables locales.	Limitation des consommations en énergie et des émissions de GES	Sans objet	Sans objet

8. VULNÉRABILITE DU PROJET

Aucune mise à jour significative n'a été effectuée, la vulnérabilité du projet n'ayant pas évolué depuis 2019.

8.1 Vulnérabilité du projet au changement climatique

8.1.1 Contexte

Le **changement climatique** est un phénomène global, qui résulte d'une augmentation de la température moyenne de l'atmosphère et des océans, induite par l'augmentation de la concentration en gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cela induit des perturbations du système climatique global (échanges thermiques atmosphère-océan, hygrométrie ...), qui se traduisent localement de manières différentes. Le changement climatique induit intrinsèquement une qualité de l'air de plus en plus dégradée, notamment dans les centres urbains.

En général, les expertises prévoient une augmentation des phénomènes extrêmes, une modification des aires géoclimatiques, une modification de la répartition des régimes pluviométriques, une montée du niveau des océans, etc.

La **vulnérabilité au changement climatique** est le degré par lequel un système risque d'être affecté négativement par les effets des changements climatiques sans pouvoir y faire face.

L'**adaptation au changement climatique** désigne les stratégies, initiatives et mesures visant à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains face aux effets réels ou attendus des changements climatiques. Il s'agit de « l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques » (Troisième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat de 2004).

8.1.2 Analyse de la vulnérabilité du projet

A l'échelle du projet, dans l'aire climatique océanique modérée de l'Europe occidentale, on peut donc s'attendre aux phénomènes listés ci-dessous.

Phénomène	Enjeu vis-à-vis du projet et mesures adoptées
Fréquence plus importante des événements extrêmes, notamment de type « canicule » ou « tempête ».	La création d'espaces végétalisés permettra de diminuer l'effet d'îlot de chaleur et de réguler, en partie, la température locale. La conception architecturale (protections solaires, orientation des pièces, …) des bâtiments vise à garantir le confort thermique des futurs habitants, notamment lors de périodes de canicules. Concernant le risque tempête, le projet développera des bâtiments neufs dont la conception garantira la sécurité publique. Aucun arbre existant pouvant présenté un risque de chute ne sera conservé
Modification de la répartition des précipitations (accentuation du déséquilibre pluviométrique hiver/été).	Les dispositions en matière de gestion des eaux pluviales permettront de prendre en partie en compte cet enjeu et limiter les phénomènes d'inondations par ruissellement urbain.

Augmentation du risque d'inondation.	Le projet se situe en zone de sensibilité faible à moyenne concernant les phénomènes de remontées de nappes établie par le BRGM. La commune de L'Haÿ-les-Roses est concernée par le risque d'inondation par ruissellement urbain. Les parties du territoire communal les plus susceptibles d'être touchées par ce phénomène sont celles situées en partie basse de la ville et notamment le long de la Bièvre. Les dispositions en matière de gestion des eaux pluviales, en particulier l'infiltration des eaux dans le sol, permettront de limiter les phénomènes d'inondations par remontées de nappes et par ruissellement urbain.
Risque accru de rétractation des argiles (effet indirect de l'accentuation des sécheresses).	Le site est soumis à un aléa faible de Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols. Les études géotechniques permettront d'intégrer ce risque en identifiant les meilleures solutions techniques constructives en matière de fondations.

En outre, l'opération vise le **label EcoQuartier** : le « Changement Climatique » fait ainsi partie des thèmes pris en compte dans le cadre de cette démarche. À ce titre, cette démarche vise à minimiser les émissions de gaz à effet de serre (GES) du projet.

8.2 Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques majeurs

8.2.1 Contexte

Le site du projet est soumis à différents **risques naturels**, décrits dans le chapitre précédent :

- Risque d'inondation par ruissellement pluvial,
- Risque faible lié à la présence d'anciennes carrières,
- Risque moyen d'inondation par remontées de nappes,
- Risque faible de Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Les techniques constructives qui seront mises en œuvre prendront en compte ces risques, afin d'assurer la stabilité du bâtiment et éviter tout dégât. Elles s'appuieront sur les résultats des études qui ont été réalisées, et sur ceux des études à venir.

Le site du projet est également soumis à un **risque technologique** lié au transport de matières dangereuses (TMD) par voie routière (RD7).

Aucun établissement SEVESO n'est recensé sur L'Haÿ-les-Roses.

La commune dispose d'un DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs), qui consigne toutes les informations essentielles sur les risques naturels et technologiques majeurs dans le territoire, ainsi que sur les mesures de prévention et de sauvegarde prévues pour limiter leurs effets.

8.2.2 Analyse de la vulnérabilité du projet

Le projet est exposé au risque TMD induit par la proximité de la RD7.

Un accident pourrait avoir des incidences négatives sur le projet lui-même (nécessité d'évacuer les résidents en cas d'émanations dangereuses). En revanche, cela n'aurait pas pour conséquence d'induire une incidence du projet « par contrecoup ».

Le projet ne comporte en effet **aucun élément (tel que stockage de produits dangereux, machines susceptibles de pâtir d'une mise à l'arrêt, ...) de nature à générer un risque en lien avec un incident technologique.**

Comme pour le risque technologique, et pour les mêmes raisons, **le projet ne comporte pas d'élément de nature à générer un effet nuisible par contrecoup des dégâts ou avaries résultant d'un événement naturel exceptionnel**.

9. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS

Aucune mise à jour n'a été effectuée, la situation relative aux projets connexes n'ayant pas évolué de manière significative depuis 2019.

Le présent chapitre de l'étude d'impact permet tout d'abord d'identifier les **projets connus et en cours d'étude aux abords** de la ZAC Paul Hochart.

Vu le contexte urbain dense, objet de nombreuses opérations d'aménagements, les opérations présentées se trouvent dans un périmètre **de 1 kilomètre de distance du projet**.

Les projets sont identifiés comme « connus » dans la mesure où ils ont été déclarés auprès de l'autorité environnementale (DRIEE ou CGEDD) d'Ile-de-France :

- Projets qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique,
- Projets qui ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'Autorité Environnementale (AE) a été rendu public.

Pour information, sont reportés également les projets d'infrastructures connus à proximité du site d'étude.

Aussi, ce chapitre aborde dans un second temps les **effets cumulés** du projet avec les projets connexes, en phase chantier et en phase d'exploitation.

Seules les thématiques présentant des effets cumulatifs ont été retenues pour l'analyse de l'état initial de l'environnement.

Enfin, sont exposées les **mesures d'évitement, de réduction ou de compensation** de ces effets cumulatifs.

9.1 Identification des projets connus à proximité

Selon une recherche des avis émis par la DRIEE et le CGEDD réalisée en janvier 2019, la liste des projets connus à proximité de la ZAC Paul Hochart est la suivante :

Projets d'aménagement connus à proximité :

(1) **ZAC Lebon-Lamartine à Villejuif**, au Nord du projet ;

(2) **ZAC Chérioux et l'Eco Campus Grand Paris à Vitry-sur-Seine**, à 50 m au Sud du projet ;

(3) **Renouvellement urbain du quartier Les Lozaits**, à 400 m au Nord-Ouest du projet ;

(4) **Renouvellement urbain du quartier Lallier**, à 600 m à l'Ouest du projet ;

(5) **ZAC Campus Grand Parc à Villejuif, avis de l'AE du 11 janvier 2017**, à 800 m au Nord-Ouest du projet ;

(6) **ZAC Aragon à Villejuif**, à 1 km au Nord-Est du projet ;

Projets d'infrastructures connus à proximité :

(7) **Prolongement de la ligne 14 du métro (2016 > 2024) ;**

(8) **Projet de construction de la Gare des Trois communes (compris au sein du projet de renouvellement urbain du quartier Lallier-Bicêtre) ;**

(9) **Projet de construction de la Gare Villejuif Institut Gustave Roussy** (compris au sein du projet de ZAC Campus Grand Parc à Villejuif) ;

(10) **Projet de réalisation de la ligne 15 du métro (2016 > 2025).**

La localisation des projets par rapport au périmètre de la ZAC Paul Hochart est présentée par la figure suivante.

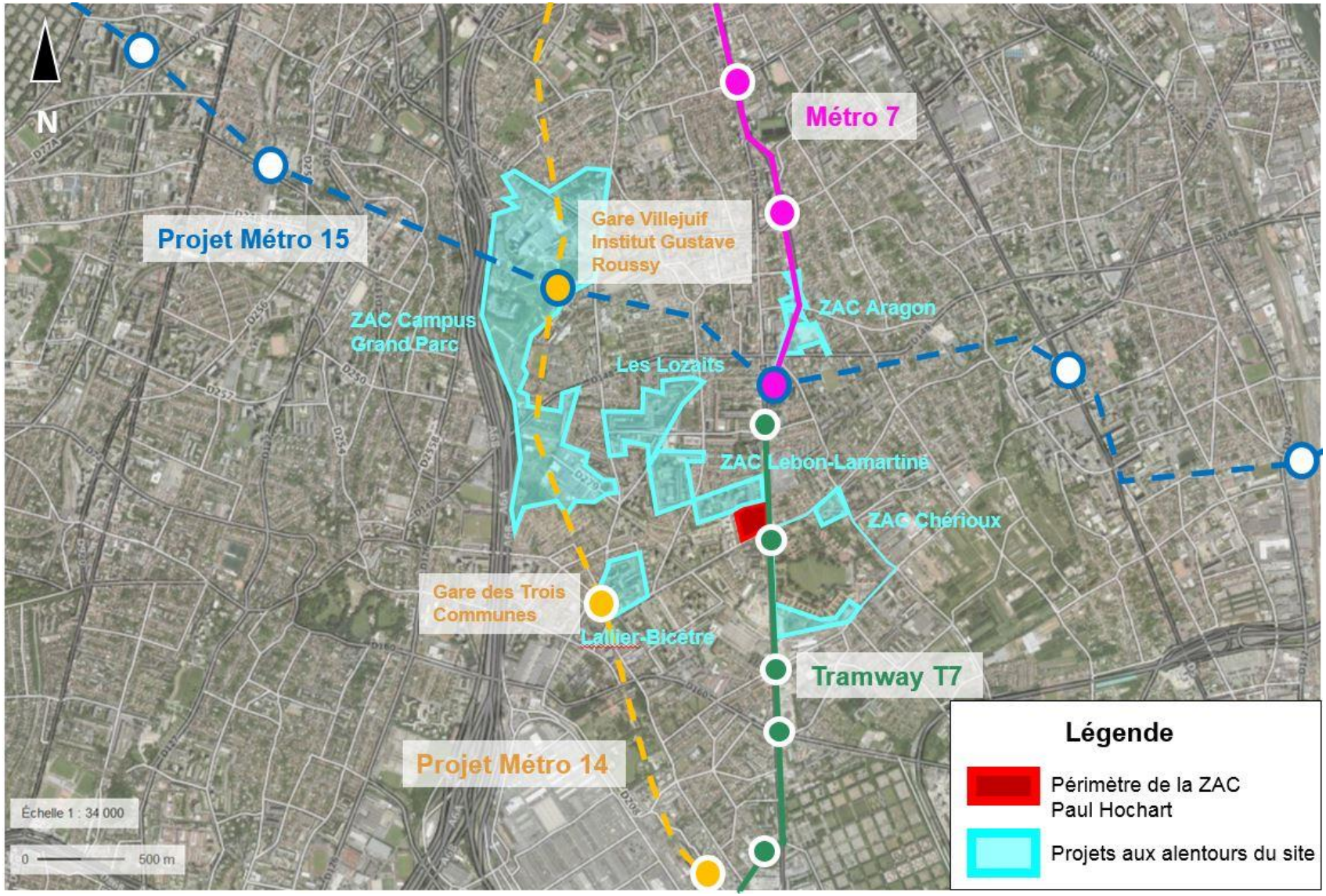
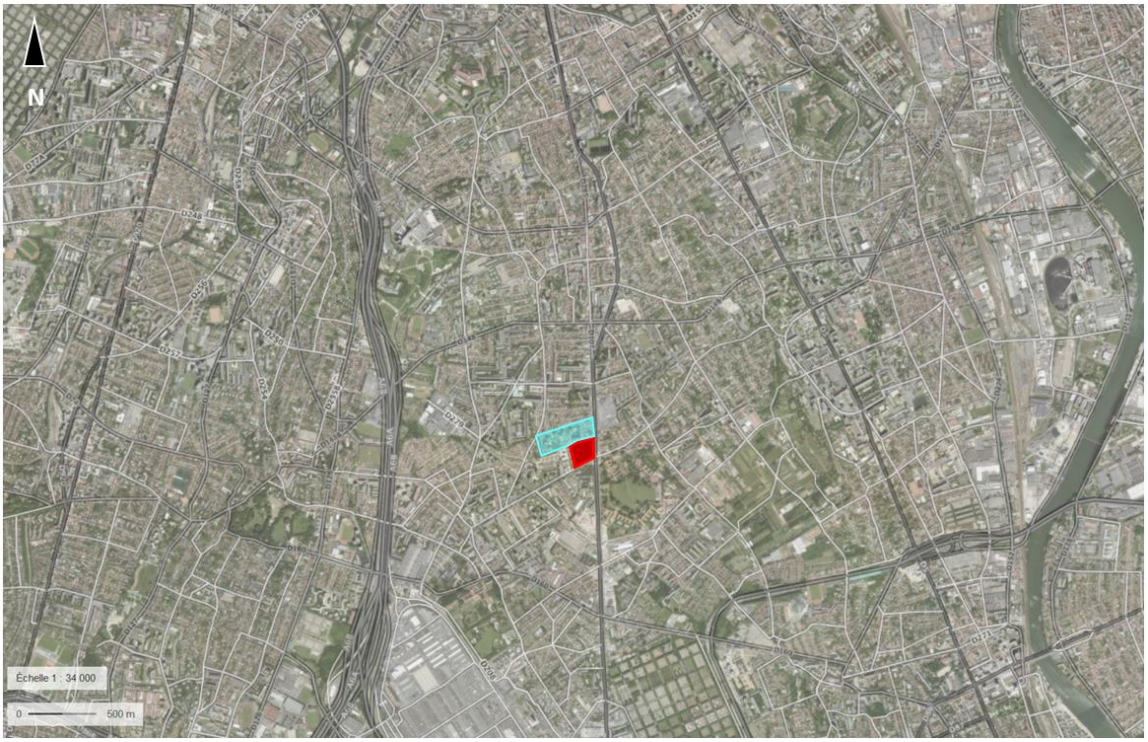


Figure 126 : Localisation projets aux alentours du site (source : Burgeap)

9.2 Description des projets d'aménagement connus à proximité

9.2.1 ZAC Lebon-Lamartine à Villejuif

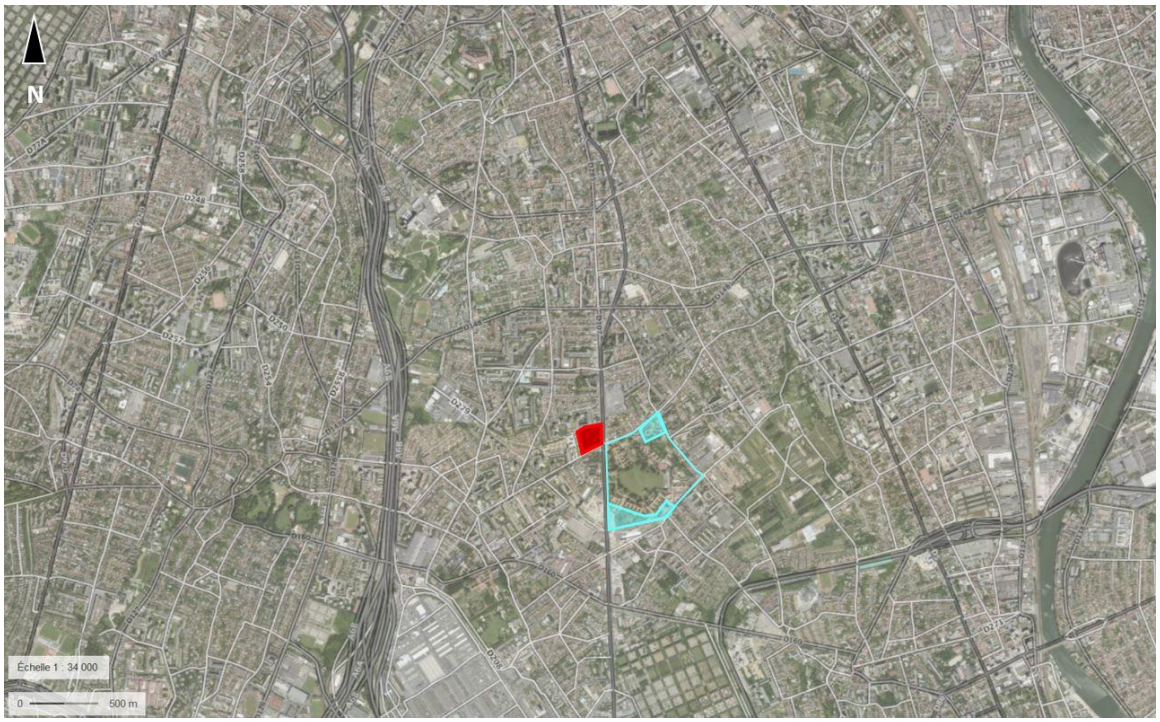
Description Projet ZAC Lebon-Lamartine Surface = 6ha	Le quartier Lebon-Lamartine est implanté en limite nord de la ZAC Paul Hochart. Il présente quatre tours et trois barres, propriétés de l'OPH Municipal, aujourd'hui vieillissantes. L'enclavement du quartier et sa mono fonctionnalité résidentielle sociale ont entraîné des dysfonctionnements importants ; les espaces dédiés au stationnement font l'objet d'usages détournés souvent illicites. Le bon positionnement du quartier ainsi que les mutations engagées en façade de la RD7 contribuent à la réalisation d'un projet social et urbain se plaçant résolument dans une logique de renouveau et de mixité fonctionnelle et sociale. Le quartier est classé en Quartier Prioritaire de la Politique de la Ville du NPNRU (niveau national). La programmation de ce projet est réalisée en continuité avec celle de la ZAC Paul Hochart afin de réaliser deux quartiers limitrophes cohérents et complémentaires. Le programme de la ZAC comprend : • 900 logements, • Une crèche, • Un groupe scolaire (Robert Lebon), • Locaux tertiaires, • Stationnements privatifs souterrains. 
Procédures	• Lancement prochain de la mission de réalisation de l'étude d'impact de la ZAC
Planning prévisionnel	• **2020 > 2026** : réalisation des travaux et livraison de l'ensemble des lots.

Enjeux du site	• Intégration paysagère, • Risques naturels (remontées de nappe), • Déplacements et nuisances associées (pollution, bruit).

Source : http://www.sem-92.fr/projets/villejuif-secteur-lebon-lamartine-rd7.html

9.2.2 ZAC Chérioux – Eco Campus

Description Projet ZAC Chérioux Surface = 36 ha	Situé au sud-ouest de Vitry, au carrefour de quatre communes, le domaine Chérioux est au centre d'un territoire en plein développement desservi par le tramway T7. Le domaine constitue aujourd'hui un ensemble clos regroupant formation (collège, lycée, IUT) et services départementaux. Il sera remodelé par un projet d'aménagement porteur d'une grande ambition : accueillir un pôle d'excellence emploi-formation-recherche organisé autour d'un parc départemental ouvert sur les quartiers alentours. L'éco campus accueillera, à l'horizon 2022, 1100 apprentis et 8 000 stagiaires en formation continue. Le projet se développera sur 80 000 m². Il permettra de créer une nouvelle trame viaire où les circulations douces seront favorisées et qui s'articulera autour de la vaste pelouse centrale de 8 hectares. Le programme global comprend les aménagements suivants : • Centre de formation aux nouveaux métiers du bâtiment : 11 000 m² SDP, • Espace sportif : 2 500 m² SDP, • Pépinière d'entreprises, • Hôtel, • Commerces et entreprises : 15 000 m² SDP, • 1000 places de stationnement en souterrain.

	
Procédures	• Création de la ZAC en 2011 (première étude d'impact); • Réalisation de la ZAC en 2015 (actualisation de l'étude d'impact)
Planning prévisionnel	• **2011** : création de la ZAC ; • **2012 > 2015** : Etudes de définition du projet ; • **2015 > 2016** : approbation du dossier de réalisation et premiers travaux d'aménagement ; • **2016 > 2018** : lancement de la commercialisation et préparation opérationnelle ; démarrage des travaux à l'été 2018 ; • **2020 > 2022** : construction et livraison du projet.
Enjeux du site	• Gestion des eaux pluviales, • Milieux naturels, • Paysage, • Déplacements et nuisances associées.

Source : http://projets.vitry94.fr/index#panneauZoneModal/2

9.2.3 Renouvellement urbain du quartier Les Lozaits

Description Projet 	Le projet de renouvellement urbain du quartier Les Lozaits de Villejuif, s'inscrit en 2018 dans la nouvelle dynamique de l'ANRU II. Sa superficie (20 ha) et son positionnement entre les deux nouvelles gares de Chevilly – Trois Communes et Villejuif – Institut Gustave Roussy en fait un espace structurant pour la Ville. Un programme de réhabilitation (sur les Lozaits) et de résidentialisation (uniquement sur les Lozaits sud) du patrimoine Novigère a été entrepris depuis 2014. Néanmoins, ce patrimoine et son environnement présentent encore de nombreux dysfonctionnements

Quartier Les Lozaits Surface = 20 ha	Le programme global de l'opération comprend les aménagements suivants : • Logements neufs en accession • Centre intergénérationnel, • Etablissement de Service d'Aide par le Travail (3 400 m²), • Création d'un maillage paysager et environnemental en continuité avec la coulée verte, • Renouveau des espaces publics, • Réhabilitation des bâtiments. 
Procédures	• Novembre 2017 > Protocole de préfiguration du Projet de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif (NPNRU)
Planning prévisionnel	• **2016 :** Premières réhabilitations sur Les Lozaits sud • **2017 :** Etude économique sur Les Lozaits nord – Mobilisation d'une AMO dans le cadre du NPNRU
Enjeux du site	• Population, • Mobilité, • Déplacements et nuisances associées.

Source : Rapport intermédiaire – Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage du projet de renouvellement urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif, 21 décembre 2018.

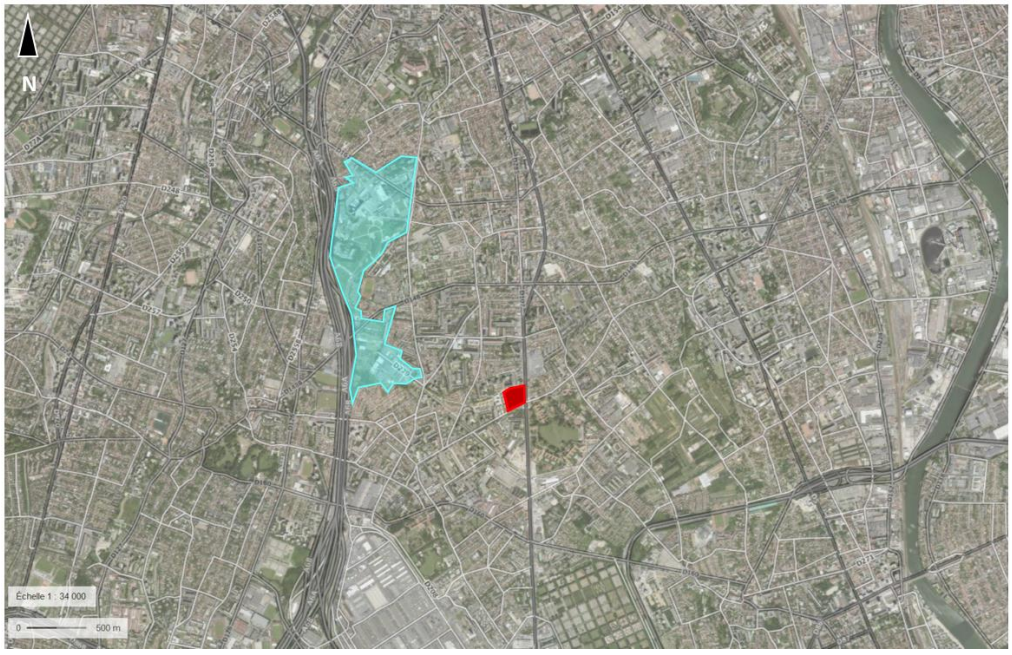
9.2.4 Renouvellement urbain du quartier Lallier

Description	Le projet de renouvellement urbain du quartier Lallier de L'Haÿ-les-Roses, s'inscrit en 2018 dans la nouvelle dynamique de l'ANRU II et des travaux de la future Gare des trois communes. Autour de la gare, un nouveau quartier va être aménagé d'ici 2024. Il s'agira d'un quartier transformé, composé d'espaces verts jouxtant des logements aux normes actuelles, mieux distribués mais aussi mieux dimensionnés. Des commerces renouvelés et des locaux professionnels feront leur apparition, dans l'objectif de développer l'activité et les emplois. Enfin des

Projet Quartier Lallier-Bicêtre Surface = 7 ha	équipements publics et des nouvelles écoles viendront compléter l'offre existante et améliorer la qualité de vie des usagers du quartier. Le programme global de l'opération comprend les aménagements suivants : • Logements : 47 000 m² SDP dont 730 nouveaux logements, • Commerces : 2 500 m² SDP, • Groupe scolaire : 5 500 m² SDP, • Gare des trois communes, • Parking public en sous-sol. 
Procédures	• **Novembre 2017 :** Protocole de préfiguration du Projet de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif (NPNRU)
Planning prévisionnel	• **Fin 2017 – 1er semestre 2018** : lancement du processus de relogement ; • **2e trimestre 2018** : préparation du chantier de la gare du métro 14 ; • **Septembre 2018** : démarrage des travaux ; • **2019 > 2022** : déconstruction des bâtiments 3F ; • **2021 – 2022** : livraison du 1er groupe scolaire avec équipement sportif (ZAC Paul Hochart) ; • **2023 – 2024** : livraison du 2e groupe scolaire avec équipement sportif (Lallier); • **2024** : mise en service de la gare de métro « L'Haÿ – Trois Communes ».
Enjeux du site	• Milieux naturels, • Milieu humain, • Déplacements et nuisances associées.

Source : http://arcame.fr/projets/lhay-roses-94-%E2%80%A2-etude-urbaine-secteur-lallier-zac-paul-hochart/

9.2.5 ZAC Campus Grand Parc à Villejuif

Description Projet  ZAC Campus Grand Parc Surface = 82 ha	La ZAC Campus Grand Parc a pour objectif de développer un pôle d'excellence scientifique d'envergure métropolitaine. Des aménagements tertiaires, universitaires, résidentiels et commerciaux y seront associés. Le projet développera une offre attractive en services et équipements et permettra la requalification et la création d'espaces publics, sur les villes de Villejuif et de L'Haÿ-les-Roses. Le site est actuellement fortement enclavé de par sa situation en bordure de plateau et de la proximité de l'autoroute A6. Au pied de la gare d'interconnexion L14/L15 et avec environ 415 000 m² développés, la ZAC Campus Grand Parc est l'un des plus grands projets urbains de la métropole parisienne. Le programme global de la ZAC comprend les aménagements suivants : • Pôle d'activités scientifiques et tertiaires : 150 000 m² SDP, • Pôle d'enseignement et de formation aux métiers de la santé : 20 000 m² SDP, • Équipements, commerces, services : 30 000m SDP, • Logements diversifiés : 215 000m² SDP soit environ 3 300 logements. 
Procédures	• Création de la ZAC Campus Grand Parc en 2011 ; • Dossier Loi sur l'Eau en 2016 ; • Réalisation de la ZAC Campus Grand Parc en 2017.
Planning prévisionnel	• **2011** : lancement du projet ; • **2012 > 2015** : Etude de définition du projet ; • **2016 > 2017** : premiers travaux d'aménagement ; • **2022** : mise en service de la Gare du Grand Paris Express et de la ligne 15 ; • **2024** : mise en service de la ligne 14 Paris-Orly ; • **2023 > 2027** : finalisation du projet d'aménagement.
Enjeux du site	• Gestion des eaux pluviales, • Milieux naturels,

	• Pollution des sols, • Paysage, • Déplacements et nuisances associées.

Sources :

- http://www.campusgrandparc.com/images_documentation/VGP_plaquetteEXEsansFP_novembre2016pdf.pdf
- http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avis_ae_-_projet_de_la_zac_campus-grand-parc_-_villejuif-l_hay-les-roses_94_-_11_janv._2017.pdf

9.2.6 ZAC Aragon à Villejuif

Description Projet  ZAC Aragon Surface = 5 ha	La ZAC Aragon est située aux portes des quartiers sud de Villejuif, à deux pas du centre-ville et du pôle de transport multimodal Louis-Aragon. Sa création a pour objectif la redynamisation de l'ensemble du secteur. Au sein du projet, la réalisation d'immeubles mixtes, destinés à intensifier le caractère urbain de la RD7 et à remplacer l'ancien site d'EDF entièrement démoli, occupe une place centrale. Cette opération s'appuie également sur la requalification de la RD7, réalisée en 2013-2014 par le Département. Elle accompagne la réorganisation du pôle de transport multimodal Louis-Aragon, lieu d'interconnexion entre les bus, la ligne 7 du métro, le tramway T7 et, à terme, la future station de la ligne 15 du GPE dont la mise en service est prévue en 2024. Le programme global de la ZAC comprend les aménagements suivants : • Bureaux : 32 000 m², • Logements : 36 000 m², • Commerces : 3 100 m², • Équipements hôteliers : 12 500 m². 
Procédures	• Création de la ZAC Aragon en 2011 (réalisation d'une étude d'impact) ; • Projet déclaré d'utilité public en 2017.

Planning prévisionnel	• **2017** : lancement des travaux ; • **2020 > 2022** : finalisation du projet d'aménagement.
Enjeux du site	• Pollution des sols, • Paysage, • Patrimoine historique, • Déplacements et nuisances associées. • Stationnement,

Source : https://sadev94.fr/operations/zac-aragon/

9.3 Articulation avec les projets connexes

9.3.1 Effets temporaires cumulés et mesures

Les impacts temporaires cumulés seront liés aux réalisations concomitantes du projet en objet de l'étude, et des autres projets connexes pris en compte, en fonction des plannings de réalisation de chacun.

La superposition des plannings de réalisation des projets connexes au projet de la ZAC Paul Hochart est présentée sur le schéma ci-dessous :

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
ZAC Paul Hochart											
ZAC Lebon-Lamartine											
ZAC Chérioux											
Renouvellement urbain Les Lozaits		?	?								
Renouvellement urbain Lallier											
ZAC Grand Campus											
ZAC Aragon											
Ligne Métro 14											
Ligne Métro 15											

Figure 127 : Planning de réalisation des projets connexes

Cette superposition montre que les travaux d'aménagement du projet de la ZAC Paul Hochart vont se faire en même temps que l'ensemble des projets d'aménagements et d'infrastructures présentés, sur une période d'au moins trois ans.

◗ Possibles incidences temporaires cumulées

En premier approche, des **impacts temporaires cumulés avec les projets connexes** seront possibles, et concerneront essentiellement une augmentation :

- Du **trafic** de poids lourds, de véhicules et d'engins liés aux chantiers, sur les principaux axes routiers situés à l'Est de L'Haÿ-les-Roses, à Villejuif, à Vitry-sur-Seine et à Chevilly-Larue,
- De **terres excavées** à évacuer et à gérer,
- Du risque de pollutions accidentelles (sols, nappe),
- De la dégradation du paysage,
- Des **nuisances pour les populations** exposées (bruit, pollution de l'air, …).

Toutefois, ces constats sont à relativiser, en raison du **relatif éloignement** de la plupart de ces projets avec la ZAC Paul Hochart (**à l'exception des projets des ZAC Lebon-Lamartine et Chérioux**) et de la courte durée des phases de déplacement des engins sur les sites (quelques jours).

Tableau 45 : Classement des projets selon leur distance d'éloignement du site d'étude

Projet	Distance par rapport à la ZAC Paul Hochart
ZAC Lebon-Lamartine	Contiguë
ZAC Chérioux – Eco Campus	Rapproché, à 50m
Renouvellement urbain du quartier Les Lozaits	400m
Renouvellement urbain du quartier Lallier	600 m
ZAC Grand Campus	800 m
ZAC Aragon	1 km

◗ Mesures de réduction et effets résiduels

Les mesures de réduction des impacts sont les suivantes :

- Les impacts en termes de trafic seront **maitrisés au niveau de chaque chantier**, via l'étude de plans de circulations visant à minimiser les incidences pour les riverains.
- Chaque projet prévoira des **filières d'évacuation adaptées** à la gestion de ses déblais (définie par les propriétés chimiques des terres excavées).
- Concernant les nuisances sonores et la pollution de l'air, des **mesures de réduction** seront prises **au niveau de chaque chantier**.

9.3.2 Effets permanents cumulés et mesures

Les impacts cumulés permanents sont liés au fonctionnement concomitant du projet en objet de l'étude (logements, commerces) et des autres projets connexes.

◗ Possibles incidences permanentes cumulées

En premier approche, des **impacts permanents cumulés** avec l'ensemble des projets analysés seront possibles, et concerneront essentiellement une augmentation :

- De la **population** résidente dans le secteur,
- Des **besoins en équipements**, et notamment en équipements scolaires,
- Des **rejets d'eaux usées**,
- Des rejets **d'eaux pluviales**, en raison d'une imperméabilisation des sols,
- Du **trafic** routier local ainsi que des **usagers des transports en commun** desservant le secteur,
- Des **nuisances liées au trafic** (bruit, pollution de l'air, nuisances olfactives …),
- Des consommations en **eau potable**,
- Des consommations en **énergie**, et par conséquent des émissions de gaz à effet de serre, avec un effet cumulé sur le phénomène du **changement climatique**,
- De la production de **déchets**.

◗ Mesures de réduction

Les mesures de réduction des impacts sont les suivantes :

- Tous les projets connexes participent à la revitalisation du tissu urbain de L'Haÿ-les-Roses, de Villejuif et de Vitry-sur-Seine. Les projets d'aménagement permettent de **revaloriser les abords de la RD7** et répondent à la **demande en logements** au sein du territoire de l'EPT GOSB, ainsi qu'aux besoins d'augmentation de la **mixité fonctionnelle locale**.
- Les effets cumulatifs des projets connexes seront donc **positifs** dans le sens où ils permettront à une nouvelle population de s'installer dans le territoire, et d'augmenter la mixité fonctionnelle de ces quartiers. De même, ces projets participent au renouvellement urbain en redonnant une image qualitative aux territoires.
- La problématique des **eaux usées** est **gérée à l'échelle de chaque projet** en tenant compte des effets cumulatifs au niveau de L'Haÿ-les-Roses, de Villejuif et de l'agglomération (permettant de s'assurer que les ouvrages de traitement observent une réserve de capacité suffisante). En effet, chaque maître d'ouvrage devra obtenir l'approbation du gestionnaire du réseau d'assainissement pour le raccordement du projet au réseau existant.
- Les **rejets d'eaux pluviales** supplémentaires seront faibles à modérés à l'échelle de la ZAC Paul Hochart puisqu'il s'agit d'une reconversion / densification d'un site déjà artificialisés. De même, les grands projets de ZAC prévus aux abords ne vont pas comporter d'artificialisations supplémentaires d'espaces naturels puisque leurs terrains d'emprise sont déjà artificialisés.
- Les solutions de rejets sont en revanche à étudier au niveau de chaque lot aménagé et selon le règlement du PLU en vigueur.
- La majorité des **projets d'aménagement connexes accompagne la mutation actuelle de l'offre de transports en commun (requalification des quartiers autour des gares du GPE).** Les mutations concomitantes ont pour objectif d'inciter les usagers actuels et futurs à utiliser les transports en communs à la place de la voiture.
- Les effets cumulés des projets seront donc bénéfiques, en favorisant le report modal des déplacements de la voiture, vers les transports en communs plus vertueux.
- Le point précédent répond également à la problématique de réduction des nuisances liées à l'augmentation du **trafic routier**. Par ailleurs l'ensemble des projets intègrent l'aménagement de nouvelles voies cyclables et piétonnes en vue de limiter les déplacements en voiture.
- En matière de **consommation en eau potable**, les besoins de chaque projet seront pris en compte **à l'échelle de chaque site** en tenant compte des effets cumulatifs au niveau du secteur et notamment de la capacité de production d'eau potable. Le raccordement des projets au réseau existant se fera en accord avec son gestionnaire.

Pour information, L'alimentation en eau potable de la ville de L'Haÿ-les-Roses se fait à partir de l'usine de Choisy-le-Roi. Elle produit chaque jour en moyenne 313 000 m3 d'eau à 1,96 million d'habitants du sud de la banlieue parisienne

- En matière de **consommations énergétiques (et donc d'émissions de gaz à effet de serre)**, il est à noter que les projets devront respecter, a minima, la **réglementation thermique RT2012 (puis la RT2020 à partir de 2020)**, qui s'applique à toute construction neuve dès janvier 2013. Elle a pour but de fixer une limite maximale à la consommation énergétique des bâtiments neufs pour le chauffage, la ventilation, la climatisation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage.
- Par ailleurs, la plupart des projets connexes affiche une volonté de prendre en compte les enjeux environnementaux, via une démarche de type « Ecoquartier » ou d'autres labellisations (c'est notamment le cas du projet « Eco Campus » avec le respect de la réglementation RT2020).
- Les effets cumulés des **déchets** sont **planifiés à l'échelle des mutations urbaines** du secteur par l'Etablissement Public Territorial GOSB. Les déchèteries existantes (à Chevilly-Larue, Ivry-sur-Seine …) permettront d'évacuer l'ensemble des déchets produits.

10. MÉTHODES ET ÉLÉMENTS UTILISES POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Une mise à jour des données et études ayant permis d'enrichir la description de l'état initial a été effectuée.

10.1 Démarche globale de réalisation de l'étude

La démarche globale est une approche par étapes selon le schéma suivant :

- **Démarche de concertation et d'analyse du contexte** à travers des contacts et entretiens avec les différents partenaires, afin d'intégrer l'ensemble des paramètres (concertation des services concernés) ;
- **Démarche de reconnaissance et d'enquêtes de terrain** permettant d'identifier les problèmes réels ou supposés et d'adapter ou de compléter la démarche de base, afin de mieux cerner les problèmes particuliers : il s'agit notamment des campagnes photographiques, de la caractérisation de l'occupation des sols ;
- **Démarche d'évaluation quantitative** permettant de caractériser, au moyen de mesures, la situation avant réalisation du projet : il s'agit notamment des mesures de bruit.
- **Démarche d'experts** enfin pour l'évaluation dans les domaines :
  - Non scientifiques, tels que le paysage, les éléments humains, etc.
  - Scientifiques à caractère technique, tels que la pollution des sols, l'acoustique, etc.

10.2 Méthodes utilisées

Les méthodes utilisées sont de 2 types :

- **Les méthodes d'analyses descriptives avec collecte de données existantes ou observées.** Les éléments traités par ces méthodes peuvent :
  - soit, s'appuyer sur des éléments recensés et connus sur les durées longues et être indépendants des périodes d'observations : c'est le cas de la topographie et de l'urbanisme, et de la socio économie, etc.
  - soit, être dépendants des périodes d'observations : c'est le cas pour les éléments sonores, les analyses d'air et les éléments paysagers.

Il est alors nécessaire, pour apprécier au mieux l'impact, de prévoir les périodes d'observations les plus représentatives et les plus critiques au niveau des impacts.

- **Les méthodes d'analyses comparatives après collecte de données existantes ou observées.** Ce type de méthode est utilisé pour l'appréciation des impacts sur les éléments humains telle l'analyse des besoins, de stationnement, etc.

10.3 Rédaction de l'état initial

La description de l'état initial repose principalement sur :

- des recherches bibliographiques et dans des bases de données publiques disponibles sur l'internet (telles que les bases de données DRIEE-IF, INSEE, BASIAS, BASOL, AIRPARIF, …),
- des études spécifiques effectuées dans le cadre du projet, à la demande de l'établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre et d'EIFFAGE AMENAGEMENT (telles que l'étude de pollution du sol, les études géotechniques, l'inventaire faune – flore…),

◗ Milieu physique

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources publiques suivantes :

- Cartes géologiques du BRGM,
- Bases de données Géoportail, Météo France, Infoterre,
- Etude d'impact initiale de la ZAC Paul Hochart de 2006,

Les études spécifiques suivantes ont été exploitées :

- Etude géotechnique préalable, GINGER CEBTP, janvier 2019,
- Etude G2 AVP à l'échelle du lot 1, ERG ENVIRONNEMENT, Janvier 2020.

◗ Milieu aquatique

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources publiques suivantes :

- Rapport de Présentation du PLU de L'Haÿ-les-Roses approuvé le 8 juillet 2016,
- SDAGE 2016-2021 du bassin de la Seine et des cours d'eaux côtiers normands,
- SAGE de la Bièvre adopté le 19 avril 2017,
- Base de données Infoterre, CARMEN,
- Données en ligne de l'observatoire national des services d'eau et d'assainissement concernant la station de mesure de la qualité des eaux de L'Haÿ-les-Roses,

Les études spécifiques suivants ont été exploitées :

- Etude NPHE, BURGEAP, 2010,
- Etude géotechnique préalable, GINGER CEBTP, Janvier 2019.
- Etude G2 AVP à l'échelle du lot 1, ERG ENVIRONNEMENT, Janvier 2020.

◗ Milieu naturel

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources publiques suivantes :

- Base de données et cartographique CARMEN, Géoportail, DRIEE-IF, SRCE d'Ile-de-France,
- Site internet de la ville de L'Haÿ-les-Roses,
- Inventaire Faune et Flore, Ecosphère, octobre 2018

Les visites de site de décembre 2018 et janvier 2019 réalisées par BURGEAP ont en outre permis de compléter la description de l'état initial du milieu naturel.

◗ Paysage et patrimoine

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources publiques suivantes :

- Etude d'impact initiale de la ZAC Paul Hochart, 2006,
- PLU de L'Haÿ-les-Roses approuvé le 8 juillet 2016,
- PLU de Villejuif approuvé le 16 décembre 2015,
- Etude d'impact de la ZAC Paul Hochart de 2006,
- Atlas des patrimoines (www.atlas.patrimoines.culture.fr),
- Courrier de la DRAC du 21 décembre 2018.

Les visites de site réalisées en décembre 2018 et janvier 2019 par BURGEAP ont en outre permis de compléter la description de l'état initial du patrimoine.

◗ Risques et pollutions

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources publiques suivantes :

- Dossier Départemental des Risques majeurs (DDRM) de Val-de-Marne de 2014,
- Base de données des risques naturels et technologiques (Géorisques, BRGM),
- Base de données de la DRIEE-IF, BASIAS, BASOL,
- Site de la commune de L'Haÿ-les-Roses.

Les études spécifiques suivantes ont été exploitées :

- Etude géotechnique préalable G1, GINGER CEBTP, Janvier 2019,
- Etude G2 AVP à l'échelle du lot 1, ERG ENVIRONNEMENT, Janvier 2020,
- Diagnostic environnemental du milieu souterrain, BURGEAP, Avril 2019,
- Diagnostic environnemental des milieux sols, gaz des sols et eaux souterraines (lots 1 à 3),
- EQRS à l'échelle des lots 2 et 3, ERG ENVIRONNEMENT, Février 2020,
- EQRS à l'échelle du lot 1, ERG ENVIRONNEMENT, Février 2020.

◗ Milieu humain

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources suivantes :

- Données INSEE 2016,
- PLU de L'Haÿ-les-Roses approuvé le 8 juillet 2016,
- Site de la Commune de L'Haÿ-les-Roses,
- Site de l'EPT GOSB,
- Site de la communauté d'agglomération Seine-Amont,
- Etude d'impact du dossier de création la ZAC Paul Hochart de 2006.

◗ Milieu fonctionnel

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources publiques suivantes :

- Plan de Déplacements Urbain (PDUIF) d'Ile-de-France approuvé le 19 juin 2014,
- Diagnostic du Schéma directeur communal des mobilités actives,
- PLU de L'Haÿ-les-Roses approuvé le 8 juillet 2016,
- Site d'informations ratp.fr et geo.valdemarne.fr,
- Site internet de L'Haÿ-les-Roses,

Les études spécifiques suivantes ont été exploitées :

- Etude d'impact du dossier de création la ZAC Paul Hochart de 2006.
- Etude de circulation, Mobilis in mobile, 24 janvier 2018,

◗ Occupation du sol et urbanisme

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources publiques suivantes :

- PLU de L'Haÿ-les-Roses approuvé le 8 juillet 2016,
- Site du Syndicat des Eaux d'Ile de France (SEDIF),
- Etude d'impact du dossier de création la ZAC de l'Horloge à Romainville (SODEDAT93, septembre 2007),
- Schéma Directeur Régional d'Ile-de-France (SDRIF) adopté en octobre 2013,
- Site internet Géoportail.

Le diagnostic d'occupation du sol a été complété par les visites de site réalisées par BURGEAP en décembre 2018 et en janvier 2019.

L'étude spécifique suivante a été exploitée :

- Etude électromagnétique, MANTENNA EXPERTISE, février 2020.

◗ Cadre de vie et santé

La description de l'état initial concernant cette thématique est issue des sources publiques suivantes :

- Site internet de Météo France,
- Site internet de Airparif,
- Cartes de la pollution lumineuse, AVEX, 2016 (www.avex-asso.org),
- Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement du Val de Marne,
- Arrêtés préfectoraux du 03 janvier 2002 relatif au classement sonore des infrastructures de transport,
- PLU de L'Haÿ-les-Roses approuvé le 8 juillet 2016,
- Site internet de la communauté d'agglomération du Val de Bièvre (*www.agglo-valdebievre.fr*),
- Sites internet de la DRIEE-If et de l'EPT GOSB (http://www.grandorlyseinebievre.fr/)
- Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés d'Ile-de-France, approuvé en novembre 2009,
- Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA) de l'EPT, adopté le 26 décembre 2019,
- Site internet de la ville de L'Haÿ-les-Roses,

Les études spécifiques suivantes ont été exploitées :

- Etude acoustique (ARUNDO Acoustique, décembre 2018),
- Etude « air et santé » (BUGEAP, 25 janvier 2019)
- Etude de valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération (BURGEAP, 23 janvier 2019).

10.4 Description des esquisses étudiées et du projet retenu

L'étude des différents scénarii ainsi que la description de l'état futur ont été élaborées à partir de l'ensemble des données relatives au projet transmises par l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre.

À ce titre, les éléments suivants ont été pris en compte :

- Les réflexions des différents acteurs locaux (ville de L'Haÿ-les-Roses, EPT GOSB, ANRU) au sujet de la programmation de la ZAC Paul Hochart ;
- L'ensemble des éléments de programmation du projet de la ZAC Paul Hochart transmis par EIFFAGE AMENAGEMENT : croquis, esquisses, perspectives visant la définition des typologies bâties et de leurs destinations (résidences, bureaux, commerces, etc.), des espaces publics, des voiries, cheminements et espaces plantés;
- L'ensemble des éléments détaillés du projet du projet de la ZAC Paul Hochart : plans techniques des réseaux (assainissement, eaux pluviales, eau potable, électricité, gaz, eau géothermie, etc), des voiries, cheminements et des espaces plantés.

10.5 L'évaluation de l'impact du projet et des mesures d'accompagnement

L'évaluation des impacts temporaires et permanents, directs et indirects, et cumulés, s'est effectuée en :

- Déterminant les éléments présents dans le site que la réalisation du projet fait disparaître, à savoir les deux immeubles de bureaux, les trois maisons individuelles et le foyer de travailleurs migrants Coallia
- Précisant les éléments nouveaux que le projet amène, dont :
  - Un ensemble immobilier comprenant des logements en accession et des locaux actifs ;
  - Des parkings en sous-sol pour répondre aux besoins des futurs usagers,
  - Des espaces verts.

Les propositions de mesures correctives ont suivi la logique de mise en œuvre suivante :

- Mise en œuvre de mesures d'évitement de l'impact ;
- A défaut, proposition de mesures de réduction de l'impact ;
- Enfin, si l'impact ne peut être réduit, réalisation de mesures de compensation. Il est à noter qu'aucune mesure de ce type n'est prévue dans le cadre du projet de la ZAC Paul Hochart.

Ces dernières ont été décrites en mettant en avant, si possible, et si besoin, des mesures de suivi dans le temps des impacts et mesures associées.

Les mesures ont été préconisées en se basant :

- Sur les textes de Loi, arrêtés, décrets et circulaires d'applications existantes, suivant la thématique abordée ;
- Sur les recommandations formulées au sein des documents « référents » (ex : SDAGE, SAGE, documents de communication de la DRIEE-IF, PPRN, bonnes pratiques des études d'impacts, etc) ;
- Selon les préconisations contenues au sein du Protocole de préfiguration du projet de renouvellement urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif relatif au NPNRU,
- Sur les recommandations formulées au sein des études d'expertise réalisées dans le cadre du projet de la ZAC Paul Hochart, en particulier :
  - Etude acoustique (ARUNDO Acoustique, décembre 2018),
  - L'inventaire Faune et Flore (Ecosphère Octobre 2018),
  - L'étude historique (BURGEAP, décembre 2018),

  - L'étude Air et santé (BURGEAP, janvier 2019),
  - Etude électromagnétique (MANTENNA EXPERTISE, février 2020),
  - Etude de faisabilité de la gestion des eaux pluviales (BURGEAP, avril 2019),
  - L'étude EnR (BURGEAP, janvier 2019).
- Sur le ressenti de l'impact par la personne en charge de l'étude. Certains impacts sont en effet difficilement quantifiables (paysage, qualité de l'air pour les faibles modifications de l'état existant, etc.) ;
- Sur la politique volontariste du Maître d'Ouvrage d'orienter le projet vers un aménagement non seulement moins impactant, mais, si possible, bénéfique pour l'environnement et la santé humaine.

11. AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ET DES AUTRES ÉTUDES Y AYANT CONTRIBUÉ

La liste des études présentée dans ce chapitre a été enrichie par l'ajout des études produites depuis 2019.

Auteurs de l'étude d'impact :

BURGEAP

Céleste CAIZERGUES - Rédaction

Marie-Amandine JOURNOUD – Rédaction

Coralie ALEM – Vérification

Damien NEUBAUER - Validation

143, Avenue de Verdun - 92442 ISSY-LES-MOULINEAUX Cedex

Tél : 01 46 10 25 70

Etudes et documents ayant contribué à la réalisation de l'étude d'impact :

Conception du projet, coupes, insertion architecturale

Atelier Choiseul

67 rue Sainte-Anne

75002 PARIS

01 42 96 97 00

PLU de L'Haÿ-les-Roses

adopté le 8 juillet 2016

Mairie de L'Haÿ-les-Roses

41 rue Jean Jaurès

94240 L'HAY-LES-ROSES

01 46 15 33 33

Notice acoustique

ARUNDO Acoustique

24 rue du château Landon

75010 PARIS

Tél : 06 11 60 43 44

pierre.woillard@arundo-acoustique.com

Etudes géotechniques

GINGER CEBTP

12 avenue Gay Lussac

78 990 ELANCOURT

Tél : 01 30 85 21 29

ERG ENVIRONNEMENT

36-36 bis av Général de Gaulle

69110 SAINTE FOY LES LYON

Tél : 04 78 95 64 65

Etude électromagnétique

MANTENNA EXPERTISE

2 rue de la Piquetterie, Campus Teratec

91680 BRUYERES LE CHATEL

Tél : 01 60 14 89 58

Etude faune/flore

ECOSPHERE

3 bis rue des Remises

94100 SAINT MAUR DES FOSSES

ecosphere@ecosphere.fr

Etudes de pollution des milieux

GINGER BURGEAP

143 Avenue de Verdun

92442 ISSY-LES-MOULINEAUX Cedex

Tél : 01 46 10 25 70

ERG ENVIRONNEMENT

36-36 bis av Général de Gaulle

69110 SAINTE FOY LES LYON

Tél : 04 78 95 64 65

Etude de faisabilité de la gestion des eaux pluviales

GINGER BURGEAP

143 Avenue de Verdun

92442 ISSY-LES-MOULINEAUX Cedex

Tél : 01 46 10 25 70

Etude de circulation

Mobilis in Mobile

2 rue Robert Schuman

44408 REZE

contact@mobilis-etudes.fr

Etude de valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération (ENR)

GINGER BURGEAP

143 Avenue de Verdun

92442 ISSY-LES-MOULINEAUX Cedex

Tél : 01 46 10 25 70

Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart

GINGER BURGEAP

143 Avenue de Verdun

92442 ISSY-LES-MOULINEAUX Cedex

Tél : 01 46 10 25 70

Sont fournis en annexes :

Annexe 1. Etude de circulation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart (Mobilis in mobile, 24 janvier 2018)

Annexe 2. Inventaire Faune et Flore sur le périmètre de la future concession d'aménagement Paul Hochart (Ecosphère, Octobre 2018)

Annexe 3. Rapport d'étude d'impact acoustique (Arundo Acoustique, 12 décembre 2018)

Annexe 4. Etude historique, mémorielle et documentaire du sous-sol (Ginger BURGEAP, 19 décembre 2018)

Annexe 5. Etude géotechnique préalable G1 (Ginger CEBTP, janvier 2019)

Annexe 6 : Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart. Phase 1 : Etat initial de la qualité de l'air (Ginger BURGEAP, janvier 2019)

Annexe 7 : Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart. Phase 2 : Evaluation des impacts sur la qualité de l'air (Ginger BURGEAP, janvier 2019)

Annexe 8 : Etude de valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération (ENR) (Ginger BURGEAP, janvier 2019)

Annexe 9 : Etude prévisionnelle des niveaux de plus hautes eaux souterraines (NPHE) (BURGEAP 2010)

Annexe 10 : Inventaire faune flore complémentaire (ECOSPHERE avril 2019)

Annexe 11 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain (BURGEAP avril 2019)

Annexe 12 : Diagnostic environnemental des milieux sols, gaz des sols et eaux souterraines (lots 1 à 4) (ERG ENVIRONNEMENT janvier 2020)

Annexe 13 : Evaluation quantitative des risques sanitaires (lots 2 à 4 futurs logements) (ERG ENVIRONNEMENT février 2020)

Annexe 14 : Diagnostic de développement durable du projet (VIZEA février 2020)

Annexe 15 : Etude de faisabilité de la gestion des eaux pluviales (BURGEAP février 2020)

Annexe 16 : Etude géotechnique G2 AVP « groupe scolaire et équipement sportif » (BS CONSULTANTS janvier 2020),

Annexe 17 : Charte Chantier Propre

Annexe 18 : Etude électromagnétique (MANTENNA EXPERTISE, février 2020).

Annexe 19 : Evaluation quantitative des risques sanitaires (lot 1 groupe scolaire) (ERG ENVIRONNEMENT février 2020)

ANNEXES

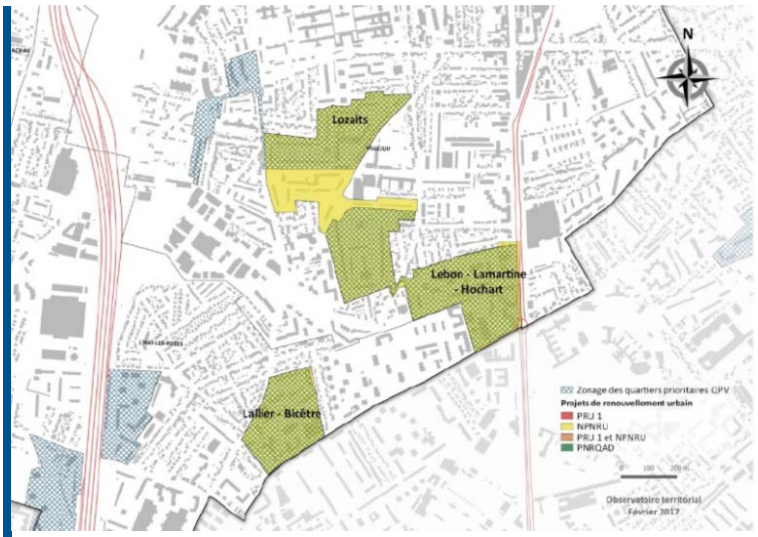


Annexe 1. Etude de circulation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart (Mobilis in mobile, 24 janvier 2018)

Cette annexe contient 58 pages.

Etude de circulation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

Rapport final



Version : V1
Date : 24/01/2018

Informations générales

Informations générales

Auteur	André-Pierre Surineau / Rodolphe Lamiot
Type de rapport	Rapport final
Titre du rapport	Etude de circulation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart
Date du rapport	24/01/2018
Référence	MOB17007
Version	V1

Objet du document

Sujet	Rapport d'étude final

Sommaire

Introduction 4

Rappel du contexte 4
Objet de l'étude 7

Diagnostic 8

Objectifs d'étape 8
Offre en matière de circulations 8
Trafics actuels 12
Les mouvements aux carrefours 16
Bilan des relevés de terrain 19
Analyses de capacité des carrefours 22
Synthèse des enjeux identifiés 24

Analyse prospective de la situation de référence (hors projet) 28

Objectifs d'étape 28
Cadrage méthodologique 28
Prévisions de trafic 34
Analyses de capacité des carrefours en situation de référence 37
Synthèse partielle 39

Analyse comparée des situations de projet 40

Objectifs d'étape 40
Définition des scenarii 40
Précision méthodologique 42
Prévisions de trafic 43
Analyses de capacité des carrefours en situations de projet 44
Accessibilité et lisibilité du plan de circulation 48
Analyse multicritère 51

Préconisations 55

Objectifs d'étape 55
Précision préalable 55
Traitement des carrefours RD 7 55
Traitement des autres carrefours 56

Introduction

Rappel du contexte

L'Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre assure la direction du projet de renouvellement urbain (PRU) de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

➔ Ce projet, fondé sur des orientations concertées entre les 2 villes, a d'ores et déjà été stabilisé dans le cadre d'un processus de définition itératif.

➔ Les objectifs affichés pour le secteur Lebon-Lamartine / Hochart visent une requalification de l'entrée de ville en faisant évoluer ce quartier en un véritable quartier de ville, mixte et intégré au tissu urbain :

- **Améliorer le cadre de vie** et l'habitat (réhabilitation, diversification)
- **Mixité fonctionnelle** (effort sur l'équilibre Habitat – Activité)
- **Renforcer l'équipement** du quartier
- **Désenclaver** et redessiner le quartier

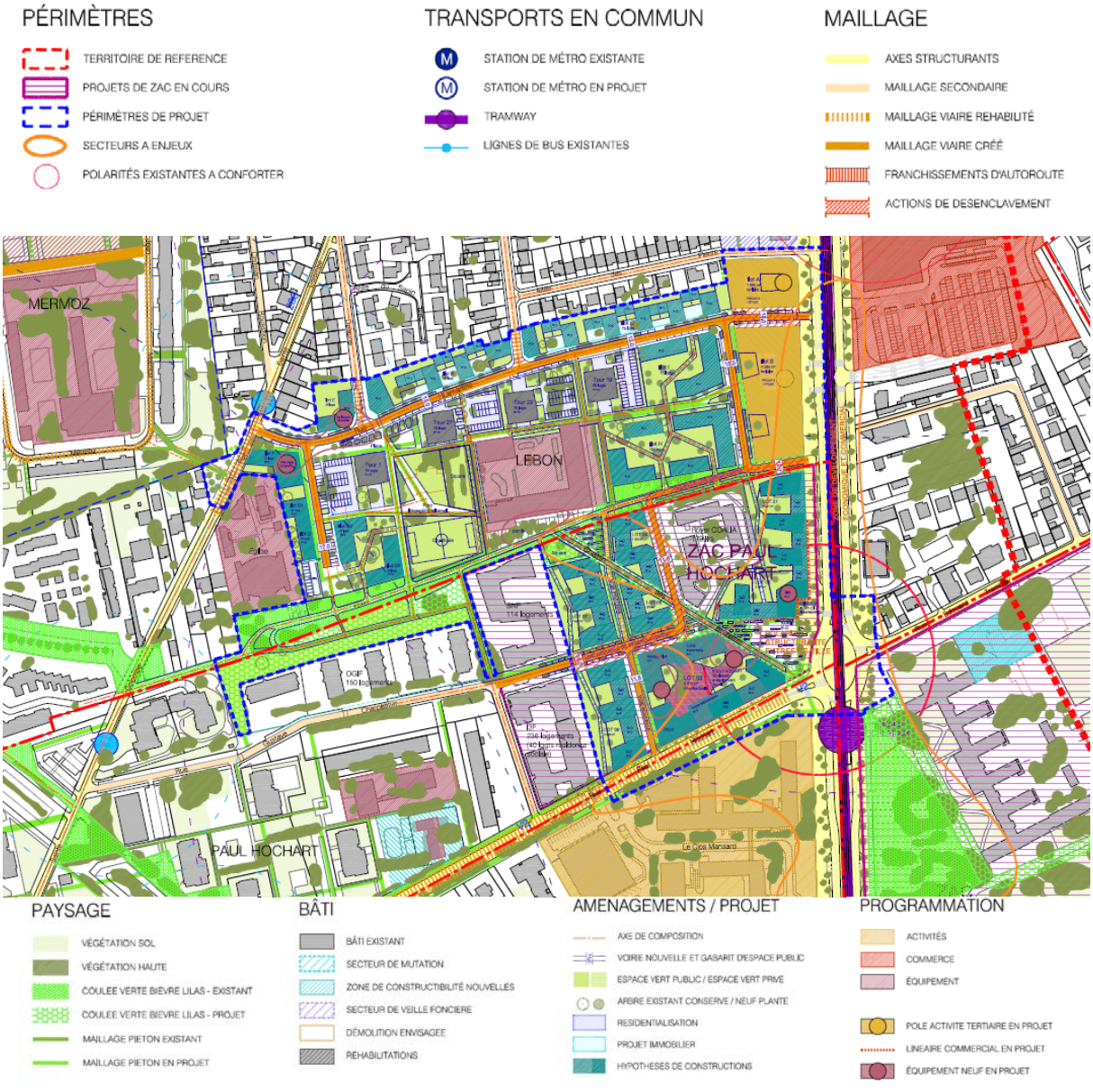


Figure 1 : Le plan guide du secteur (Indice 35 / M.A.J janvier 2017)

Le projet Les projets, objets de la présente étude, prévoient donc la densification du secteur en cohérence avec une desserte renforcée en transports collectifs :

- Sur le **secteur Lebon – Lamartine**, il est ainsi prévu :
  - La réhabilitation et la résidentialisation des 4 tours (300 logements),
  - La démolition des 3 bâtiments duplex (261 logements),
  - La démolition des box et de la chaufferie,
  - La création de nouveaux logements privés et sociaux, avec un objectif de mixité 50/50, soit 50% de logements sociaux et 50% de logements en accession (sociale ou libre),
  - L'implantation d'activités tertiaires et de commerces représentant environ 20 000 m² de SHON (Site Orange 18 000 m², cité de l'artisanat, commerces de proximité).

➔ **In fine, il est prévu la création nette de 317 logements avec un secteur passant ainsi de 561 logements actuellement à 878 logements à terme.**

Ce programme intègre l'aménagement d'espaces publics avec la création d'un parc central et le développement du maillage des cheminements piétons.

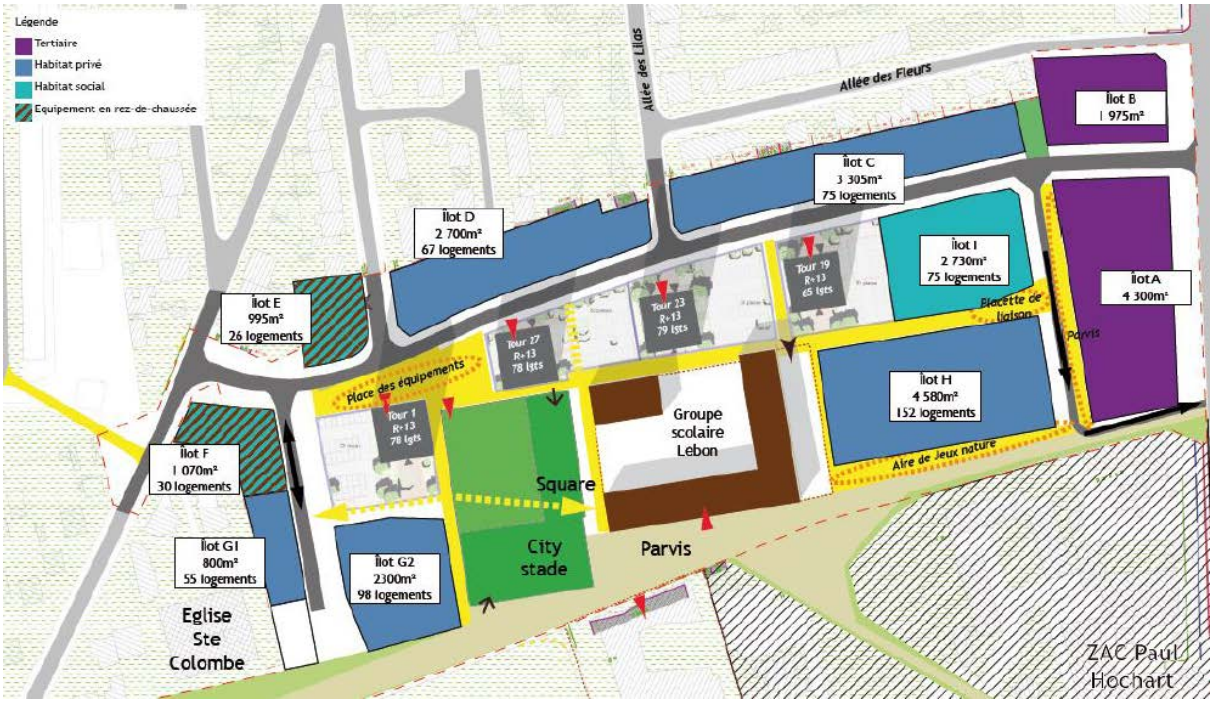
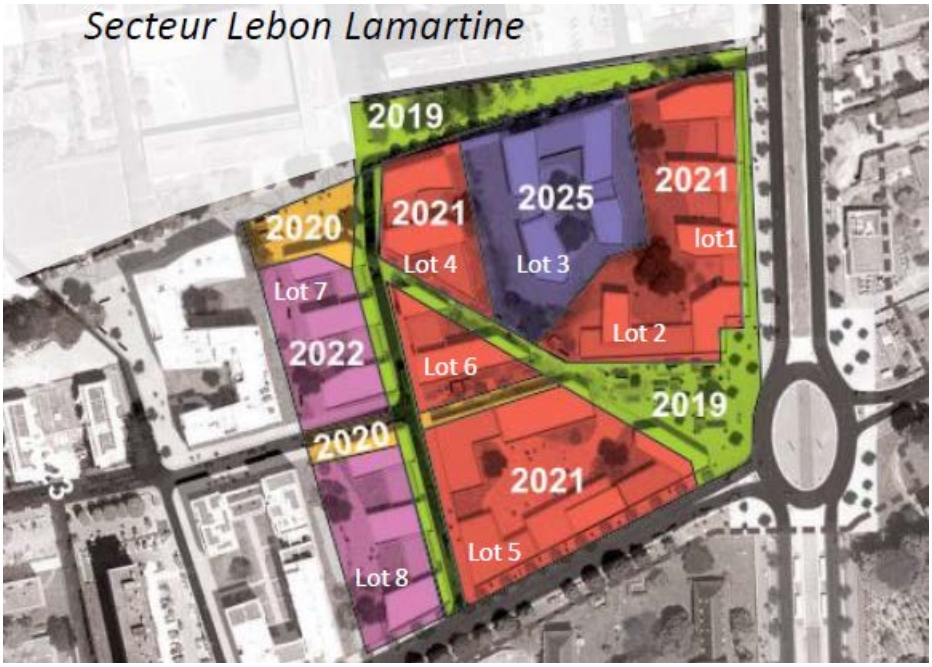


Figure 2 : Le détail du programme du secteur Lebon-Lamartine

- Sur le **secteur Hochart**, il est prévu l'implantation :
  - De 736 logements sur 47 087 m²,
  - De 1 235 m² d'activités économiques (commerces),
  - De 4 162 m² d'équipements (groupe scolaire).

➔ **In fine, il est prévu la création nette de 736 logements avec un secteur passant ainsi de 601 logements actuellement à 1 337 logements à terme.**

Ce programme intègre également des espaces publics, avec l'aménagement d'une branche de la coulée verte "Bièvre-Lilas", d'une place d'entrée de ville ainsi que d'une nouvelle voie de desserte des constructions, reliant la rue Gustave Charpentier à la rue Paul Hochart.



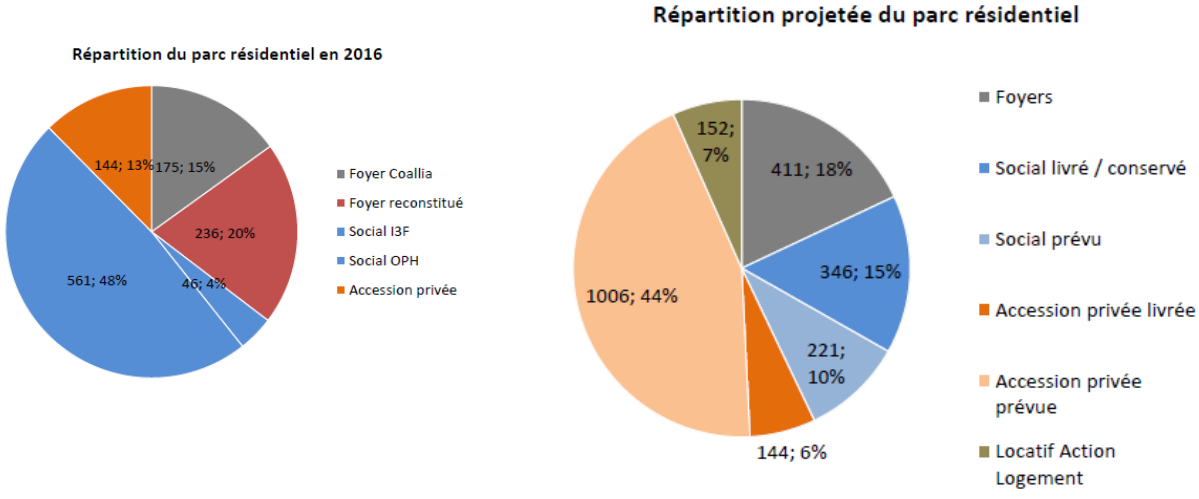


Figure 3 : Le détail du programme du secteur Hochart

Le projet de trame viaire

Le schéma viaire envisagé pour le secteur Lebon-Lamartine / Hochart prévoit un maillage de voies principales de desserte locale avec :

- Le prolongement et ouverture de la rue Lamartine vers la RD7,
- La possibilité d'une seconde ouverture viaire sur la RD7 (tracé & gabarit restant à préciser),
- L'aménagement d'une voie inter-quartiers en nord-sud, entre Lebon-Lamartine et Hochart,
- Le prolongement de la rue Gustave Charpentier dans la ZAC Paul Hochart.

Les deux accroches prévues sur la RD7 s'insèrent dans un contexte de carrefours préexistants :

- 2 voies de desserte locale : rue Camille Blanc et allée des Fleurs,
- 2 voies de liaison inter quartiers : rue des Villas/avenue Karl Marx et rue Paul Hochart.

➔ Les impacts de ces nouveaux débouchés sur la RD7 représentent un enjeu particulier compte tenu du caractère stratégique de cet axe.

Le plan de circulation

Au-delà de la trame viaire, les réflexions engagées ont également défini un plan de circulation privilégié.

➔ Ce plan de circulation doit nécessairement être questionné au regard des enjeux fonctionnels sur la RD7.

Objet de l'étude

L'étude s'attache donc à :

- Établir un diagnostic précis des flux en présence et des conditions de circulation et de déplacements tous modes sur le périmètre d'étude,
- Estimer les évolutions prévisibles des circulations et l'impact des différentes ZAC elles-mêmes sur les déplacements,
- Adapter / Optimiser le schéma des circulations et préconiser les mesures d'accompagnement pour garantir le meilleur fonctionnement du projet pour tous les usagers :
  - Gestion des nouveaux carrefours et des carrefours existants sur la RD7,
  - Traitement des nouveaux carrefours sur la rue Sainte Colombe d'une part et sur la rue Paul Hochart d'autre part,
  - Organisation de la trame viaire et gestion des carrefours internes à ces nouveaux quartiers

Diagnostic

Objectifs d'étape

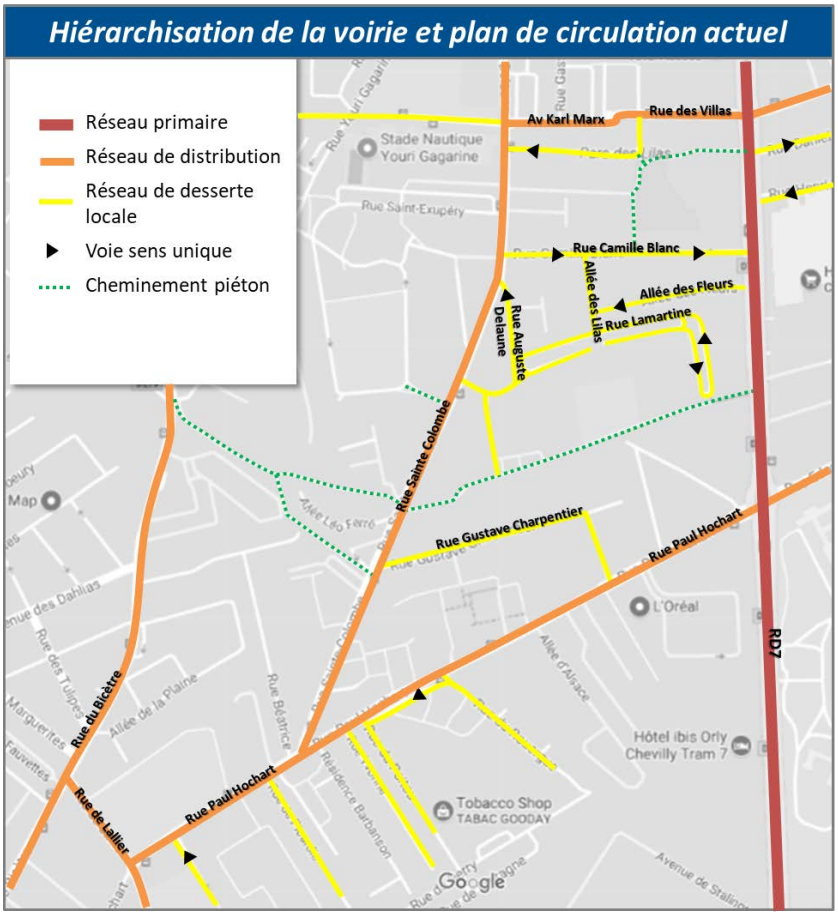
- **Dresser un état des lieux des mobilités en présence :**
  - Offres de déplacements,
  - Déplacements et trafics,
  - Identification des dysfonctionnements et de leurs causes,
- **Identifier les enjeux pour les différents usages et usagers.**

Offre en matière de circulations

Hiérarchisation de la voirie et plan de circulation actuel

Le réseau viaire du secteur est structuré par la RD7, axe routier majeur supportant également la ligne de tramway T7 :

- Sur un axe Nord – Sud, la RD7 concentre l'essentiel du transit à travers le secteur, à savoir les trafics pendulaires en direction de Paris et du périphérique.
- Elle distribue également les principales voies d'accès au secteur, orientées Est – Ouest :
  - Au nord du secteur, l'axe constitué de l'avenue Karl Marx, de la rue des Villas et de l'avenue de la Division Leclerc à l'Est de la RD7,
  - Au sud du secteur, la rue Paul Hochart et la rue Edouard Tremblay à l'Est de la RD7,
  - A l'ouest du secteur, La rue Sainte-Colombe termine le maillage de distribution du secteur.
- Ce maillage structurant est complété d'un réseau de desserte locale interne au secteur.

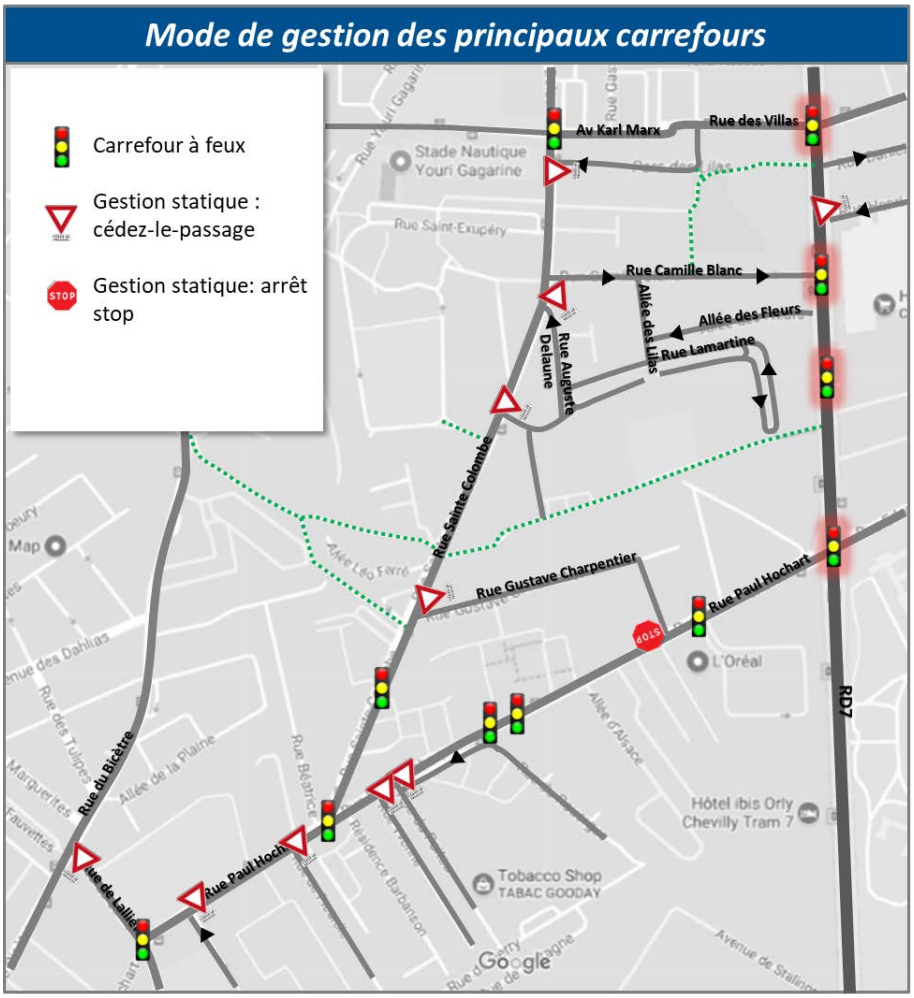


Mode de gestion des carrefours

Compte-tenu des trafics supportés et des mouvements à gérer les carrefours des réseaux primaires et de distribution sont majoritairement gérés par des carrefours à feux.

Les carrefours entre le maillage de desserte locale et les voies de distribution sont gérés par des carrefours à priorité (Cédez le passage essentiellement). C'est principalement le cas sur la rue Sainte-Colombe.

On relèvera la présence d'un carrefour à feux sur la rue Paul Hochart pour la gestion des accès importants au site de L'Oréal.

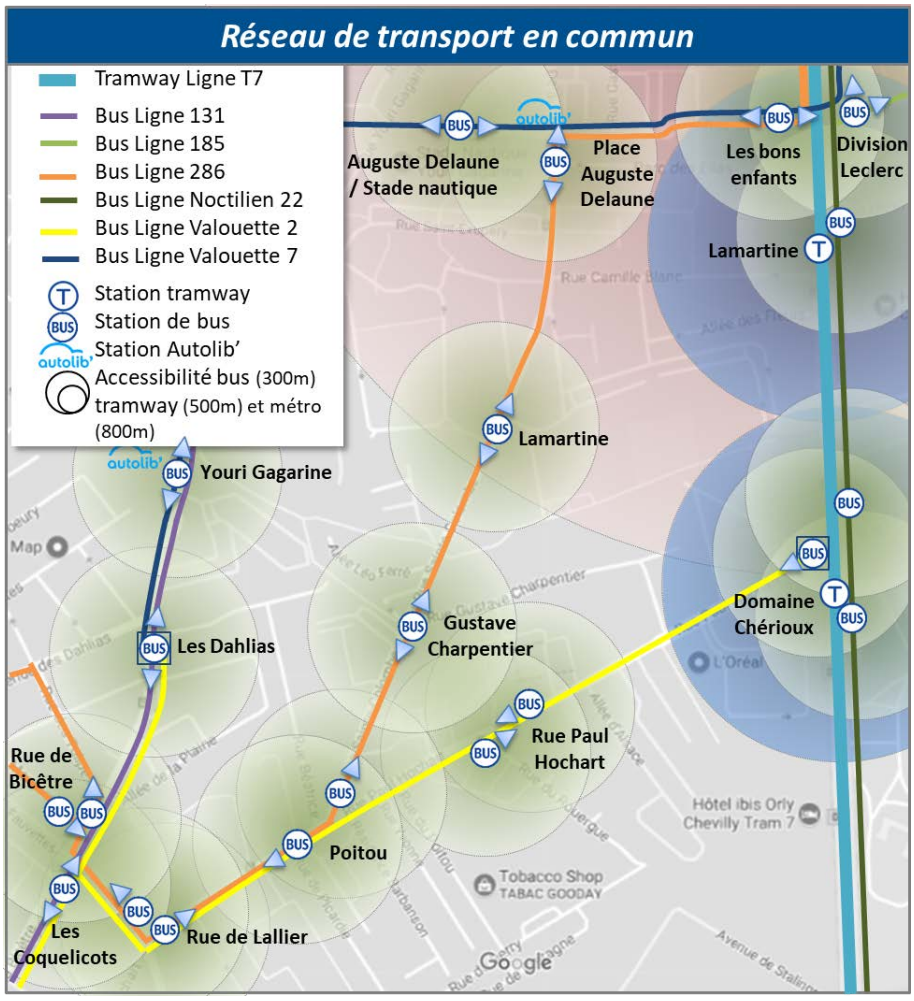


Offre en matière de transports collectifs

Le secteur bénéficie d'une bonne desserte en transports collectifs avec :

- La **ligne T7 du tramway** *Villejuif - Louis-Aragon <> Athis-Mons - Portes de l'Essonne*. 2 stations desservent directement le secteur :
  - **Lamartine** au Nord,
  - **Domaine Chérioux**, station immédiatement au sud du carrefour entre la RD7 et la rue Paul Hochart.
- La **ligne 7 du métro** *Villejuif-Louis-Aragon <> La Courneuve 8 mai 1945* dont le terminus est situé au nord-est de la zone d'étude, au croisement de la rue Pascal et de l'Avenue de Stalingrad. A environ 800 mètres de distance du sud du secteur (carrefour RD7 x Paul Hochart), elle reste néanmoins accessible pour les résidents du quartier.
- Les lignes de bus RATP suivantes :
  - **Ligne 131** *Porte d'Italie <> MIN de Rungis,*
  - **Ligne 185** *Porte d'Italie <> MIN de Rungis,*
  - **Ligne 286** *Villejuif - Louis-Aragon <> RER d'Antony,*
  - **Ligne Noctilien N22** *Chatelet <> MIN de Rungis.*
- Les **lignes de bus Valouette 2 et 7** desservant gratuitement les 7 villes de la Communauté d'agglomération de Val-de-Bièvre.

Cette desserte est complétée par **2 stations Autolib'** identifiées dans le périmètre opérationnel de renouvellement urbain Lebon-Lamartine/Hochart.



Lignes	Amplitudes horaires	Fréquences
Métro 7	De 06H10 à 01H15	4 à 7 minutes en journée 10 à 12 minutes en soirée
Tramway 7	De 05H30 à 00H30	6 à 10 minutes en journée 15 minutes en soirée
Noctilien 22	De 00H30 à 05H30	20 minutes
RATP 131	De 05h40 à 22h30	3 à 14 minutes
RATP 185	De 05H00 à 00H40	7 à 12 minutes en journée 15 à 25 minutes en soirée
RATP 286	De 05H30 à 00H30	4 à 13 minutes en journée 11 à 20 minutes en soirée
Ligne Valouette V2	De 07H10 à 18H40	Toutes les 1h15 min
Ligne Valouette V7	De 08H00 à 19H00	Toutes les heures

Cheminements piétonniers et itinéraires cyclables

Le vélo semble peu utilisé dans le quartier. L'inexistence de cheminement sécurisé, autre que la coulée verte et la piste cyclable le long du tramway sur la RD7, qui ne constitue pas un réseau fonctionnel au quotidien, n'incite pas à la pratique.

Les déplacements piétons sont nombreux, ils constituent 7% des modes de déplacement à l'échelle des communes de l'Hay les Roses et Villejuif.

Hormis les aménagements récents (RD7 requalifiée, axe Villas / Karl Marx et coulée verte), les cheminements piétons actuels dans le secteur d'étude sont pour la plupart vétustes et peu confortables. C'est particulièrement flagrant sur la rue Sainte-Colombe.



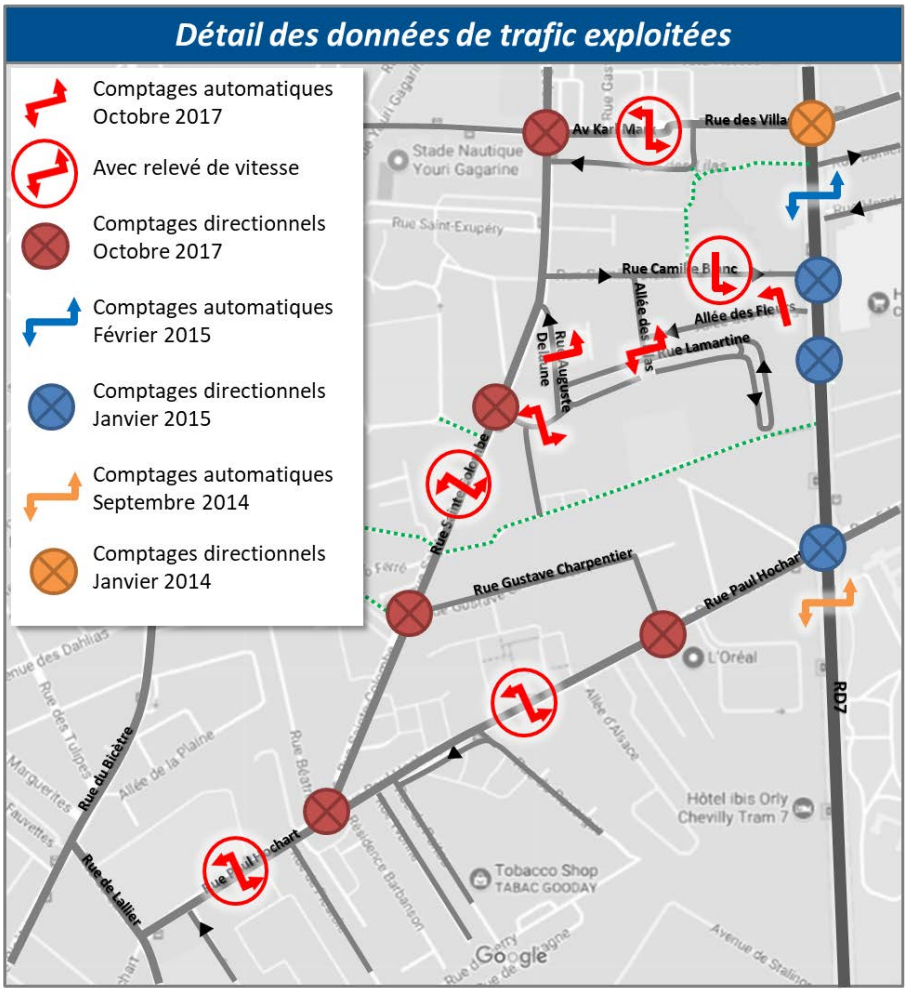
Trafics actuels

Données exploitées

La synthèse des trafics en présence proposée ci-après est basée sur différentes sources :

- Les enquêtes de circulation réalisées dans le cadre de la présente étude :
  - Comptages automatiques réalisés du lundi 02 octobre au lundi 09 octobre 2017,
  - Comptages directionnels réalisés les mardi 03 octobre 2017 et samedi 07 octobre 2017 (pour l'accès au centre commercial Carrefour).
- Les données de trafic remontées de Parcival :
  - Comptages en section sur la RD7 (septembre 2014 et février 2015),
  - Comptages directionnels sur les différents carrefours de la RD7 (janvier 2014 et janvier 2015).

Le graphe ci-dessous détaille les différentes données exploitées.



NOTA BENE : Nous signalons ici que les enquêtes réalisées en octobre 2017 sont marquées par 2 évènements :

- La présence de travaux ponctuels sur la rue Paul Hochart entre la RD7 et la rue Gustave Charpentier avec circulation alternée. La gêne ponctuelle occasionnée n'affecte pas significativement les relevés réalisés,
- La rue Auguste Delaune, au nord de l'avenue Karl Marx, était fermée à la circulation pour cause de travaux (EDF). Les comptages directionnels sur ce carrefour ont donc dû faire l'objet d'interpolation pour réaffecter les flux détournés vers l'avenue Karl Marx.

Trafics journaliers

Les niveaux de trafics journaliers sont cohérents avec la hiérarchisation des voies sur le secteur :

- La RD7, axe majeur, supporte des trafics journaliers de l'ordre de 24 400 véhicules (Trafic Moyen Journalier Ouvrable) en net recul depuis la mise en service du tramway T7. En 2010, cet axe supportait des trafics journaliers de l'ordre de 38 000 véhicules,
- Les axes transversaux (la rue Paul Hochart au sud et la rue des Villas au Nord) supportent des trafics journaliers d'environ 8 000 véhicules,
- La rue Sainte-Colombe supporte, quant à elle, un trafic journalier nettement en retrait (environ 2 000 véhicules / jour).



Journée type sur la RD7

Sur la RD7, deux points de comptages permanents permettent d'obtenir un profil des trafics sur l'ensemble d'une journée type de semaine.

Les données exploitées portent sur des relevés réalisés du lundi 15/09/2014 au dimanche 21/09/2014.

➔ **Au sud du carrefour RD7 / Rue Paul Hochart, les comptages montrent un trafic pendulaire, fort le matin vers le nord et fort le soir vers le sud.**

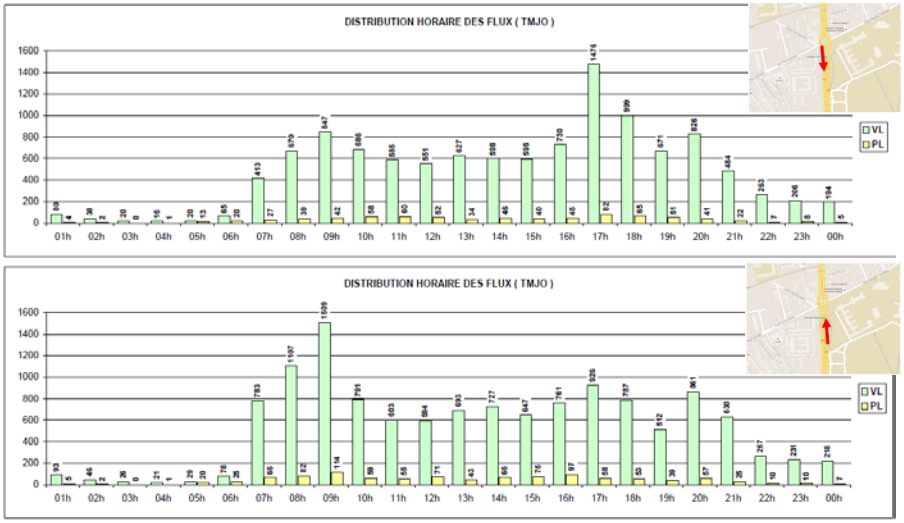


Figure 4 : Répartition horaire des trafics sur la RD 7 au Sud de la rue Paul Hochart

➔ **Entre les rues Fery et Luisette, les comptages montrent un trafic quasi constant sur l'ensemble de la journée avec des pointes du matin et du soir légèrement marquées.**

➔ **Sur les deux points de comptages, les trafics PL sont négligeables.**

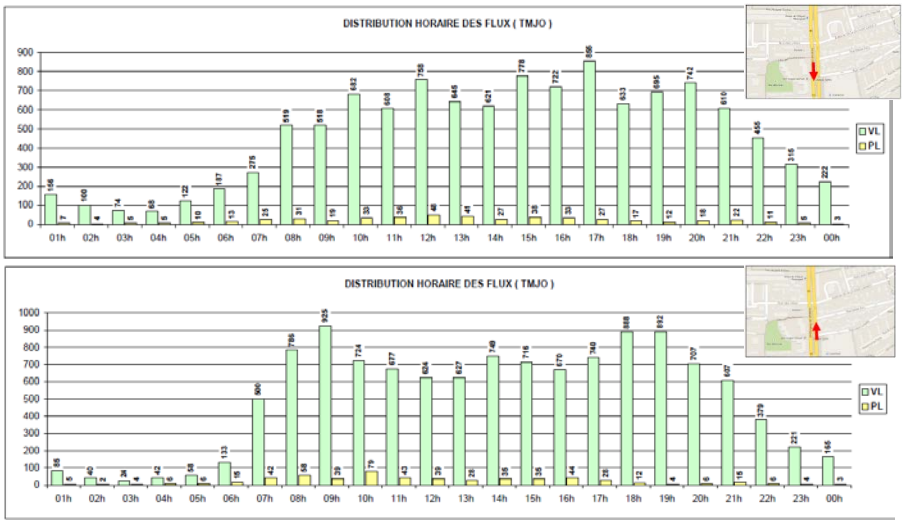


Figure 5 : Répartition horaire des trafics sur la RD 7 entre les rues Fery et Luisette

Journée type sur la rue Paul Hochart

Sur la rue Paul Hochart, entre la rue du Rouergue et l'Allée d'Alsace, les comptages montrent :

- Des pointes de trafic marquées aux périodes de pointe du matin et du soir, et ce dans les deux sens de circulation,
- Une concentration (sur 2 heures seulement) et une moindre importance de la pointe du matin.
- Une part négligeable du trafic PL (essentiellement des transports collectifs).

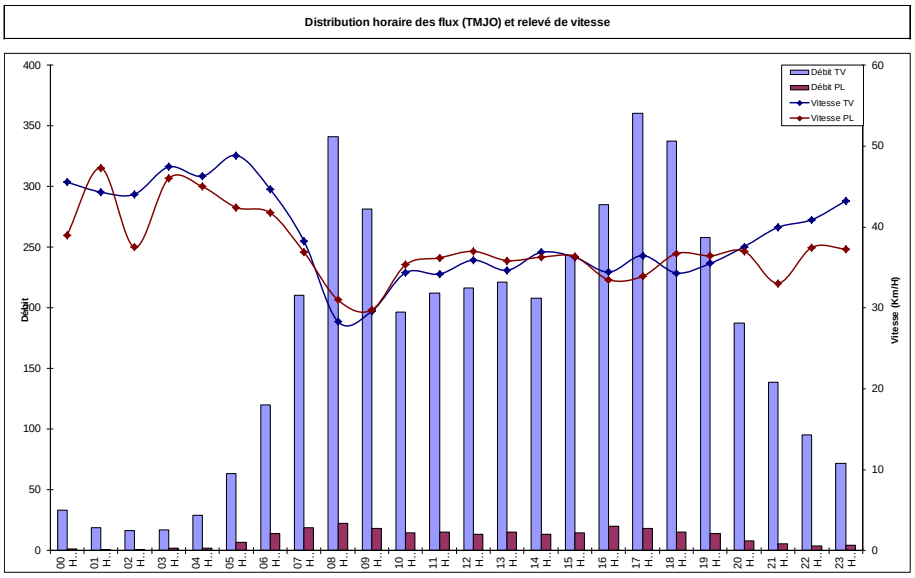


Figure 6 : Répartition horaire des trafics sur la rue Paul Hochart (Vers la RD7)

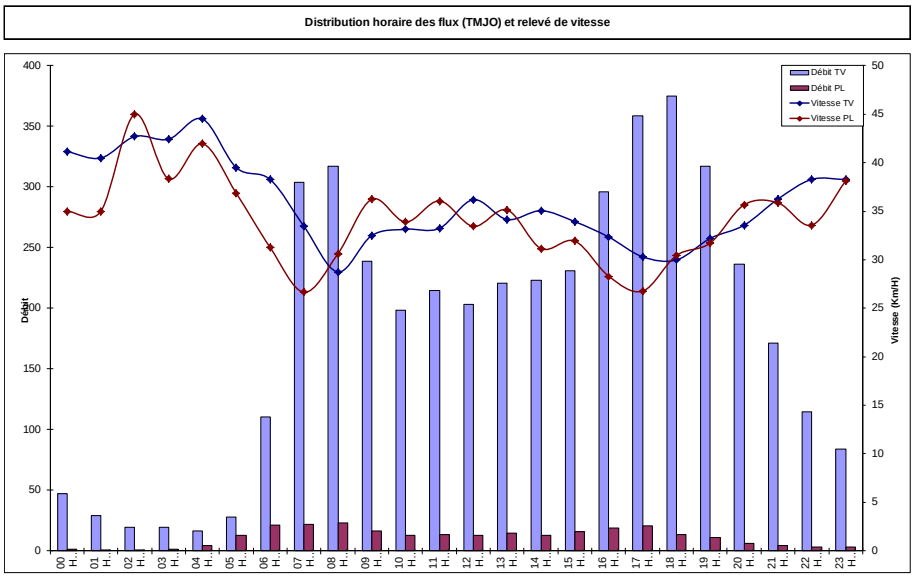


Figure 7 : Répartition horaire des trafics sur la rue Paul Hochart (Vers la rue Sainte-Colombe)

Les mouvements aux carrefours

Les synoptiques présentés ci-après proposent une reconstitution des mouvements directionnels aux principaux carrefours du périmètre d'étude aux Heures de Pointe du Matin et du Soir.

➔ **Les relevés réalisés ont fait l'objet d'ajustements ponctuels visant à garantir la cohérence des trafics entrants et sortants des différents carrefours.**

En Heure de Pointe du Matin

Sur cette période, on relèvera les points marquants suivants :

- Une prédominance des flux Sud / Nord sur la RD7 (plus de 900 véhicules / heure) avec quelques mouvements de retournement sur les différents carrefours,
- Un trafic entrant sur la RD7 plus important sur les voies d'accès Est (avenue de la Division Leclerc et rue Edouard Tremblay),
- Localement, un trafic en accès sur le site de L'Oréal non négligeable avec un mouvement de Tourne-à-Gauche important,
- Les trafics sur les voies internes au quartier sont relativement faibles au regard de ceux constatés sur la voirie structurante (peu ou pas de flux de transit à travers le quartier).

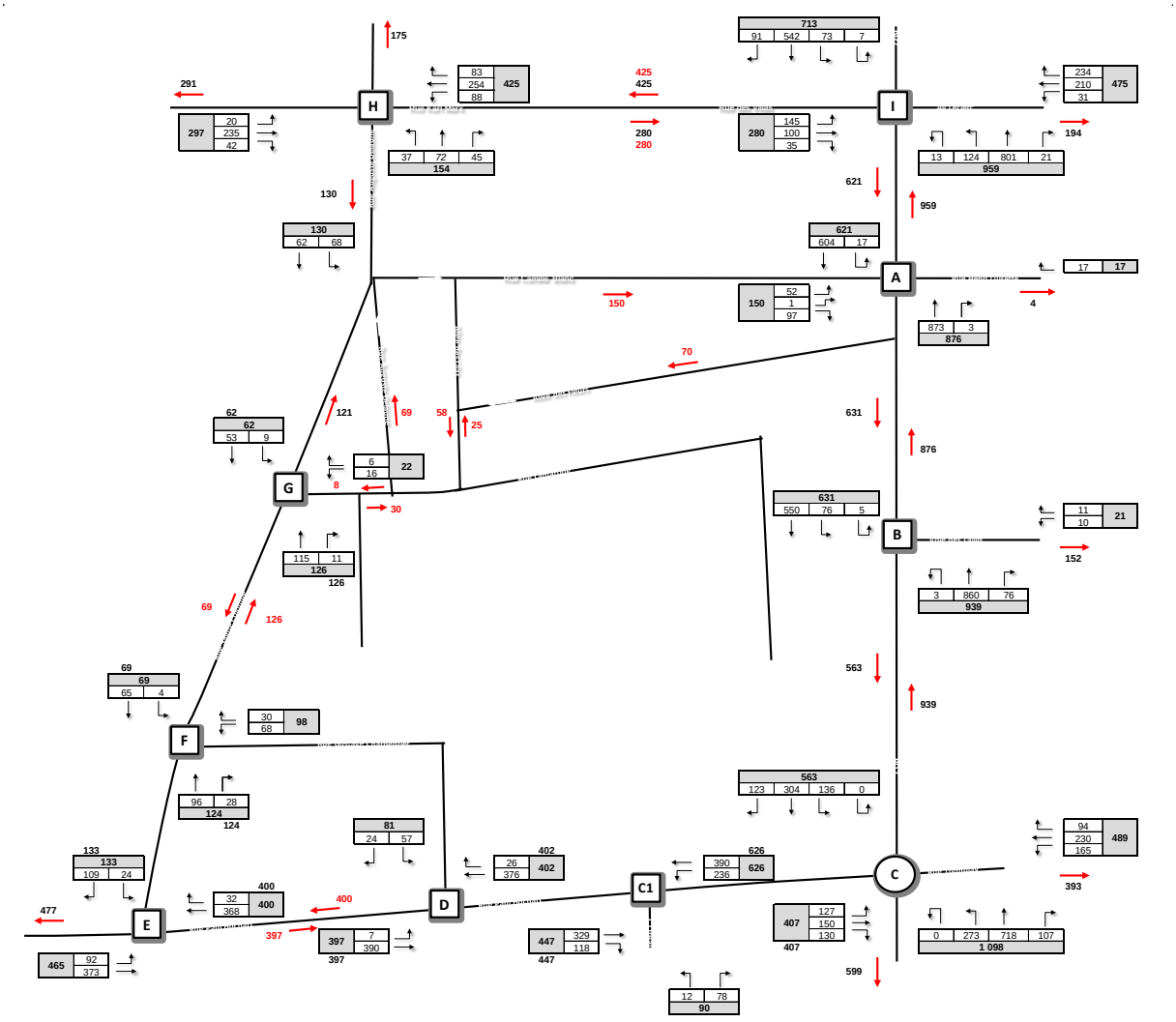


Figure 8 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin

En Heure de Pointe du Soir

Sur cette période, on relèvera les points marquants suivants :

- Un relatif équilibre entre les deux sens de circulation sur la RD7 (de 750 véhicules / heure / sens au sud à 950 véhicules / heure / sens au Nord) avec toujours quelques mouvements de retournement sur les différents carrefours,
- Un trafic entrant sur la RD7 plus important sur la rue Edouard Tremblay que sur la rue Paul Hochart,
- Localement, un trafic en sortie du site de L'Oréal non négligeable. Les volumes de trafic sont néanmoins moindres que ceux observés en heure de pointe du matin (concentration des accès au site),
- A l'instar de l'heure de pointe du matin, les trafics sur les voies internes au quartier sont relativement faibles au regard de ceux constatés sur la voirie structurante (peu ou pas de flux de transit à travers le quartier).

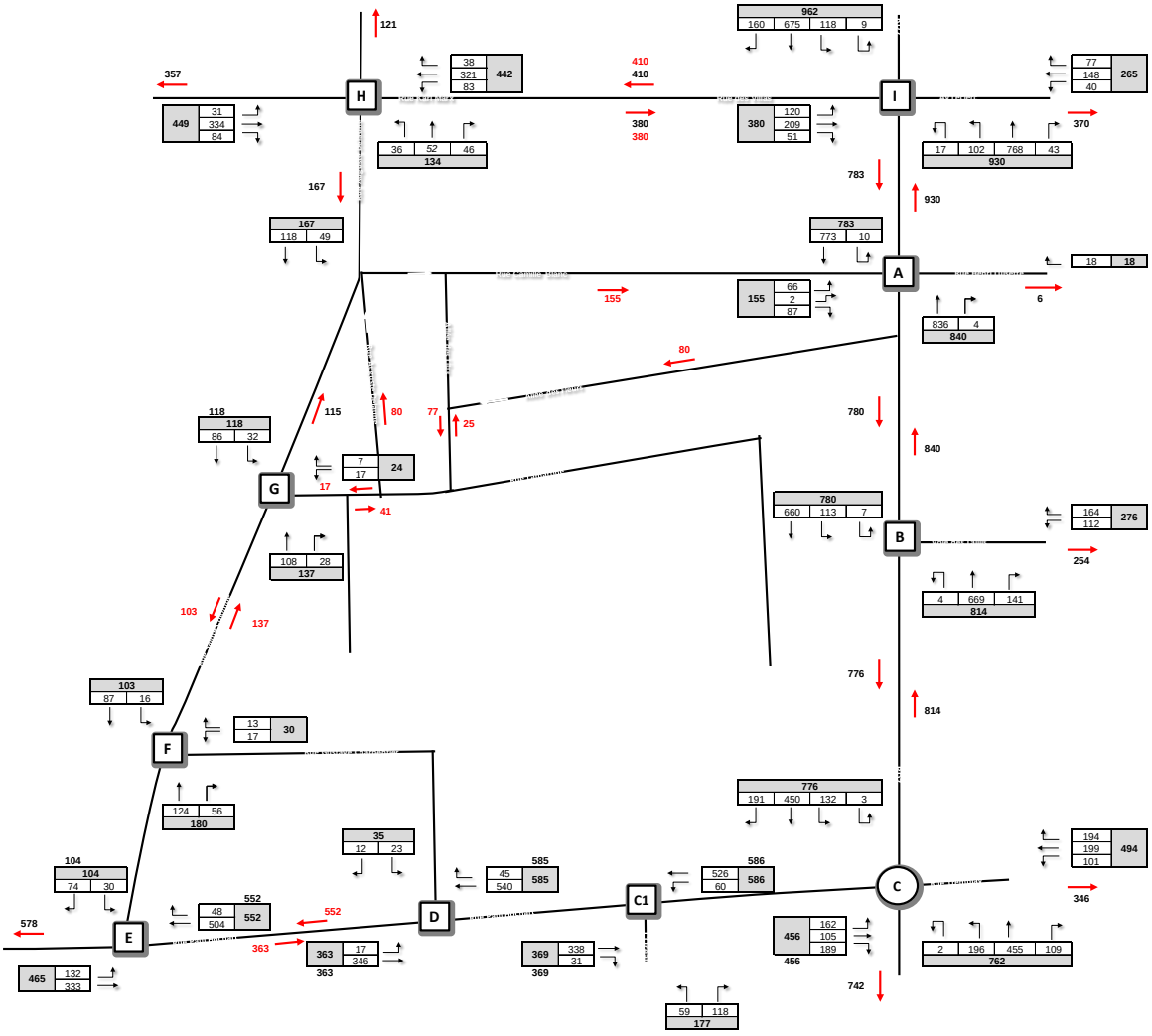


Figure 9 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir

En Heure de Pointe du Samedi après-midi

En complément des comptages directionnels réalisés en semaine, le carrefour d'accès au centre commercial depuis la RD7 (Voie des Taillis) a fait l'objet d'un relevé réalisé le samedi 07 octobre 2017 entre 15H15 et 16H15.

Le résultat du comptage directionnel est illustré ci-dessous.

On relèvera les points marquants suivants :

- Les accès au centre commercial sont relativement équilibrés entre Nord et Sud (de 165 à 181 véhicules),
- En sortie, seuls les flux en direction du Sud sont gérés par le carrefour. Les flux en direction du Nord empruntent la sortie directe située plus au Nord.

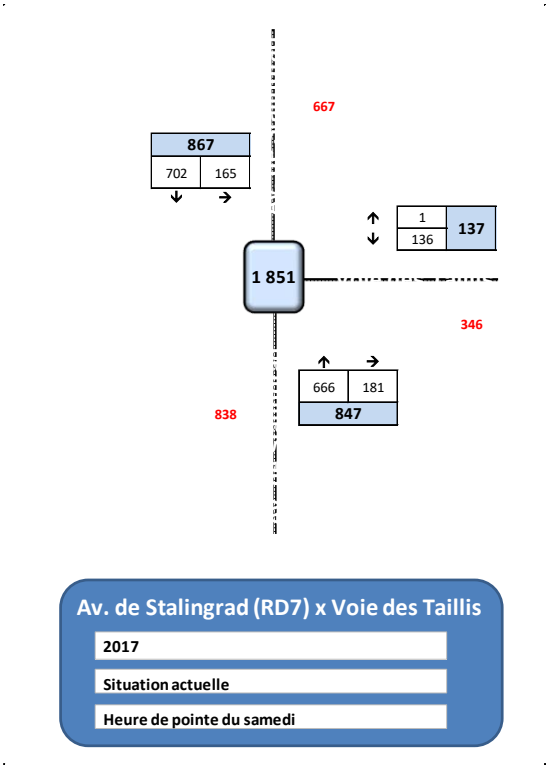


Figure 10 : Mouvements directionnels relevés au carrefour d'accès au centre commercial Carrefour en Heure de Pointe du Samedi

Bilan des relevés de terrain

Saturations et remontées de file d'attente

Les relevés de terrain réalisés en parallèle de l'enquête de circulation ont révélé les points marquants suivants :

- Le trafic « canalisé » sur la RD7 est certes dense mais cadencé par la régulation mise en œuvre autour de la ligne 7 de tramway :
  - Les remontées de file d'attente se créant aux feux rouges se résorbent quasi systématiquement dans le cycle pour les trafics sur la RD7,
  - Les observations menées n'ont révélé aucune interférence entre carrefours RD7.



Figure 11 : Une congestion maîtrisée sur la RD7

- La stratégie de contrôle et de fluidification de la RD7 est en revanche pénalisante par moment pour les entrées sur la RD7 principalement depuis l'Est, avec des remontées de files d'attente importantes aux heures de pointe sur :
  - L'avenue de la Division Leclerc au Nord,
  - La rue Edouard Tremblay au Sud.
  - Les flux en attente sur ces différentes entrées ne sont écoulés qu'en plusieurs cycles de feux.



Figure 12 : Remontées de files d'attente sur l'avenue de la Division Leclerc (à gauche) et sur la rue Edouard Tremblay (à droite)

- Au niveau du carrefour Nord entre la RD7 et l'avenue de la Division Leclerc, la congestion est aggravée par la gestion difficile des mouvements de tourne-à-gauche dans un aménagement contraint. En hyperpointe, des auto blocages entre flux antagonistes sont constatés et perturbent le fonctionnement de la régulation.



Figure 13 : Gestion difficile des mouvements de tourne-à-gauche au niveau de l'avenue de la Division Leclerc

- Au Sud en revanche, le carrefour giratoire géré par feux entre la RD7 et la rue Paul Hochart permet une gestion plus sereine des mouvements de tourne-à-gauche. Peu d'aléas y sont constatés.



Figure 14 : Gestion des mouvements de tourne-à-gauche au niveau de la rue Paul Hochart / Edouard Tremblay

NOTA BENE : L'enquête ayant été réalisée en présence de travaux de réseaux sur l'avenue Paul Hochart (avec mise en œuvre ponctuelle d'un alternat de circulation), l'absence de difficulté particulière constatée au niveau de son débouché Est n'illustre peut-être pas la réalité.

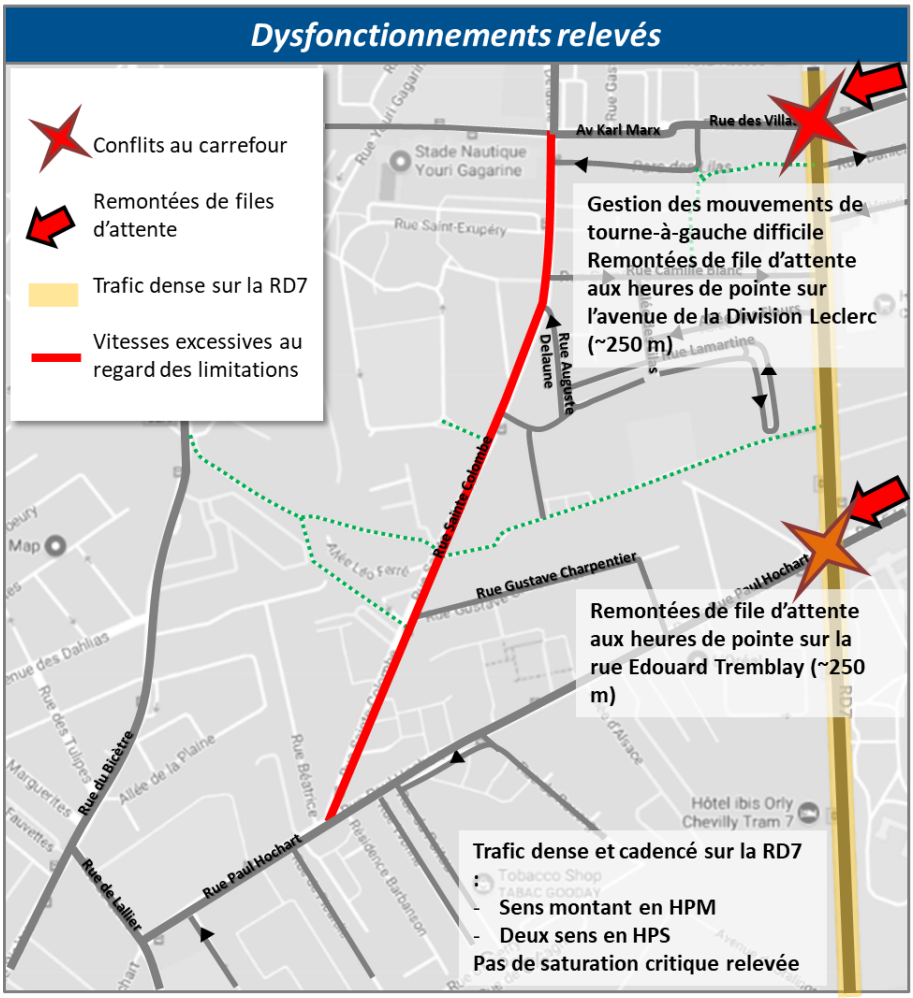
Conflits d'usage

Les relevés des vitesses pratiquées durant les enquêtes de circulation montrent globalement un respect des limitations de vitesses :

- Un respect de la zone 30 sur l'avenue Karl Marx / rue des Villas au Nord,
- Un respect de la limitation à 50 Km/H sur la rue Paul Hochart au Sud. Sur ce point, nous rappelons que les mesures ont été réalisées durant des travaux susceptibles d'affecter les pratiques habituelles.

➔ **En revanche, la mesure réalisée sur la rue Sainte-Colombe montre un non-respect des dispositifs de réduction ponctuelle de la vitesse à 30 Km/H (dos d'âne, coussins berlinois).**

Synthèse des dysfonctionnements



Analyses de capacité des carrefours

Les analyses statiques de capacité proposées ci-après sont conduites selon la méthode du Certu au regard des données de trafics (voir synoptique des trafics actuels), de la géométrie du carrefour et de son fonctionnement aux périodes critiques.

Pour les carrefours de la RD7, les analyses sont menées à partir des plans de feux décrits dans les dossiers carrefours fournis par les services du département (préventives de janvier et février 2017). Elles tiennent compte de 10 passages de tramway par sens dans l'heure (fréquence de 6 minutes). Les analyses du carrefour Hochart x Sainte Colombe sont également menées à partir du plan de feux fournis en données d'entrées.

Pour les autres carrefours, en l'absence de données, les analyses sont menées sur la base d'un plan de feux créé spécifiquement pour répondre aux usages et aux trafics du carrefour concerné.

Toutes les analyses sont détaillées en annexe. Une synthèse est présentée ci-dessous.

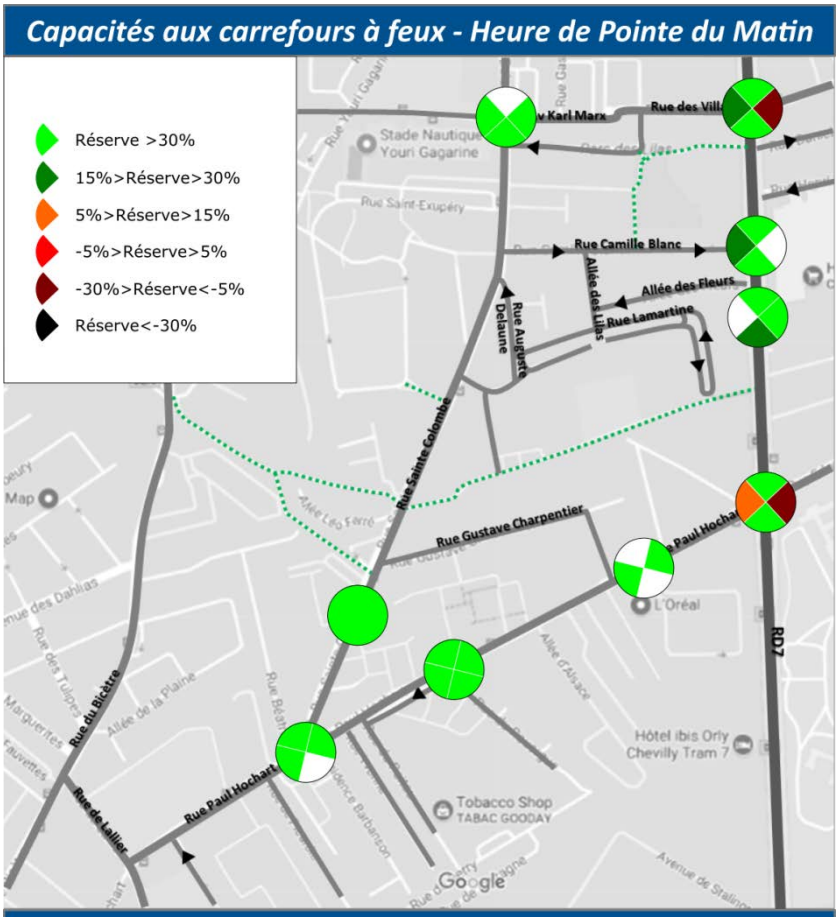
Analyse des capacités aux carrefours à feux

Les analyses de capacité indiquent que les difficultés se concentrent essentiellement au niveau de la RD7, en particulier :

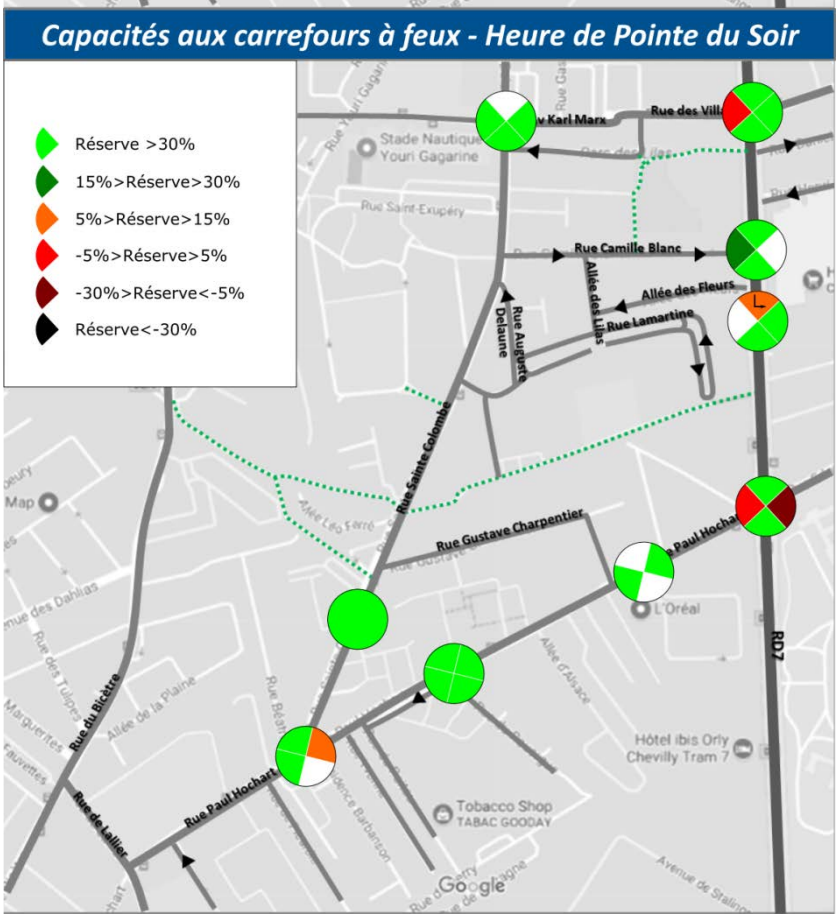
- Au carrefour Hochart x Tremblay sur lequel les deux radiales souffrent d'une insuffisance de capacité pour écouler les trafics le matin comme le soir, en particulier sur la rue Edouard Tremblay,
- Au carrefour du centre commercial où le temps de vert effectif du tourne-à-gauche depuis le nord pour accéder au parking du centre commercial est tout juste dimensionné pour les trafics du soir (réserve de capacité de l'ordre de 10%),
- Au carrefour Villas x Division Leclerc avec un déficit de capacité de l'ordre de 10% le matin sur l'avenue de la Division Leclerc et une faible réserve le soir sur la rue des Villas.

➔ **D'une manière générale, les analyses statiques confirment les constats effectués sur site, en particulier les remontées de file sur la rue Edouard Tremblay et l'avenue de la Division Leclerc.**

Synthèse à l'heure de pointe du matin



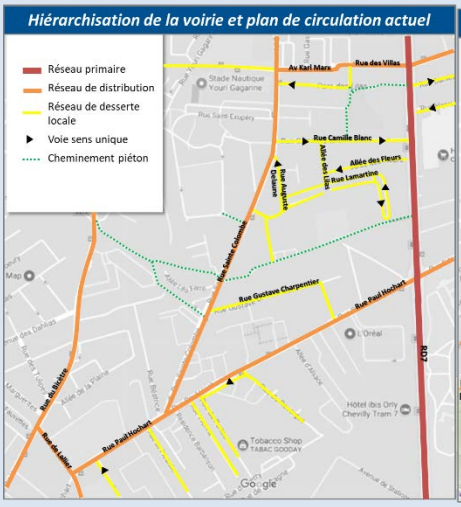
Synthèse à l'heure de pointe du soir

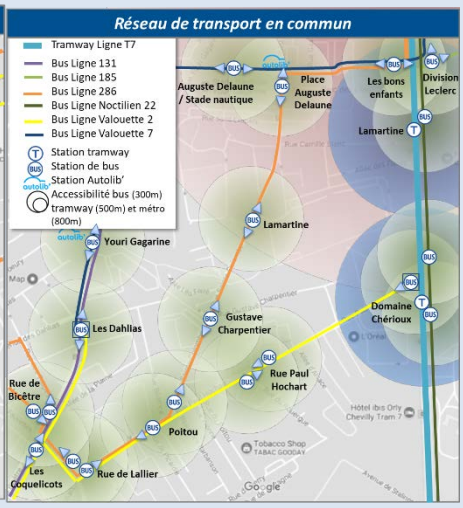


Synthèse des enjeux identifiés

Accessibilité

- Le bon niveau d'accessibilité du secteur est garanti :
  - Par un axe routier structurant (RD7) dont le fonctionnement, aux périodes de pointe notamment, est maîtrisé par la stratégie de régulation mise en œuvre autour du tramway T7. Les contraintes découlant du nombre limité de franchissements de la plateforme tramway restent légères avec peu de retournements constatés dans les mouvements directionnels relevés.
  - Par une offre de transports collectifs également structurée par le tramway T7 et la proximité du terminus de la ligne 7 de métro. Cette offre « lourde » est complétée par un maillage de dessertes en bus offrant une bonne couverture spatiale du quartier.





Partage de la voirie et sécurité

- Compte-tenu de l'importance des trafics supportés, les aménagements sur la RD7 garantissent la mise en sécurité des différents usagers (pistes cyclables, cheminements piétons).
- Sur le quartier, des cheminements hors voirie sont aménagés (coulée verte), mais les continuités sur voirie souffrent d'un relatif manque de confort.
- Un non-respect des dispositifs de réduction ponctuelle de la vitesse à 30 Km/H (dos d'âne, coussins berlinois) est constaté sur la rue Sainte-Colombe.





Trafic et fluidité

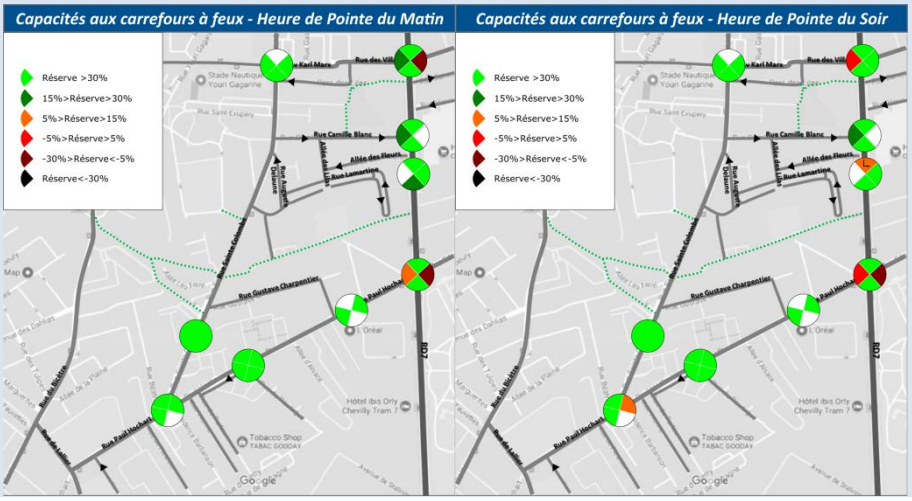
- Les niveaux de trafics journaliers sont cohérents avec la hiérarchisation des voies sur le secteur : 24 400 véhicules (Trafic Moyen Journalier Ouvrable) sur la RD 7, 8 000 véhicules sur les axes transversaux (la rue Paul Hochart au sud et la rue des Villas au Nord) et 2 000 véhicules sur la rue Sainte-Colombe.
- Il n'est pas constaté de trafic de transit à travers le quartier.
- Ces derniers sont bien « canalisés » sur la RD7 avec :
- Une prédominance des flux Sud / Nord en période de pointe du matin (plus de 900 véhicules / heure),
- Un relatif équilibre entre les deux sens de circulation en période de pointe du soir (de 750 véhicules / heure / sens au sud à 950 véhicules / heure / sens au Nord).

➔ **La stratégie de régulation mise en œuvre le long de la RD7 fonctionne correctement avec, localement, un fonctionnement en limite de capacité. La circulation cadencée reste néanmoins relativement fluide au regard des niveaux de trafic.**

➔ **Les radiales Est (Avenue de la Division Leclerc et rue Edouard Tremblay) souffrent d'une saturation aux heures de pointe avec une demande de trafic relativement importante.**

➔ **Au niveau du carrefour Nord entre la RD7 et l'avenue de la Division Leclerc, la congestion est aggravée par la gestion difficile des mouvements de tourne-à-gauche dans un aménagement contraint.**

➔ **Localement, un trafic en accès sur le site de L'Oréal non négligeable est constaté avec un mouvement de Tourne-à-Gauche important. La proximité de cet accès avec le carrefour projété pour l'accès à la ZAC Paul Hochart représente un enjeu fonctionnel.**



Enjeux fonctionnels du projet

La démarche partenariale et itérative a conduit à l'élaboration du plan guide de référence du Projet de Renouvellement Urbain multisites. Les orientations transversales du PRU ont d'ores et déjà été traduits localement.

Les principaux objectifs d'ores et déjà identifiés et validés sont rappelés dans le schéma de synthèse ci-dessous.

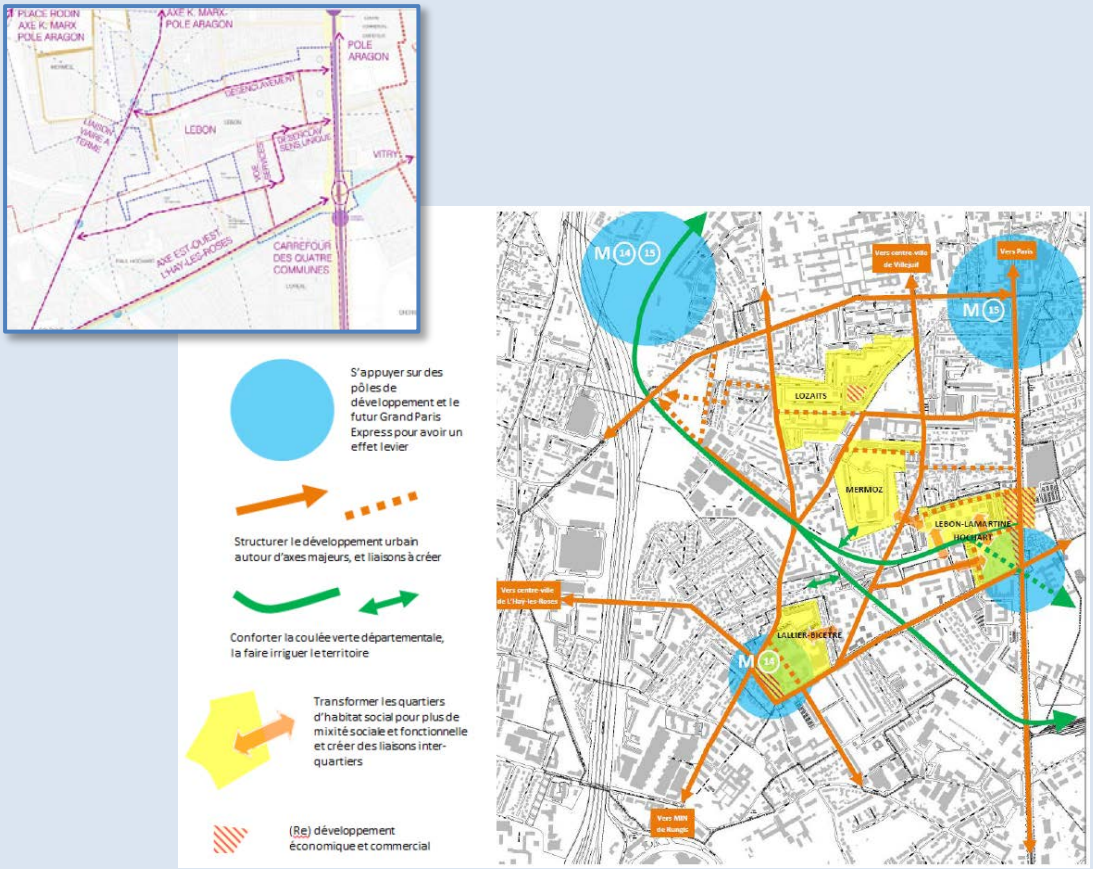
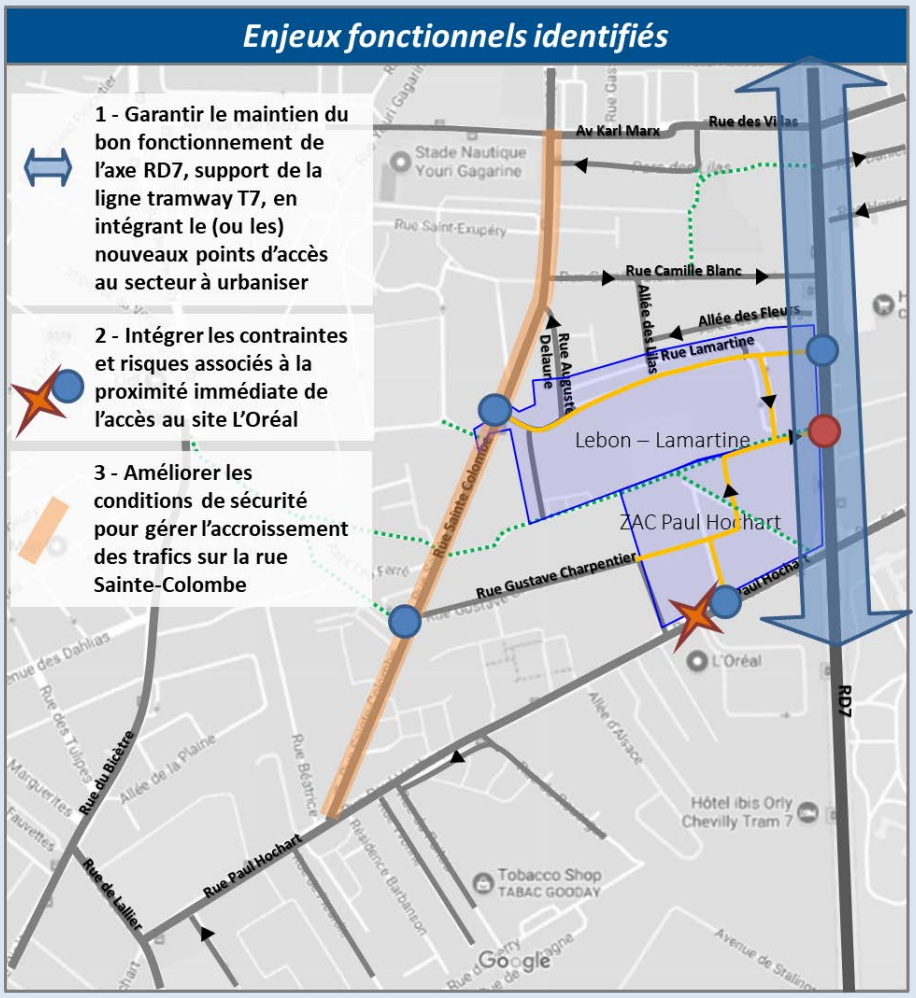


Figure 15 : Traduction des enjeux du PRU sur le secteur d'étude

En complément, le présent diagnostic fonctionnel identifie les points d'enjeux suivants :

- A l'Est, **garantir le maintien du bon fonctionnement de l'axe RD7, support de la ligne tramway T7, en intégrant le (ou les) nouveaux points d'accès au secteur à urbaniser** :
  - Conserver l'esprit de la stratégie de régulation (cadencement des flux Nord-Sud) de façon à éviter toute interférence entre les différents carrefours jalonnant l'axe,
  - Limiter le volume des retournements sur l'axe, susceptibles de venir dégrader la stratégie en place.
- Au Sud, l'aménagement d'un nouveau point d'accès sur la rue Paul Hochart devra **intégrer les contraintes et risques associés à la proximité immédiate de l'accès au site L'Oréal** (risque d'interférences entre les 2 carrefours).
- A l'Ouest, **améliorer les conditions de sécurité** des différents usagers de la voirie en prévision du surcroît de trafics induits le projet, dans un contexte de non-respect des dispositifs de réduction ponctuelle de la vitesse observé en situation actuelle.


Enjeux fonctionnels identifiés
1 - Garantir le maintien du bon fonctionnement de l'axe RD7, support de la ligne tramway T7, en intégrant le (ou les) nouveaux points d'accès au secteur à urbaniser
2 - Intégrer les contraintes et risques associés à la proximité immédiate de l'accès au site L'Oréal
3 - Améliorer les conditions de sécurité pour gérer l'accroissement des trafics sur la rue Sainte-Colombe
Av Karl Marx
Rue des Villas
Stade Nautique Youri Gagarine
Rue Saint-Exupéry
Rue Camille Blanc
Allée des Lilas
Allée des Fleurs
Rue Auguste Delaune
Rue Lamartine
Lebon – Lamartine
ZAC Paul Hochart
Rue Sainte Colombe
Rue Gustave Charpentier
L'Oréal
RD7
Rue du Bicêtre
Allée de la Plaine
Rue Béatrice
Allée d'Alsace
Hôtel ibis Orly Chevilly Tram 7
Rue de Lallier
Rue Paul Hochart
Tobacco Shop TABAC GOODAY
Google

Analyse prospective de la situation de référence (hors projet)

Objectifs d'étape

- **Recenser les projets susceptibles d'entrainer des évolutions notables des déplacements sur le secteur :**
  - Evolution des offres de déplacements,
  - Evolutions socio-démographiques,
- **Prévoir les évolutions de trafic en situation de référence hors projet pour permettre :**
  - De préciser le contexte dans lequel les projets étudiés vont s'insérer,
  - D'évaluer l'impact réel des scenarii et variantes de projet étudiés,
  - De comparer les scenarii et variantes sur une base commune.
- **Identifier les enjeux « prospectifs » pour les différents usages et usagers.**

Cadrage méthodologique

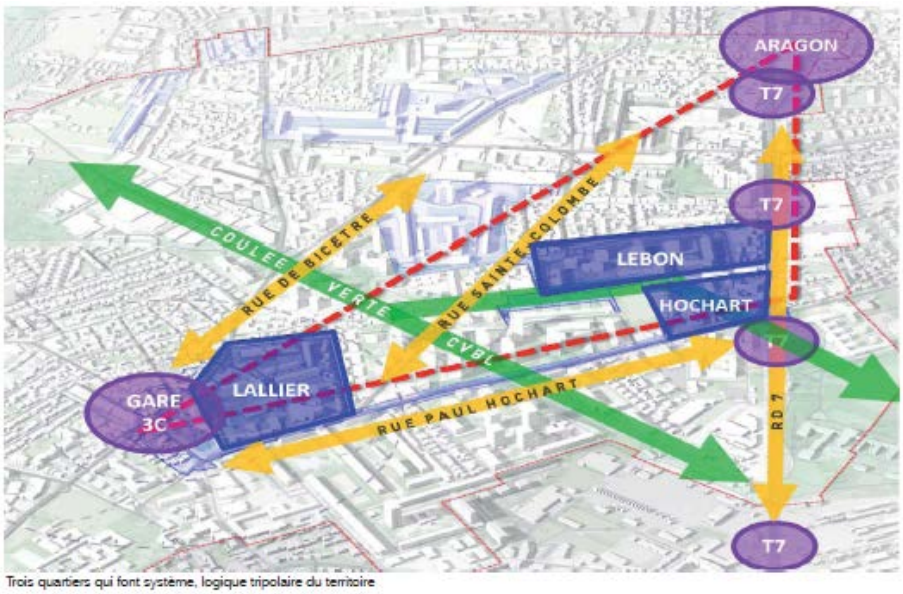
Prise en compte du projet de gare Chevilly – 3 communes

Le projet de gare Chevilly – 3 communes doit nécessairement être intégré dans les réflexions sur les flux prospectifs du secteur d'étude.

Le rapport d'analyse-diagnostic du projet de renouvellement urbain l'Haÿ-les-Roses / Villejuif prévoit en effet, avec l'implantation de la gare GPE des Trois Communes, une croissance des rabattements piétons et motorisés depuis l'ouest de la commune de Vitry-sur-Seine et le sud de la commune de Villejuif.

Le projet intègre notamment, pour gérer ces flux, un renforcement de l'offre de stationnement et une réorganisation des dessertes bus en rabattement.

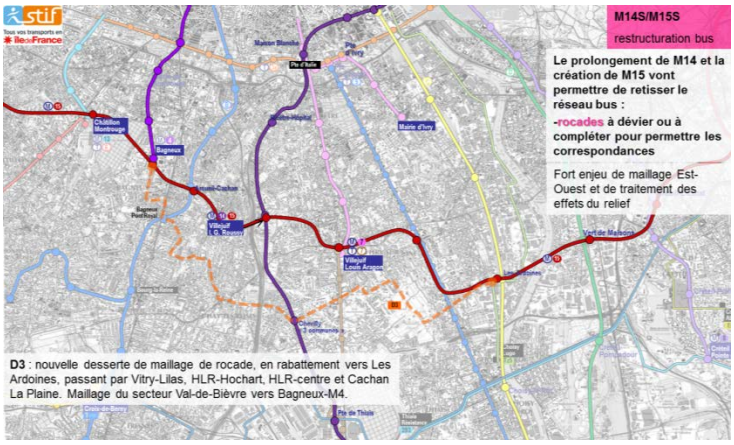
➔ **La rue Paul Hochart et la rue Sainte-Colombe devront supporter un trafic routier supplémentaire.**



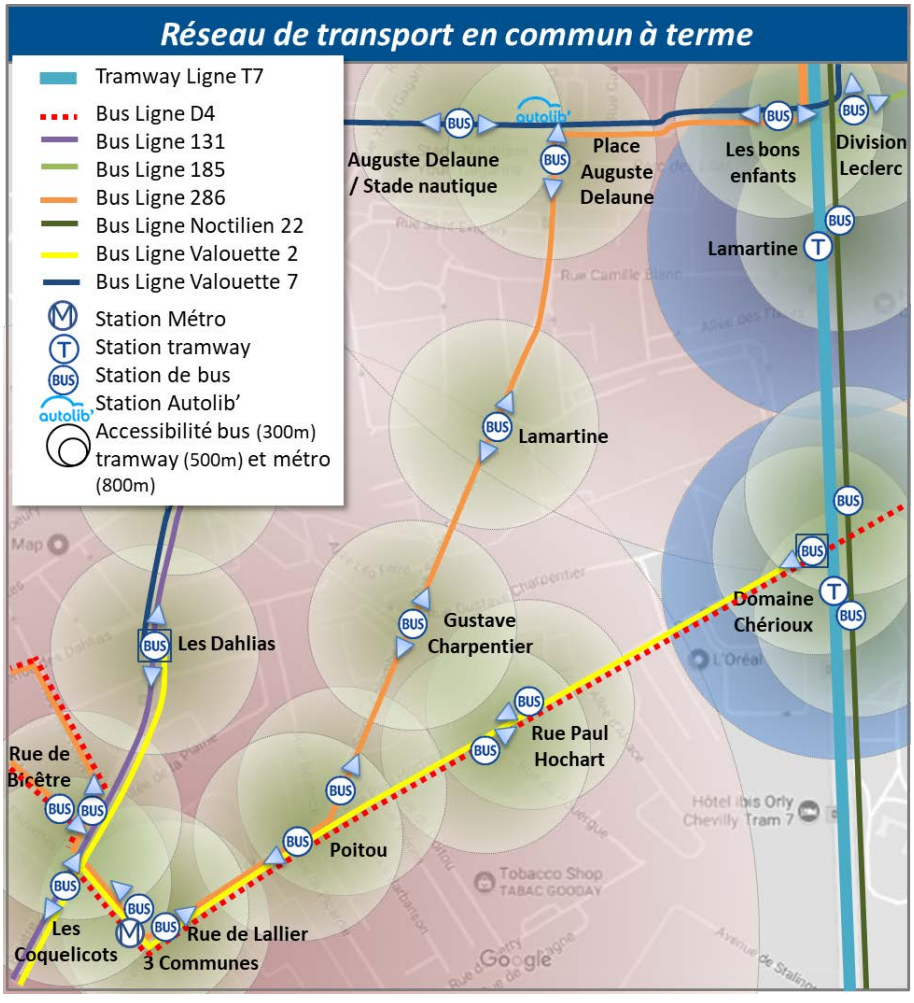
Trois quartiers qui font système, logique tripolaire du territoire

Source : Projet de renouvellement urbain l'Haÿ-les-roses/Villejuif, Communauté d'Agglomération de Val De Bièvre, Phase 1 : Analyse diagnostic multicritères/rapport de présentation, janvier 2016, p.44

Néanmoins, la restructuration du réseau bus liée à la mise en service de la ligne M14 intègre un projet de desserte bus (ligne D3) sur la rue Paul Hochart, en rabattement sur la gare, qui devrait favoriser l'utilisation des transports en commun et limiter l'usage de la voiture.

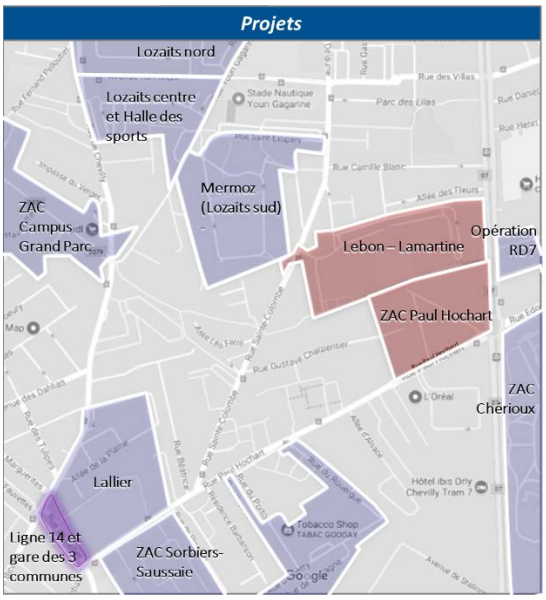


➔ **Comme le montre le graphe ci-dessous, la création de la station de métro 3 communes sur la ligne 14 prolongée permet d'améliorer très nettement l'accessibilité du quartier à l'offre de transports collectifs et notamment la frange Sud-Ouest du périmètre d'étude.**



Synthèse des projets d'urbanisation pris en compte

Le périmètre d'étude élargi montre de nombreux projets de renouvellement urbain dans les communes de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif. La carte suivante montre la synthèse des projets sur un secteur élargi.



➔ **Le tableau de synthèse ci-dessous précise l'ensemble des hypothèses de programmation prises en compte dans les prévisions de trafic établies dans la suite du rapport.**

Projets	Logements	Activités	Commerces	Équipements
ZAC Paul Hochart - entrée de Ville	+ 736 logements sur 47 087 m²		1 235 m²	4 162 m² (groupe scolaire)
Lebon-Lamartine	- Démolition 3 barres (261 logements) - Conservation 4 tours (300 logements) - **Création nette de 317 logements**	18 000 m²	1 975 m²	750 m²
ZAC Chérioux	Résidences destinées aux étudiants, jeunes actifs, chercheurs (15 000 m²)	Activités économiques : 90 000 m² dont : - 23 000 m² de bâtiments historiques à réhabiliter - 67 000 m² de surfaces de plancher à construire		
	Taux de foisonnement de 50% entre les logements et les activités économiques			
Opération RD7	300 logements		1 600 m²	Multiplex de 5 salles
Lallier	51 000 m²		2 800 m²	6 400 m²
Gare des Trois Communes (Projet immobilier connexe)	3000 m² pour un bâtiment de logement prévu le long de la gare	3500-4000 m² pour un second bâtiment à vocation tertiaire au sud de la gare		
ZAC Sorbiers-Saussaie	384 logements			Equipements : reconstruction d'une MPT (900 m²) et aménagement d'un city-stade
* Mermoz (Lozaits sud)	Programme non défini			
* Lozaits centre et Halle des sports	Programme non défini			Halle des sports (3100 m²)
* Lozaits nord	Programme non défini			
ZAC Campus Grand Parc	215 000 m² soit 3 300 logements	150 000 m²	Commerces équipements services (30 000 m²)	Enseignement supérieur santé (20 000 m²)

* Génération de trafic non prise en compte dans les prévisions de trafic

Hypothèses de génération des déplacements

Les hypothèses retenues de génération des déplacements en lien avec les différents projets sont les suivantes :

- **Logements** : les hypothèses sont basées sur le programme prévisionnel fourni et les données INSEE du RGP de l'Hay les Roses et Villejuif pour la composition des ménages (2,22 hab./log.), le nombre d'actifs (43%), le taux de motorisation (69%) et la part modale VP et 2 roues (44%) :
  - **La part modale VP, déjà faible, est ramenée à 35%** du fait du projet de gare Chevilly – 3 communes et du projet de nouvelle desserte bus (D3) sur la rue Paul Hochart en rabattement vers la nouvelle gare.
  - **Le taux d'occupation des véhicules est évalué à 1,1** sur la base du PDUIF. Les hypothèses sont par ailleurs issues de notre expérience pour évaluer la part de l'heure de pointe sur le trafic total émis/attiré.
- **Équipements** : le nombre de visiteurs est estimé à 60 personnes / 1000 m^2 d'équipement.
- **Commerces** : le nombre de visiteurs est estimé à 15 personnes / 1000 m^2 de commerces uniquement à l'heure de pointe du soir.
- **Bureaux** : Les hypothèses sont basées sur un **ratio moyen d'un emploi pour 20 m²** et un **taux de présence effectif de 80 %**.
  - La part modale actuelle des VP et 2 roues est évaluée à 44% d'après l'INSEE et la **part modale estimée en situation projet est de 35%** du fait du projet de gare Chevilly – 3 communes et du projet de nouvelle desserte bus (D3) sur la rue Paul Hochart en rabattement vers la nouvelle gare.
  - Le **taux d'occupation des véhicules est évalué à 1,1** sur la base du PDUIF. Les hypothèses sont par ailleurs issues de notre expérience pour évaluer la part de l'heure de pointe sur le trafic total émis/attiré.

Hypothèses de distribution des déplacements

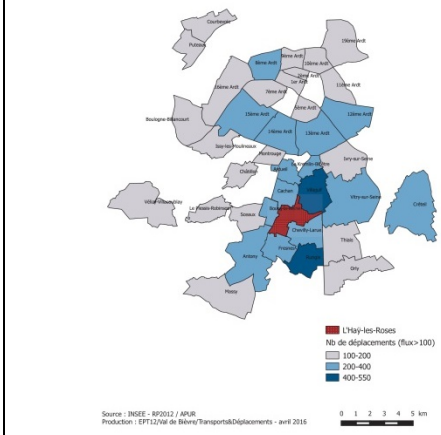
La distribution des flux émis par les résidents des différents projets reprend la ventilation observée des lieux de travail des résidents de l'Haÿ-les-Roses et de Villejuif (INSEE 2012).

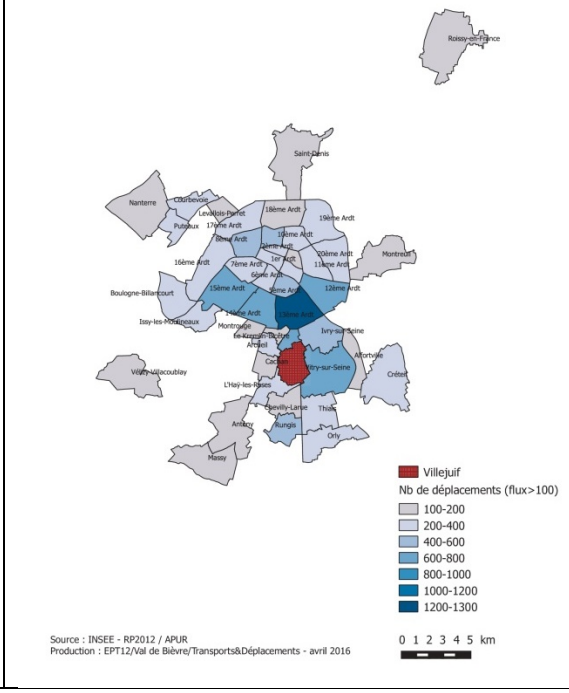
Au regard du réseau routier desservant le site, l'étude estime que les flux sortants (issus des nouveaux logements) se ventilent comme suit :

Lieu de travail des résidents de l'Haÿ-les-Roses et Villejuif	Pourcentage (INSEE 2012)	Ventilation du flux (basé sur les flux domicile-travail INSEE 2012)
Dans leur commune de résidence	20%	Répartition des flux sortants à parts égales nord/sud/ouest.
Dans une autre commune du département	22%	L'Haÿ-les-Roses / Villejuif se situant au centre ouest du Val de Marne, les flux vont se répartir vers le nord et le sud en priorité puis vers l'est. ■ E : 15% ■ N : 35% ■ O : 5% ■ S : 45%
Dans un autre département	58%	Si quelques pôles d'emplois sont situés au sud de l'Haÿ-les-Roses/Villejuif (Massy, Antony) et à l'ouest (Sceaux, Le Plessis-Robinson), la très grande majorité des emplois est offerte vers le Nord. L'essentiel des flux "longue distance" sortant de la zone d'étude emprunteront ainsi la RD7 vers le nord ou vers le sud pour rejoindre l'A86. ■ N : 80% ■ O : 5% ■ S : 15%

Déplacement domicile-travail 2012

Flux sortants



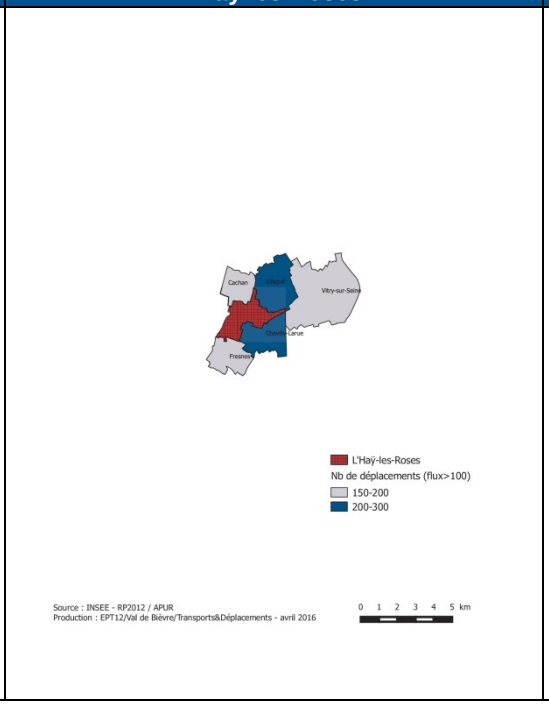
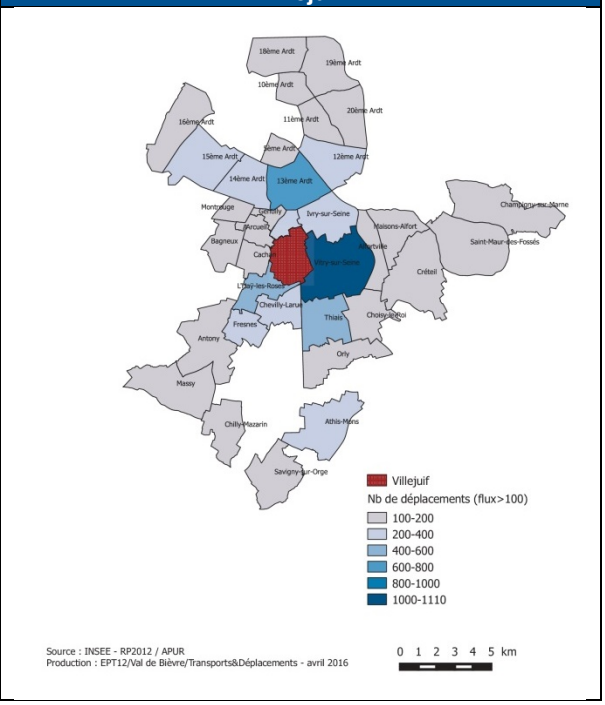


La distribution des flux attirés par les emplois des différents projets reprend la ventilation observée des lieux de résidence des employés de l'Haÿ-les-Roses et de Villejuif (INSEE 2012).

Au regard du réseau routier desservant le site, l'étude estime que les flux sortants (issus des nouveaux lieux de travail) se ventilent comme suit :

Lieu de résidence des employés de l'Haÿ-les-Roses et Villejuif	Pourcentage (INSEE 2012)	Ventilation du flux (basé sur les flux domicile-travail INSEE 2012)
Dans leur commune de travail	32%	Répartition des flux sortants à parts égales nord/sud/ouest
Dans une autre commune du département	26%	L'Haÿ-les-Roses / Villejuif se situant au centre ouest du Val de Marne, les flux vont se répartir depuis le nord, le sud et l'est. ■ E : 30% ■ N : 20% ■ O : 10% ■ S : 40%
Dans un autre département	42%	Si quelques pôles de domicile sont situés au sud de l'Haÿ-les-Roses/Villejuif et à l'ouest, la très grande majorité des domiciles sont depuis le Nord. L'essentiel des flux "longue distance" entrant dans la zone d'étude emprunteront ainsi la RD7 depuis le nord ou le sud depuis l'A86. ■ N : 67% ■ O : 8% ■ S : 25%

Déplacement domicile-travail 2012

	l'Haÿ-les-Roses	Villejuif
Flux entrants		

Prévisions de trafic

Les trafics induits par les différents projets

Les flux en véhicules particuliers (VP) et en transports collectifs (TC) induits par les projets urbains du secteur (hors projet d'urbanisation du secteur Lebon – Lamartine et de la ZAC Hochart) sont présentés ci-dessous.





En Heure de Pointe du Matin La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du matin proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec les différents projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

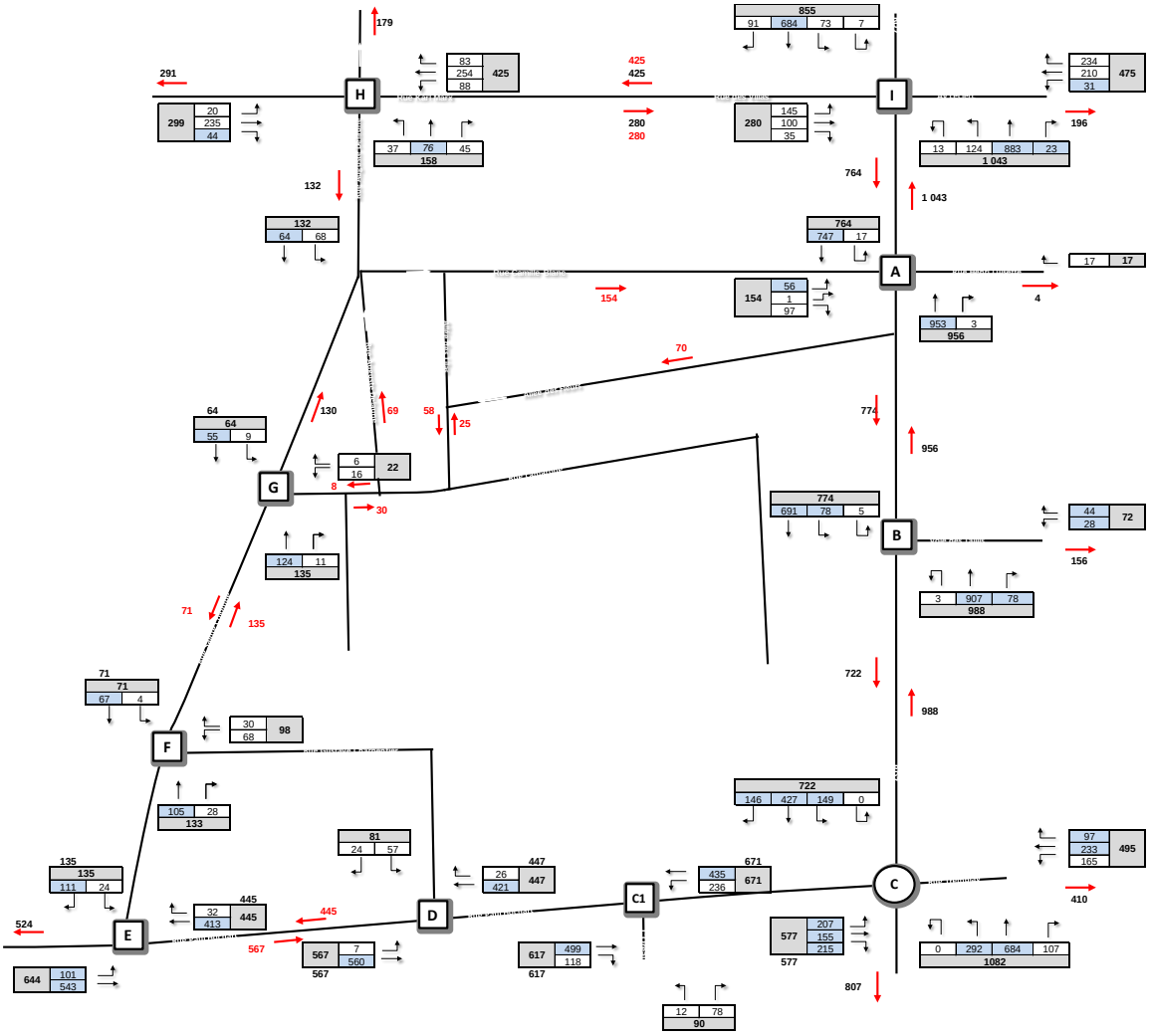


Figure 16 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin de la situation de référence projetée

En Heure de Pointe du Soir La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du soir proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec les différents projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

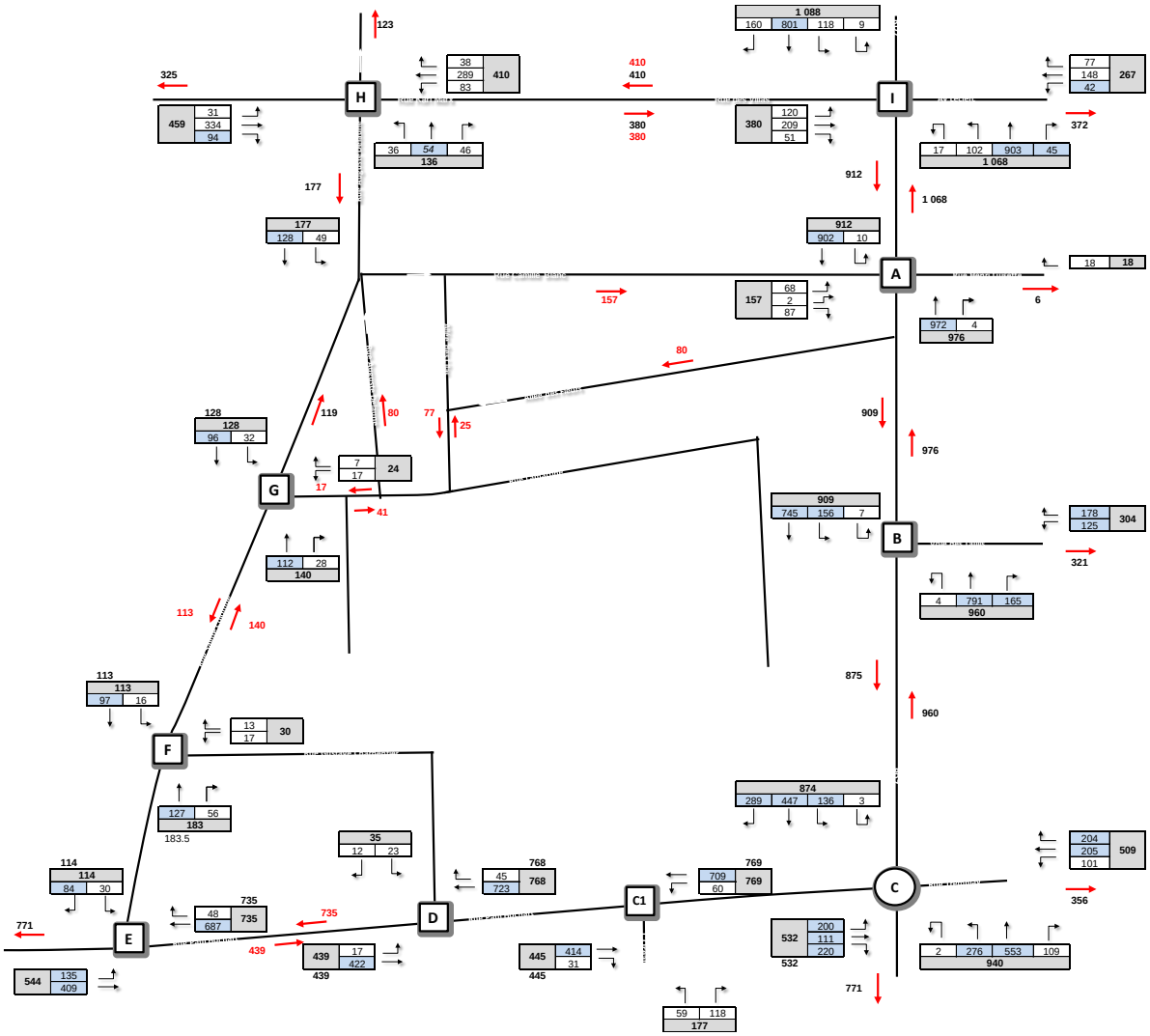


Figure 17 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir de la situation de référence projetée

Analyses de capacité des carrefours en situation de référence

Au même titre que pour la situation actuelle, les analyses statiques de capacité selon la méthode du Certu au regard des données de trafics (voir synoptique des trafics référence 2027), de la géométrie actuelle du carrefour et de son fonctionnement actuel aux périodes critiques.

Toutes les analyses sont détaillées en annexe. Une synthèse est présentée ci-dessous.

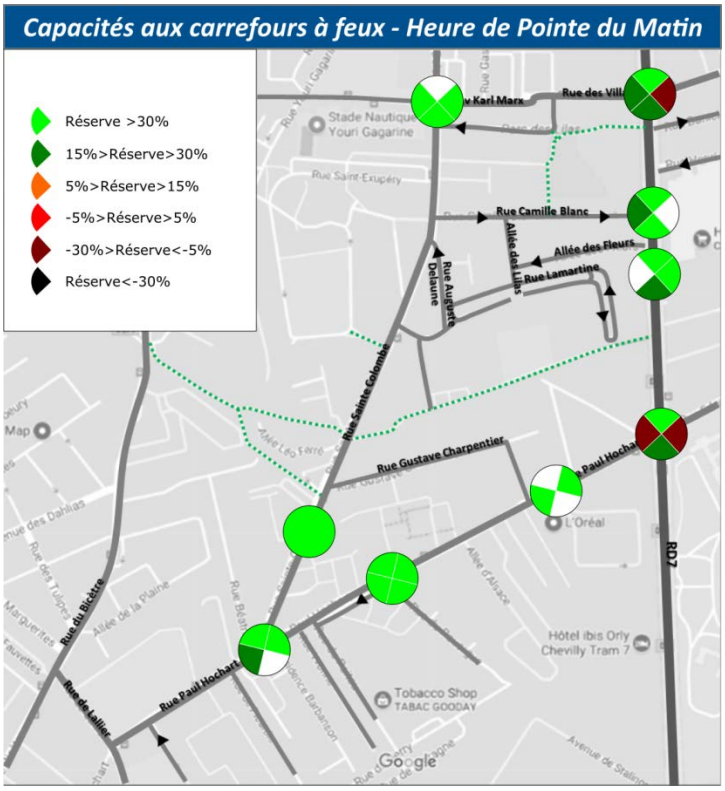
Analyse des capacités aux carrefours à feux

Les analyses de capacité indiquent principalement une accentuation des difficultés existantes, essentiellement au niveau de la RD7, en particulier :

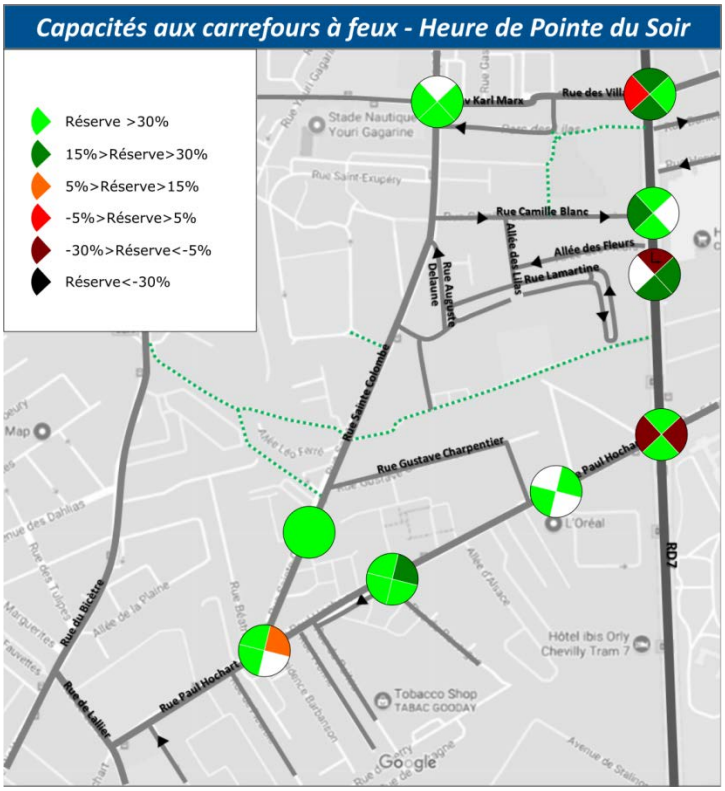
- Au carrefour Hochart x Tremblay sur lequel les deux radiales saturent fortement le matin comme le soir avec des déficits de capacité de plus de 20%. Par rapport à la situation actuelle, les difficultés s'accentuent principalement sur la rue Paul Hochart en particulier le matin du fait d'une augmentation du trafic de l'ordre de 50%. Le soir, les réserves de capacité de la RD7 rendent envisageable une réattribution des temps de vert afin de minimiser les saturations des radiales. En revanche, le matin, les marges de manœuvre sont relativement faibles ;
- Au carrefour du centre commercial où le temps de vert effectif du tourne-à-gauche depuis le nord pour accéder au parking du centre commercial ne permet plus d'écouler les trafics du soir (environ 20% de déficit). Les réserves de capacité des axes antagonistes indiquent des marges de manœuvre peu significatives ;
- Au carrefour Villas x Division Leclerc, les conditions restent à peu près équivalentes à la situation actuelle sur l'avenue de la Division Leclerc et sur la rue des Villas. Seule, la RD7 voit son trafic augmenter mais les temps de vert qui lui sont attribuée permettent de répondre à la charge complémentaire.

Par ailleurs, on note une dégradation des conditions de circulation le soir au carrefour Hochart x Saint Colombe qui est essentiellement due à l'augmentation du trafic depuis l'est et au fonctionnement en trois phases du carrefour à feux. Des adaptations sont à envisager à ce carrefour.

Synthèse à l'heure de pointe du matin



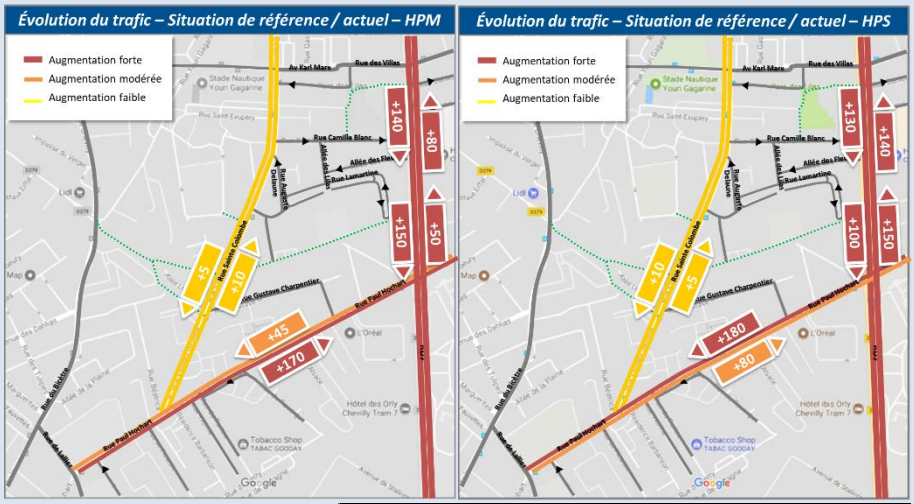
Synthèse à l'heure de pointe du soir



Synthèse partielle

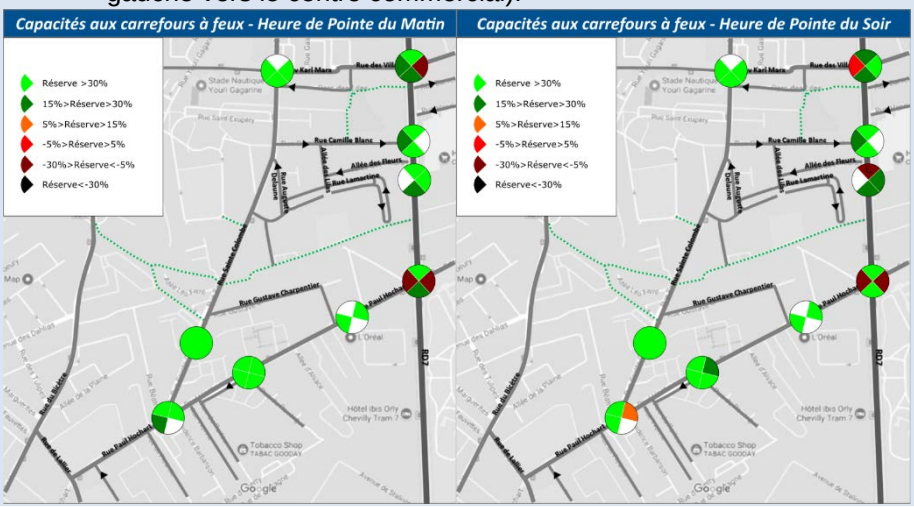
Les prévisions de trafic et les analyses de capacité menées hors projet d'urbanisation étudié montrent :

- Une croissance du trafic sur l'ensemble des voies structurantes du secteur :
  - De 10 à 30 % sur la RD7 suivant les sections,
  - De 10 % à 40 % sur la rue Paul Hochart suivant le sens de la pointe,
  - Moins de 5 % sur les autres voies du secteur (rue Sainte-Colombe, rue des Villas, avenue Karl Marx, Rue Edouard Tremblay et avenue de la Division Leclerc).



		HPM		HPS	
RD7 Nord secteur	Sud-Nord	+80	+9%	+140	+15%
	Nord-Sud	+140	+23%	+130	+16%
RD7 Sud secteur	Sud-Nord	+50	+5%	+150	+18%
	Nord-Sud	+160	+28%	+100	+13%
Paul Hochart	Est-Ouest	+170	+43%	+80	+21%
	Ouest-Est	+50	+11%	+180	+33%
Sainte-Colombe	Sud-Nord	+10	+7%	+5	+3%
	Nord-Sud	+5	+3%	+10	+10%

- Cette nette croissance du trafic entraine une dégradation des conditions de fonctionnement des carrefours RD7 :
  - Saturation sur les radiales au niveau du carrefour Hochart / Tremblay,
  - Saturation ponctuelle des carrefours intermédiaires (tourne à gauche vers le centre commercial).



Analyse comparée des situations de projet

Objectifs d'étape

- **Prévoir les évolutions de trafic dans les différents scenarii et variantes de projet pour permettre :**
  - D'évaluer l'impact réel des scenarii et variantes de projet étudiés,
  - De comparer les scenarii et variantes sur une base commune.
- **Réaliser une analyse multicritère des scenarii et variantes pour apporter une aide à la décision quant au scénario à privilégier.**

Définition des scenarii

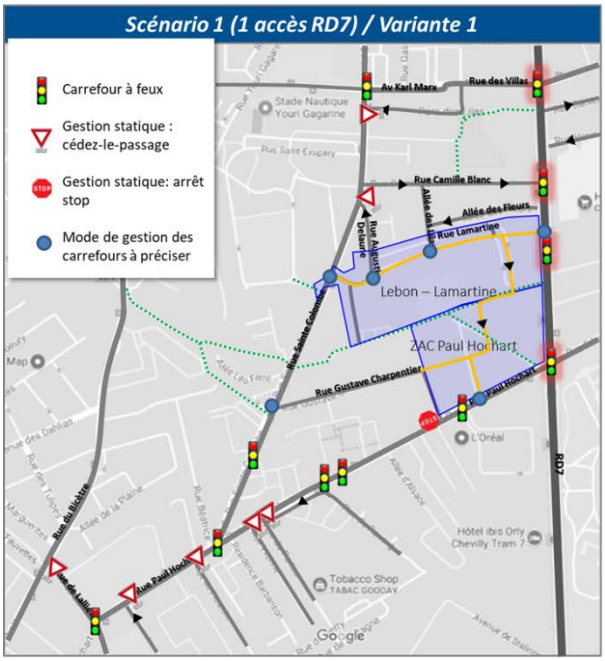
Les scenarii analysés sont bâtis à partir du plan en croisant les différentes options d'aménagement envisageables :

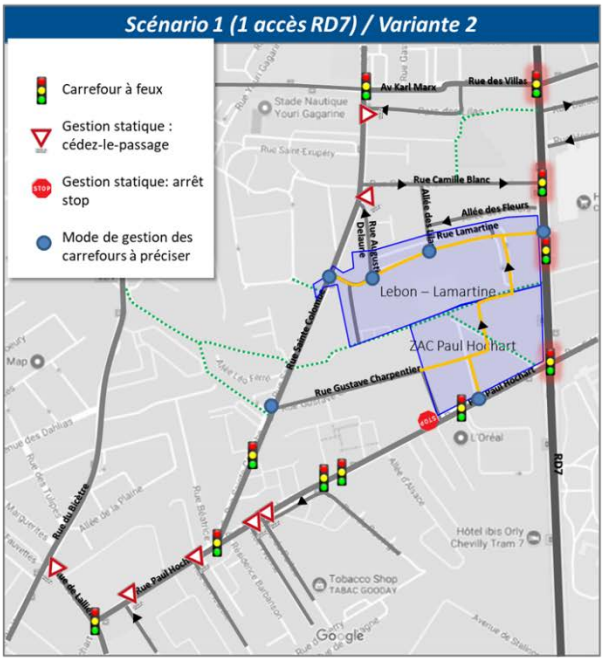
- Aménagement d'un ou de deux accès sur la RD7 :
  - Prolongement de la rue Lamartine prévu dans tous les scenarii,
  - Possibilité d'un second accès au Sud.
- Sens de circulation des axes prévus à sens unique dans le projet.
- Scénario 1 → 1 seul accès sur la RD7
  - 2 variantes en fonction du sens de circulation du barreau interne Nord / Sud

Scénario 1 & variantes

Le scénario 1 est bâti sur l'hypothèse d'un accès unique sur la RD7 (prolongement de la rue Lamartine).

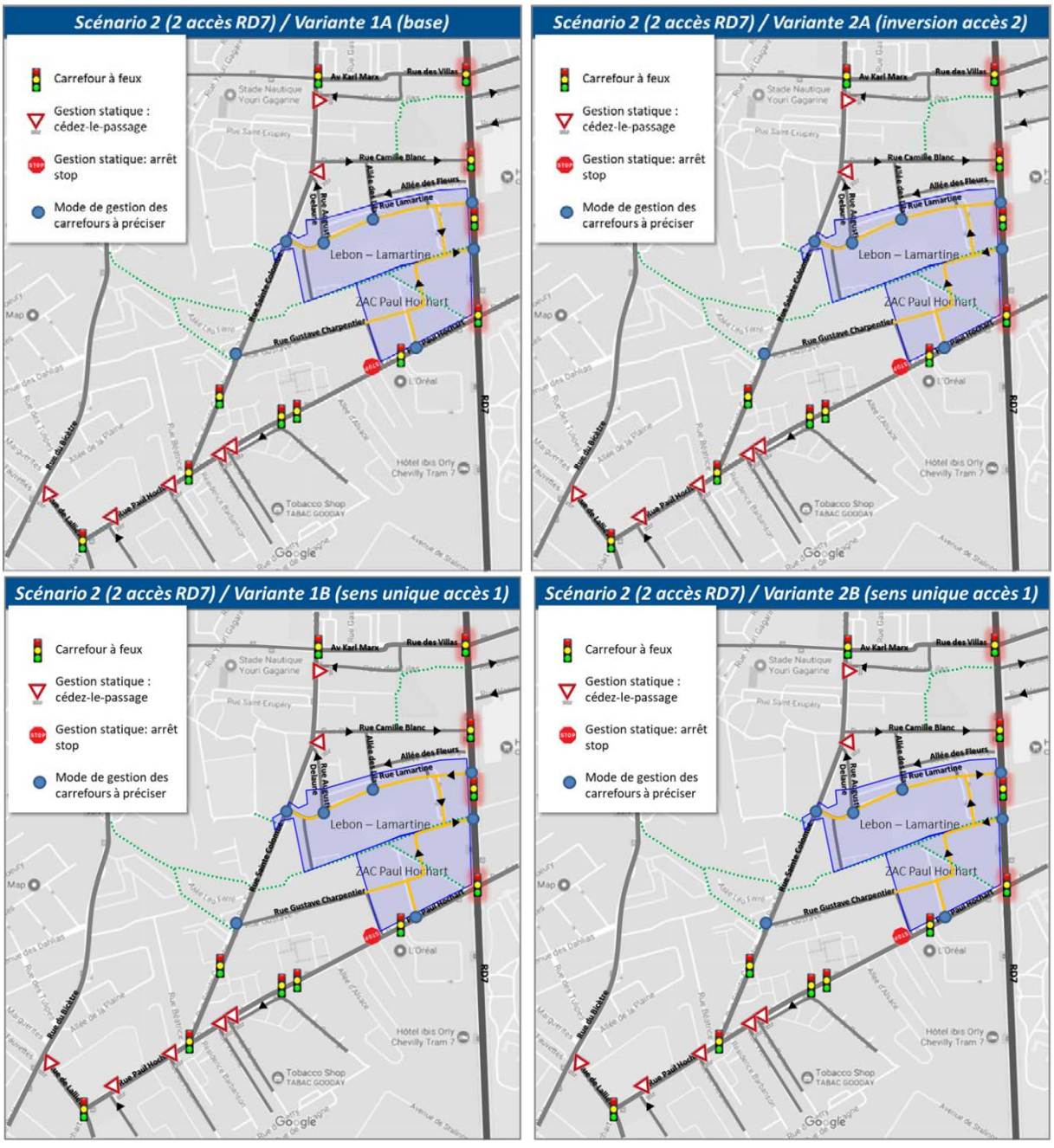
- La variante 1 prévoit un sens unique Nord – Sud du barreau de liaison entre la rue Lamartine et la rue Gustave Charpentier,
- La variante 2 prévoit un sens unique Sud – Nord du barreau de ce même barreau de liaison.





Scénario 2 & variantes Le scénario 2 est bâti sur l'hypothèse d'un double accès sur la RD7. Les variantes dépendent des sens de circulation proposés sur les voies créées.

- Les variantes indexées A prévoient le maintien à double-sens du prolongement de la rue Lamartine avec :
  - La variante 1A organisant une boucle Nord – Sud sur le barreau intermédiaire et une sortie sur la RD7,
  - La variante 2A organisant une boucle Sud-Nord avec un second accès depuis la RD7 et un sens Sud- Nord du barreau de liaison vers la rue Lamartine.
- Les variantes indexées B prévoient la mise en sens unique du prolongement de la rue Lamartine :
  - La variante 1B organisant une boucle Nord – Sud sur le barreau intermédiaire et une sortie sur la RD7,
  - La variante 2B organisant une boucle Sud-Nord avec un second accès depuis la RD7 et un sens Sud- Nord du barreau de liaison vers la rue Lamartine.



Précision méthodologique

Hypothèses de génération des déplacements

Les ratios d'émission / attraction des flux associés aux différents îlots du secteur Lebon – Lamartine et de la ZAC Hochart sont identiques à ceux considérés pour les différents projets d'urbanisation pris en compte dans la situation de référence.

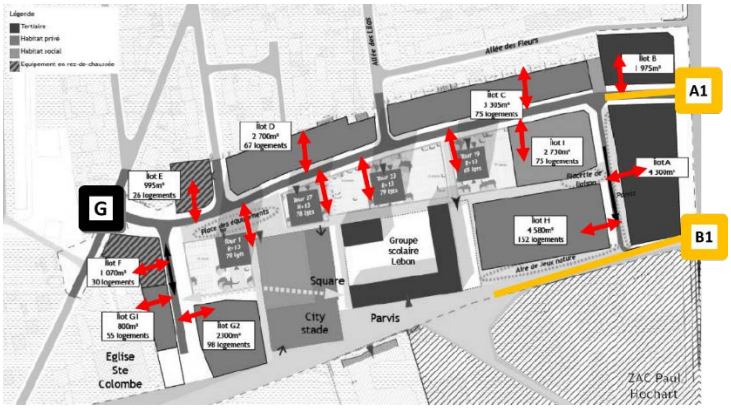
Raccordement des différents îlots des projets

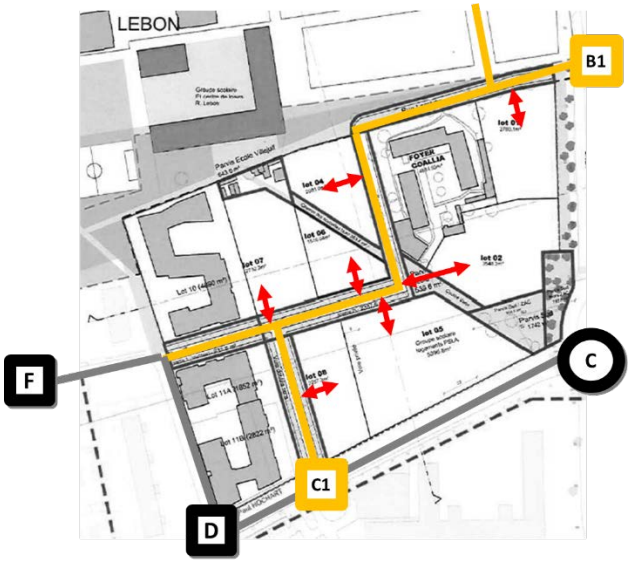
Les flux induits par les différents îlots du secteur Lebon-Lamartine et de la ZAC Paul Hochart sont distribués suivant les méthodes explicitées précédemment pour les projets considérés en situation de référence

- La distribution des flux émis par les résidents des différents projets reprend la ventilation observée des lieux de travail des résidents de l'Haÿ-les-Roses et de Villejuif (INSEE 2012).
- La distribution des flux attirés par les emplois des différents projets reprend la ventilation observée des lieux de résidence des employés de l'Haÿ-les-Roses et de Villejuif (INSEE 2012).

Pour chacun des scenarii (et variante), les différents itinéraires (accès / sortie) sont déterminés, îlot par îlot, en fonction du point d'accès de l'îlot et du plan de circulation considéré.

Les graphes ci-dessous précisent les accès considérés pour les îlots des 2 projets. Le détail des répartitions des flux entrants et sortants sur les différents carrefours pour est détaillé en annexe pour chacun des scénario / variante.

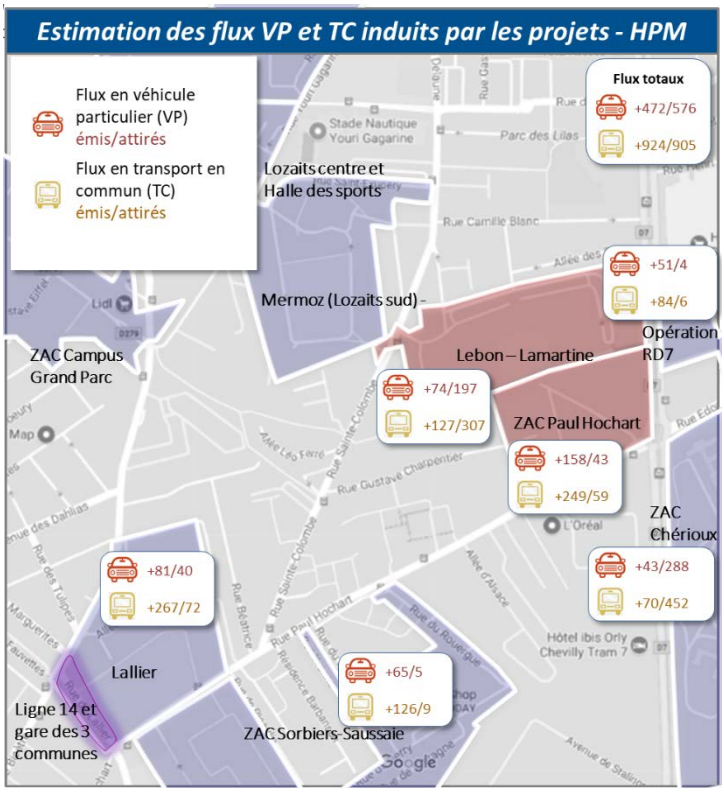


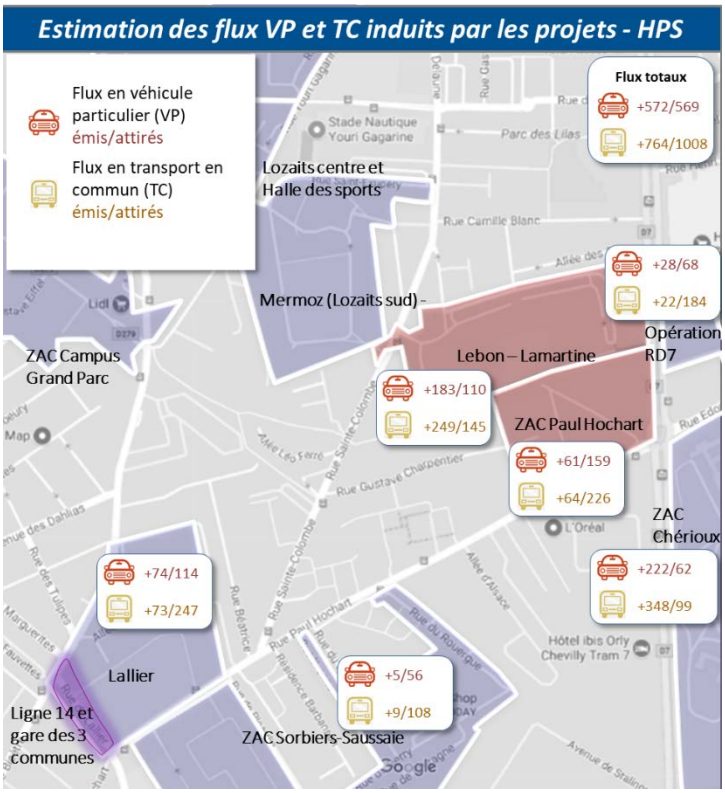


Prévisions de trafic

Les trafics induits par les différents projets

Les flux en véhicules particuliers (VP) et en transports collectifs (TC) induits par les projets urbains du secteur y compris le projet d'urbanisation du secteur Lebon – Lamartine et la ZAC Hochart sont présentés ci-dessous.





Synoptiques des trafics projetés à terme

Compte-tenu du nombre important de scenarii et variantes considérés, l'ensemble des synoptiques des trafics prévisionnels (avec détail des mouvements directionnels) aux heures de pointe du matin et du soir sont précisés en annexe du présent rapport.

Analyses de capacité des carrefours en situations de projet

Au même titre que pour la situation actuelle et la situation de référence, les analyses statiques de capacité selon la méthode du Certu au regard des données de trafics, de la géométrie actuelle du carrefour et de son fonctionnement actuel aux périodes critiques.

Toutes les analyses sont détaillées en annexe. Une synthèse est présentée ci-dessous.

Analyse des capacités aux carrefours à feux

Les analyses statiques des différents scenarii permettent de retenir les éléments suivants pour ce qui concerne les conditions de circulation :

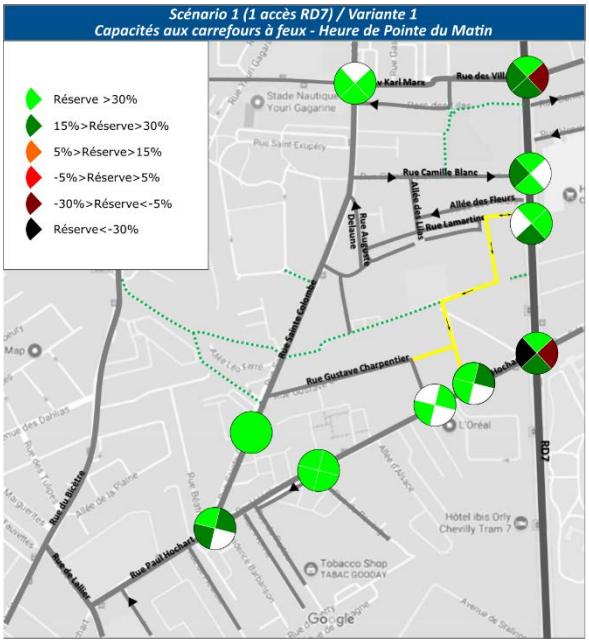
- La rue Paul Hochart sature dans tous les scenarii au niveau du carrefour de la RD7 avec des files d'attente de l'ordre de 275 mètres le matin et de 165 mètres le soir. Cependant, le scénario 1 variante 1 dégrade davantage la situation en augmentant les saturations de l'ordre de 200 mètres par rapport aux autres scenarii ;
- La rue Paul Hochart sature fortement le soir dans tous les scenarii au niveau du carrefour avec la rue Saint Colombe. Le déficit de capacité à ce carrefour est lié au fonctionnement en trois phases de feux. Une adaptation de l'aménagement et du fonctionnement est à prévoir ;
- Le scénario 1 variante 2 et le scénario 2 variantes 2A et 2B sont assez équivalents dans la mesure où les conditions en termes d'accès vers le projet urbain sont relativement similaires. Dans cette configuration, les véhicules souhaitant rejoindre la RD7 nord peuvent le faire via la rue Lamartine prolongée, permettant de décharger la rue Paul Hochart, mais cette possibilité n'a d'intérêt que le matin car le soir, la saturation du mouvement de tourne à gauche de la RD7 vers le centre commercial ralentit naturellement cette possibilité. Ce qui s'illustre par un report sur la rue Camille Blanc qui peut présenter des saturations de presque 400 mètres ;
- Les variantes 1A et 1B du scénario 2 sont très similaires en matière de condition de circulation puisque la différence ne tient qu'à la mise en sens unique de la rue Lamartine prolongée, ce qui n'a quasiment aucune incidence sur les conditions de desserte du projet urbain.

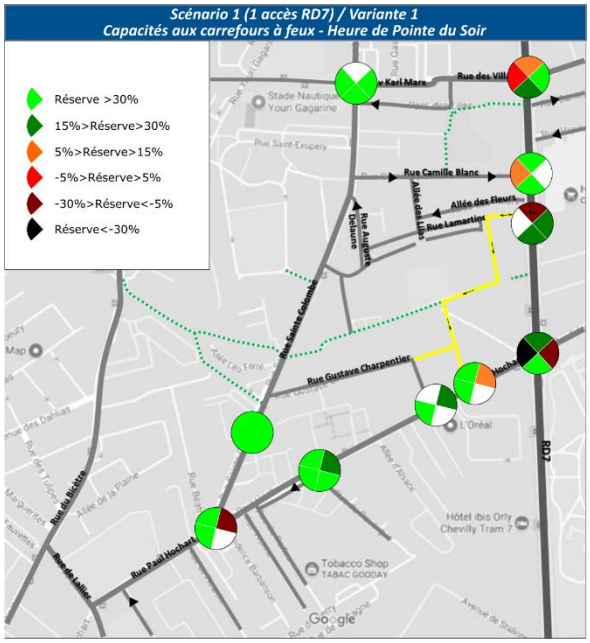
➔ **En définitive, les analyses statiques tendent à favoriser le scénario 2 avec les variantes 1A ou 1B.**

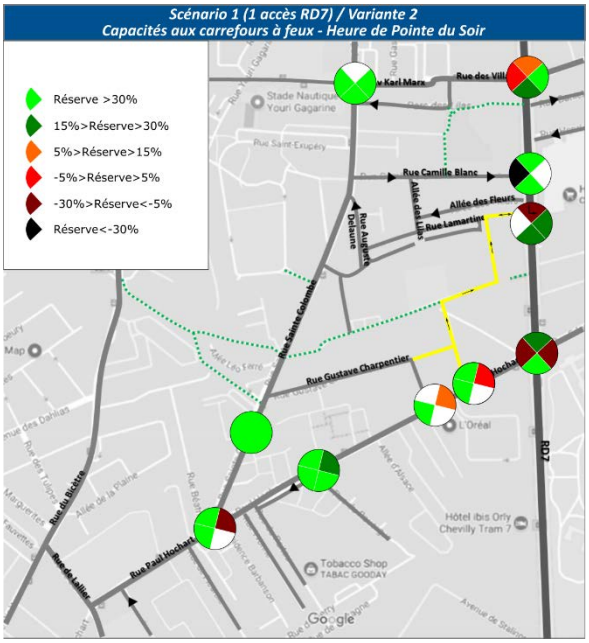
Une synthèse par scénario est présentée dans les pages suivantes.

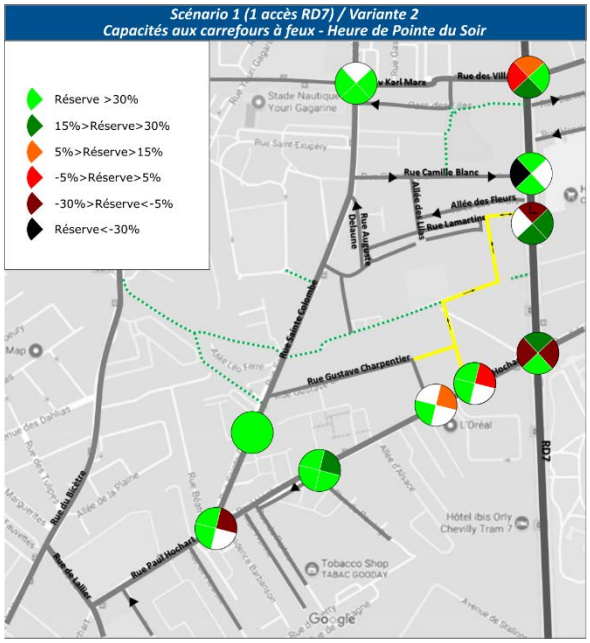
Scénario 1

- <u>Variante 1 :</u> L'accès depuis la RD7 permet de délester la RD7 côté nord au niveau du carrefour Hochart x Tremblay mais l'impact reste peu significatif car les réserves de capacité sont confortables dans les 2 cas. En revanche, cette configuration oblige les véhicules souhaitant rejoindre la RD7 à passer par la rue Paul Hochart, ce qui s'illustre par une saturation de l'axe au 2 heures de pointe, en particulier le matin avec des files d'attente pouvant atteindre 470 mètres ;
- <u>Variante 2 :</u> L'accès vers la RD7 charge davantage la RD7 côté nord au niveau du carrefour Hochart x Tremblay mais l'impact reste peu significatif car les réserves de capacité sont confortables. D'autre part, l'accès permet de diffuser les flux souhaitant rejoindre la RD7, en particulier le matin puisque les capacités du carrefour du centre commercial sont favorables. Le soir en revanche, les flux préfèrent se diffuser sur la rue Camille Blanc qui subit une saturation avec des files d'attente pouvant dépasser les 400 mètres ;



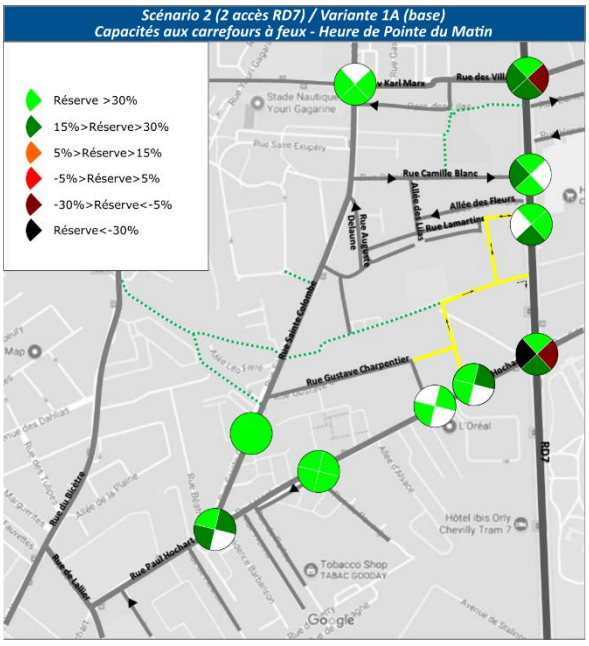


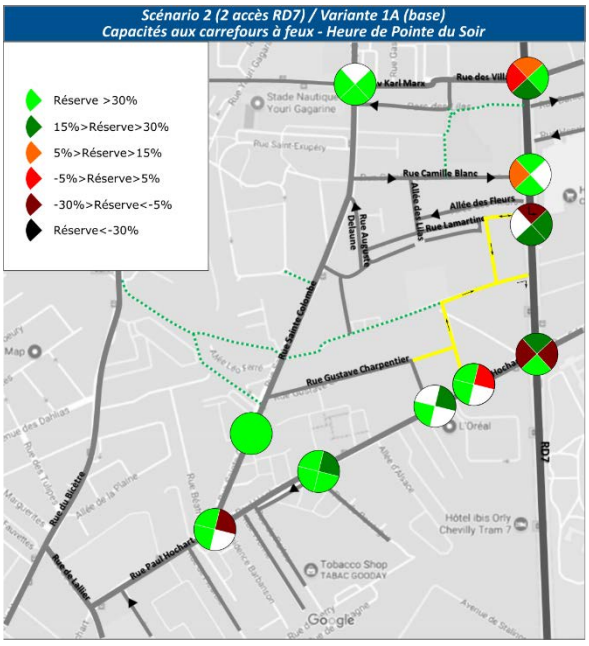


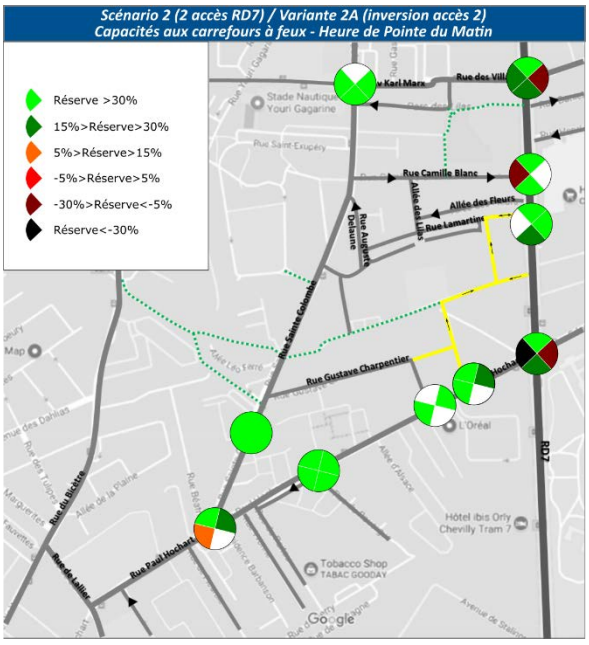


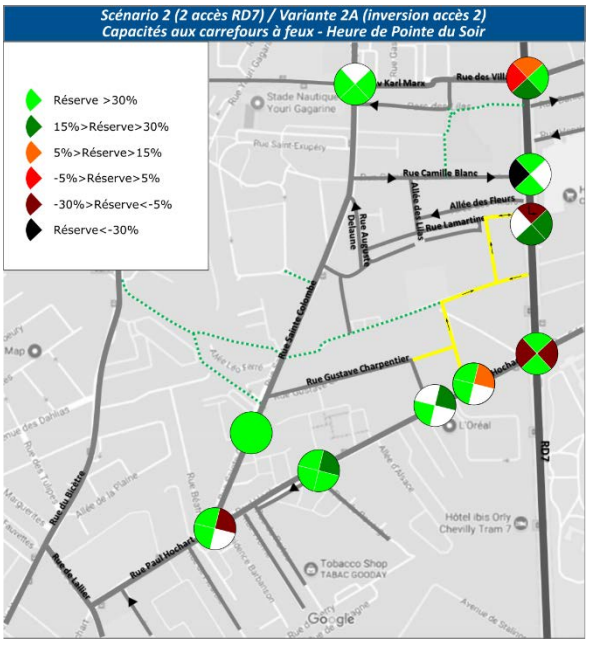
Scénario 2 avec la rue Lamartine à double sens

- Variante 1A (base) : La nouvelle sortie vers la RD7 permet de décharger la rue Paul Hochart d'autant que la RD7 côté nord au carrefour Hochart x Tremblay bénéficie de la capacité suffisante pour écouler la demande complémentaire ;
- Variante 2A : l'inversion de l'accès 2 n'a qu'un intérêt limité puisqu'il n'existe pas de réelle liaison avec le cœur du projet urbain. On se retrouve avec une configuration assez similaire à celle du scénario 1 variante 2 en matière de conditions de circulation ;



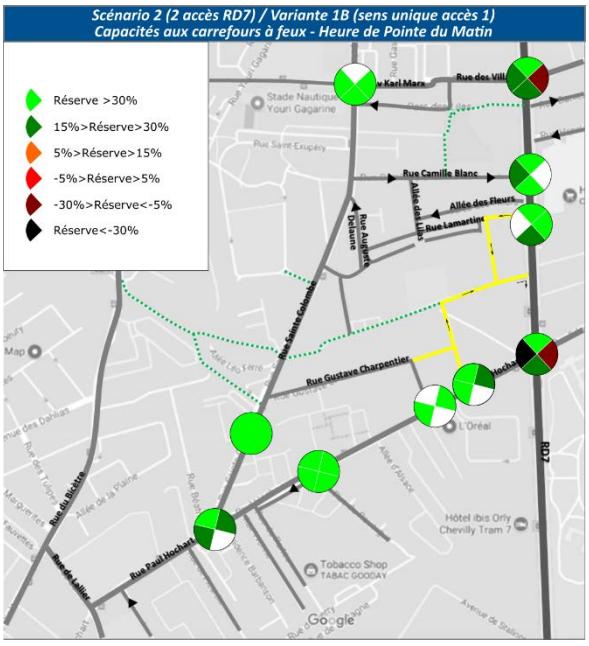


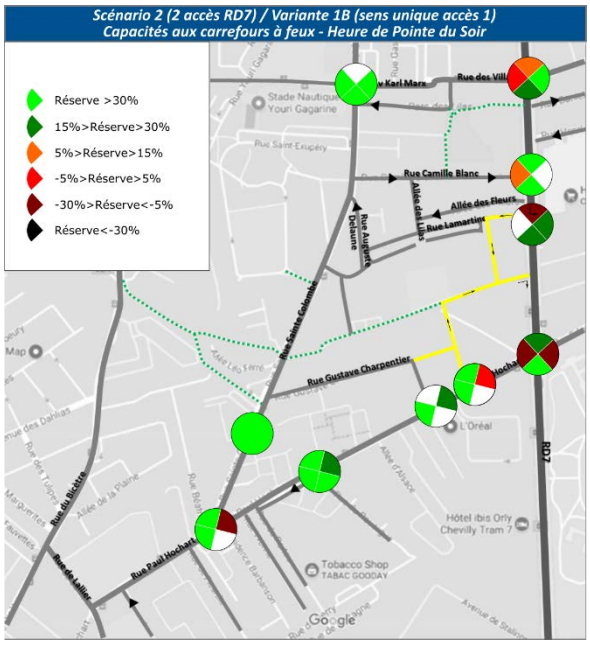


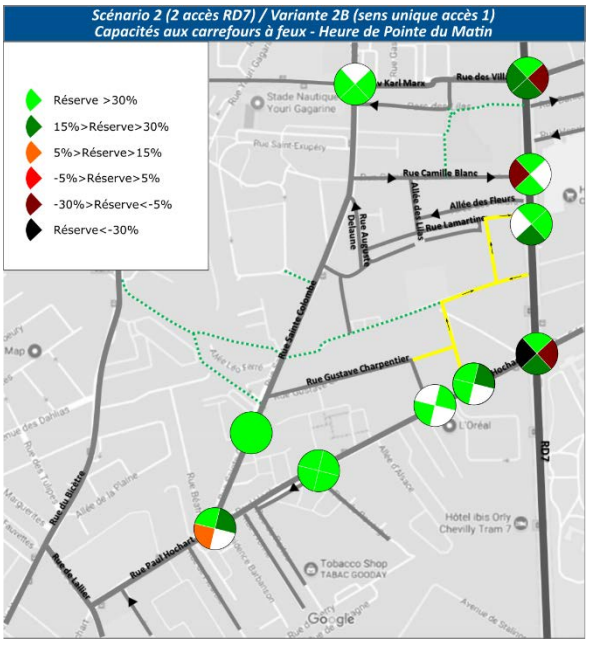


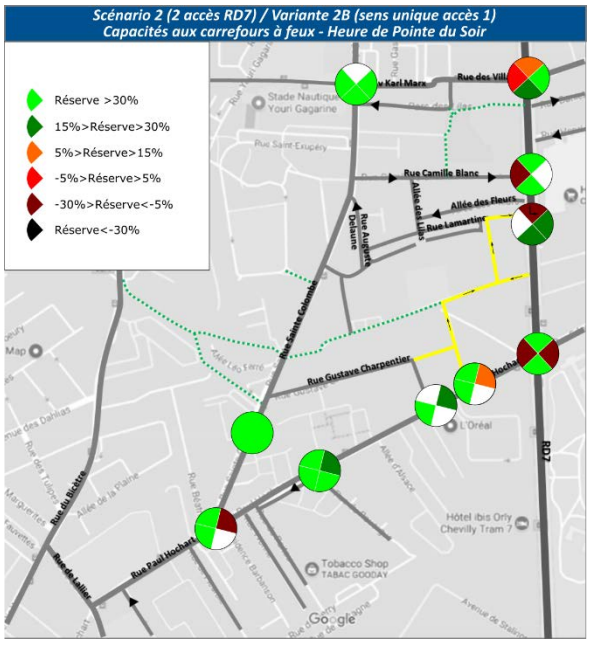
Scénario 2 avec le prolongement de la rue Lamartine à sens unique

- Variante 1B : Le sens unique vers la RD7 du second accès permet de décharger la rue Paul Hochart sans effet néfaste puisque la RD7 côté nord au niveau du carrefour Hochart x Tremblay bénéficie d'une capacité confortable ;
- Variante 2B : Là encore, l'inversion de l'accès 2 n'a qu'un intérêt limité puisqu'il n'existe pas de réelle liaison avec le cœur du projet urbain. On se retrouve avec une configuration assez similaire à celle du scénario 1 variante 2 en matière de conditions de circulation ;



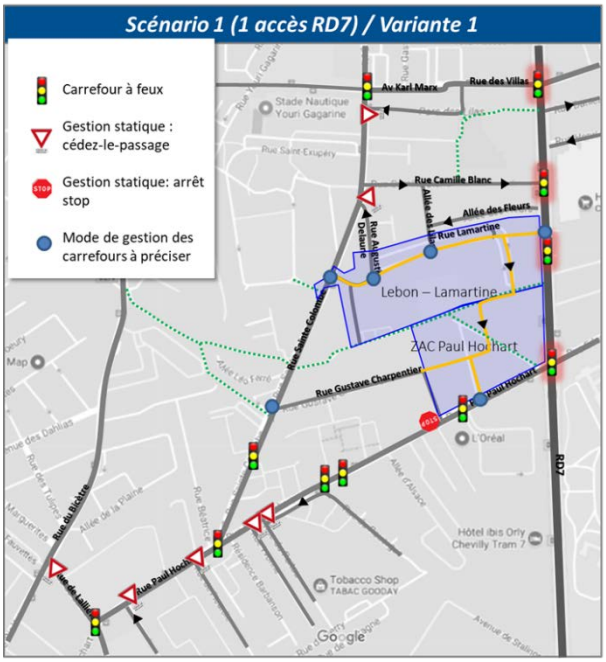
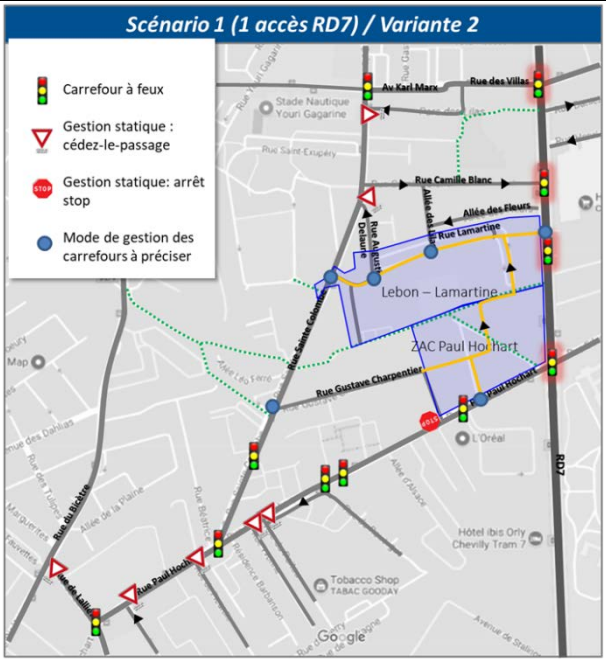


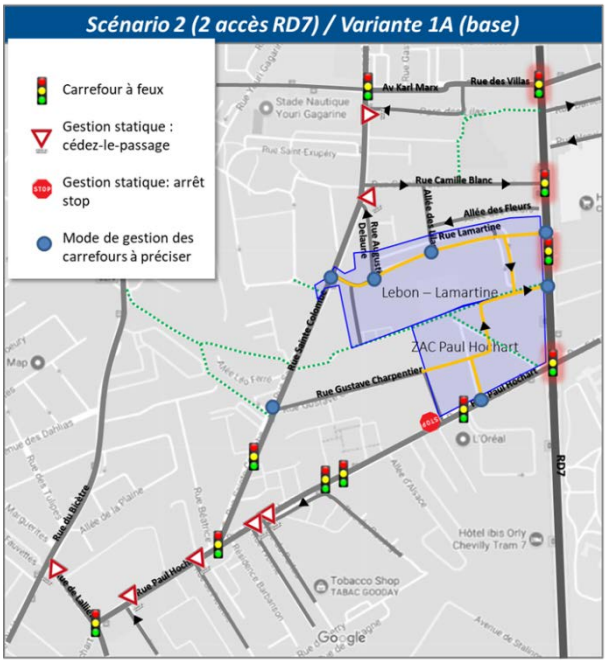
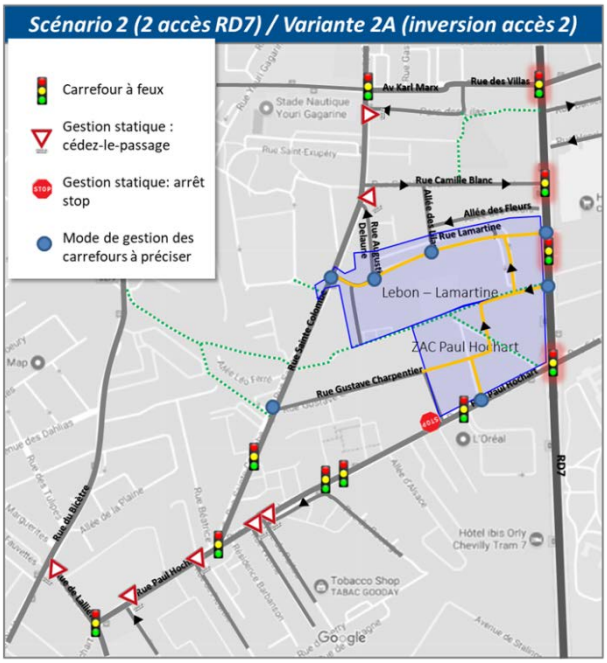


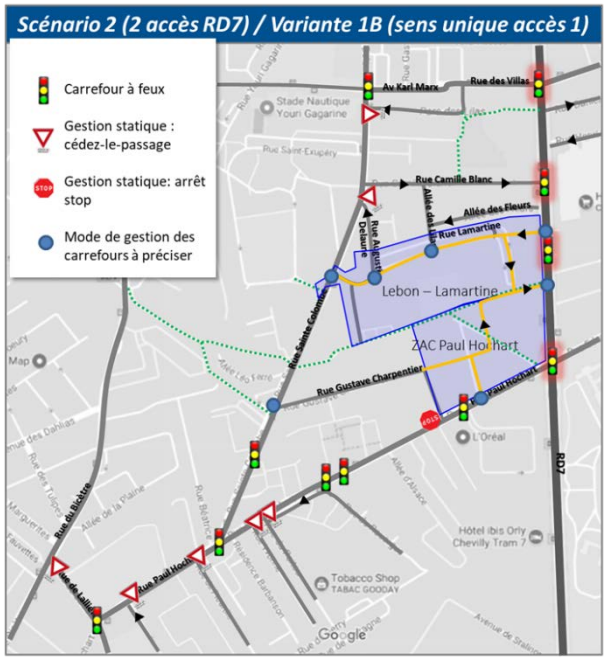


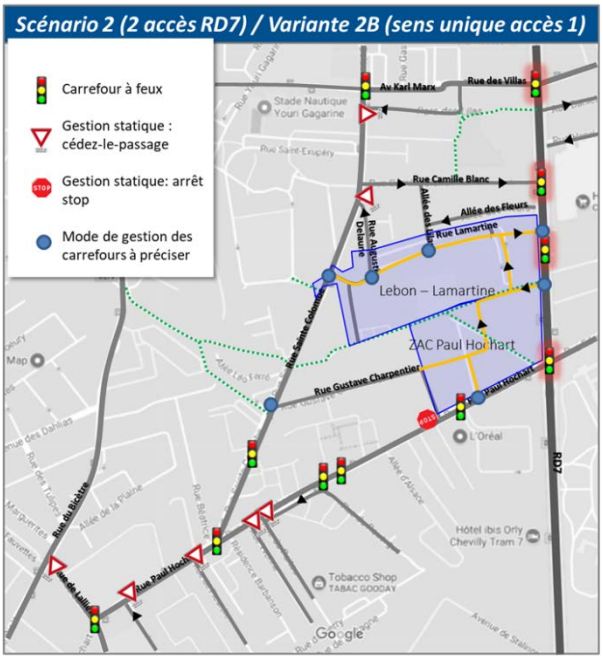
Accessibilité et lisibilité du plan de circulation

Sont détaillés ci-après les principales forces et faiblesses des différents scenarii et variantes en termes d'accessibilité des quartiers et de lisibilité du plan de circulation.

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td>- Les accès depuis le Nord sont facilement gérés au niveau du nouveau carrefour sur la RD7
- Les accès depuis l'Ouest doivent être anticipés via la rue Sainte-Colombe
- Le sens unique Nord-Sud du barreau intérieur empêche tout trafic de shunt Sud-Nord à travers le quartier pour éviter la congestion prévue au débouché de Hochart sur la RD7
- Cette configuration limite le nombre de demi-tours sur la RD7</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- Les accès depuis l'Est sont possibles via la RD7 à condition d'arriver par l'avenue de la Division Leclerc
- Les accès depuis le Sud sont difficiles via la RD7 et doivent emprunter la rue Paul Hochart puis la rue Sainte-Colombe (risque de « shunt » via la rue Gustave Charpentier)
- Concentration des flux sortants (ZAC Hochart et îlots A à H du secteur Lebon – Lamartine) vers le carrefour Sud sur Paul Hochart → Mouvement de TAG important vers la RD7</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>- Les sorties des différents secteurs des projets sont réparties sur différents carrefours (Paul Hochart, Sainte-Colombe et RD7 via la rue Lamartine ou la rue Camille Blanc)
- Cette configuration limite également le nombre de demi-tours sur la RD7</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- Du fait du sens unique Sud-Nord du barreau interne, ce scénario concentre les accès sur le carrefour Paul Hochart (80 % des accès en HPM et 50 % en HPS pour le secteur Lebon – Lamartine et 100 % pour le secteur Hochart) → Accessibilité VP difficile du site Orange
- En cas de congestion du débouché de Hochart sur la RD7, ce scénario permet un « shunt » Sud-Nord à travers le quartier (via Camille Blanc au Nord)</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td>- Les accès des différents secteurs des projets se distribuent sur les différents carrefours (Sainte-Colombe et RD7 via la rue Lamartine, le second carrefour Sud ou la rue Camille Blanc)
- Les sens uniques tête-bêche du barreau intérieur empêchent tout trafic de shunt à travers le quartier</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- Pour les îlots A à H du secteur Lebon-Lamartine (dont le site Orange), la sortie n'est possible que sur la RD7 sur le nouveau carrefour Sud → Cette configuration entraine des demi-tours au niveau du carrefour RD7 x Hochart (une centaine de véhicules)
- Les accès depuis l'Est sont possibles via la RD7 à condition d'arriver par l'avenue de la Division Leclerc
- Les accès depuis le Sud sont délicats pour le secteur Lebon-Lamartine. Ils doivent emprunter la rue Paul Hochart puis la rue Sainte-Colombe (risque de « shunt » via la rue Gustave Charpentier)</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>- Les sorties des différents secteurs des projets sont réparties sur différents carrefours (Paul Hochart, Sainte-Colombe et RD7 via la rue Lamartine ou la rue Camille Blanc)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- Du fait du sens unique Sud-Nord du barreau interne, ce scénario concentre les accès sur le carrefour Paul Hochart → Accessibilité VP peu lisible du site Orange depuis le Sud
- En cas de congestion du débouché de Hochart sur la RD7, ce scénario permet un « shunt » Sud-Nord à travers le quartier (via Camille Blanc au Nord)
- L'accès au secteur Lebon-Lamartine depuis le Sud ainsi qu'au lot 1 du secteur Hochart peuvent induire des pratiques de demi-tours au niveau du carrefour du centre commercial
-</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td>- Les sens uniques tête-bêche du barreau intérieur empêchent tout trafic de shunt à travers le quartier

- Les sorties des différents secteurs des projets se concentrent sur le second carrefour Sud sur la RD7 → Cette configuration entraine des demi-tours au niveau du carrefour RD7 x Hochart (une centaine de véhicules)
- L'accès à l'îlot B du secteur Lebon-Lamartine n'est possible que depuis la RD7 → Cette configuration entraine des demi-tours au niveau du carrefour RD7 x Villas
- Les accès depuis le Sud sont délicats pour le secteur Lebon-Lamartine. Ils doivent emprunter la rue Paul Hochart puis la rue Sainte-Colombe (risque de « shunt » via la rue Gustave Charpentier)
- Les accès depuis l'Est sont possibles via la RD7 à condition d'arriver par l'avenue de la Division Leclerc</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>- Les sorties des différents secteurs des projets sont réparties sur différents carrefours (Paul Hochart, Sainte-Colombe et RD7 via la rue Lamartine ou la rue Camille Blanc)

- Du fait du sens unique Sud-Nord du barreau interne, ce scénario concentre les accès sur le carrefour Paul Hochart
- L'accès au secteur Lebon-Lamartine depuis le Sud ainsi qu'au lot 1 du secteur Hochart via le second carrefour sur la RD7 peuvent induire des pratiques de demi-tours au niveau du carrefour du centre commercial
- La sortie de l'îlot B du secteur Lebon-Lamartine n'est possible que depuis la RD7 → Cette configuration entraine des demi-tours au niveau du carrefour RD7 x Hochart
- En cas de congestion du débouché de Hochart sur la RD7, ce scénario permet un « shunt » Sud-Nord à travers le quartier (via Camille Blanc au Nord)</td>
</tr>
</table>

Analyse multicritère

Analyses de capacité

- La rue Paul Hochart sature dans tous les scenarii au niveau du carrefour de la RD7 avec des files d'attente de l'ordre de 275 mètres le matin et de 165 mètres le soir. **Cependant, le scénario 1 variante 1 dégrade davantage la situation en augmentant les saturations de l'ordre de 200 mètres par rapport aux autres scenarii**,
- La rue Paul Hochart sature fortement le soir dans tous les scenarii au niveau du carrefour avec la rue Saint Colombe. Le déficit de capacité à ce carrefour est lié au fonctionnement en trois phases de feux. Une adaptation de l'aménagement et du fonctionnement est à prévoir
- Les scenarii 1 / variante 2 et 2 / variantes 2A et 2B sont assez équivalents dans la mesure où les conditions en termes d'accès vers / depuis le projet urbain sont relativement similaires. **Ces scenarii entrainent une relative concentration des flux sortants sur la RD7 vers la rue Camille Blanc** (pour les flux à destination du Nord), **entrainant sa saturation** (remontées de file d'attente jusqu'à 400 mètres sans prise en compte de reports d'itinéraires dus à cette congestion).
- Les variantes 1A et 1B du scénario 2 sont très similaires en matière de condition de circulation puisque la différence ne tient qu'à la mise en sens unique de la rue Lamartine prolongée, ce qui n'a quasiment aucune incidence sur les conditions de desserte du projet urbain.

➔ **En définitive, les analyses statiques tendent à favoriser le scénario 2 avec les variantes 1A ou 1B.**

	Heure de Pointe du Matin								Heure de Pointe du Soir							
	Existant	Référence	Scénario 1		Scénario 2				Existant	Référence	Scénario 1		Scénario 2			
			Var1	Var2	Var1A	Var2A	Var1B	Var2B			Var1	Var2	Var1A	Var2A	Var1B	Var2B
RD7 x rue des Villas x avenue de la Division Leclerc																
RD7 Nord	49%	38%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	33%	23%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
RD7 Sud	35%	29%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	36%	25%	17%	17%	17%	17%	17%	17%
Villas	22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Leclerc	-11%	-11%	-18%	-12%	-16%	-16%	-16%	-16%	36%	35%	32%	35%	34%	33%	34%	33%
RD7 x rue Henri Luisette x rue Camille Blanc																
RD7 Nord	65%	57%	50%	51%	50%	50%	50%	50%	55%	48%	41%	41%	41%	41%	41%	41%
RD7 Sud	50%	46%	39%	40%	39%	40%	39%	40%	52%	45%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Blanc	23%	21%	20%	-29%	20%	-29%	21%	-29%	20%	19%	12%	-33%	12%	-33%	12%	-26%
RD7 x Accès Centre Commercial																
RD7 Nord	40%	38%	38%	35%	38%	34%	38%	34%	11%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%
RD7 Sud	28%	24%	15%	23%	15%	20%	15%	20%	37%	26%	19%	26%	19%	26%	19%	23%
Centre Com.	95%	82%	82%	82%	82%	82%	82%	82%	34%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
RD7 x Rue Lamartine prolongée																
RD7 Nord			65%	66%	65%	66%		66%			57%	58%	57%	58%		58%
Rue Lamartine prolongée			94%	72%	94%	72%		72%			93%	50%	93%	50%		45%
RD7 x rue Paul Hochart x rue Edouard Tremblay																
RD7 Nord	65%	55%	55%	45%	44%	50%	44%	50%	51%	45%	42%	28%	26%	32%	26%	31%
RD7 Sud	32%	33%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	52%	42%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
Hochart	6%	-33%	-76%	-43%	-43%	-43%	-43%	-43%	-5%	-23%	-63%	-24%	-24%	-24%	-24%	-24%
Tremblay	-10%	-12%	-12%	-16%	-13%	-13%	-13%	-13%	-14%	-18%	-18%	-19%	-19%	-18%	-19%	-18%
Rue Paul Hochart x Voie Nouvelle																
Hochart Est			26%	12%	23%	25%	23%	25%			14%	-1%	3%	6%	3%	6%
Hochart Ouest			42%	41%	41%	35%	41%	36%			47%	41%	45%	44%	45%	44%
Voie Nouvelle			39%	88%	88%	88%	88%	88%			36%	99%	99%	99%	99%	99%
Rue Paul Hochart x Passage Piétons fâce à l'Oréal																
Hochart Est	45%	41%	35%	23%	31%	34%	31%	34%	48%	32%	23%	11%	15%	17%	15%	17%
Hochart Ouest	64%	49%	33%	45%	45%	45%	45%	45%	60%	53%	60%	59%	59%	59%	59%	59%
Rue Paul Hochart x Rue du Rouergue																
Hochart Est	37%	55%	50%	54%	50%	54%	54%	54%	41%	26%	19%	22%	20%	22%	20%	22%
Hochart Ouest	59%	43%	42%	42%	42%	39%	42%	39%	54%	56%	55%	54%	54%	53%	54%	53%
Rue Paul Hochart x Rue Saint Colombe x Rue Béatrice																
Hochart Est	38%	31%	22%	29%	23%	29%	23%	29%	14%	-13%	-25%	-19%	-22%	-19%	-22%	-19%
Hochart Ouest	42%	16%	16%	15%	15%	10%	15%	10%	48%	37%	36%	34%	34%	33%	34%	33%
Ste Colombe	53%	52%	48%	47%	48%	47%	48%	47%	63%	60%	59%	59%	59%	59%	59%	59%
Sainte Colombe x Passage Piétons																
Rue Ste Colombe Su	89%	88%	81%	85%	82%	88%	82%	88%	84%	84%	78%	82%	81%	83%	81%	83%
Ste Colombe Nord	88%	88%	87%	86%	87%	86%	87%	86%	90%	90%	89%	89%	89%	89%	89%	89%
Avenue Karl Marx x Rue Auguste Delaune																
Marx Est	38%	38%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	43%	40%	36%	34%	36%	34%	36%	34%
Marx Ouest	59%	59%	59%	59%	59%	59%	59%	59%	38%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%
Delaune	73%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	76%	76%	76%	76%	76%	76%	76%	76%

Figure 18 : Synthèse des réserves de capacité des différentes branches des carrefours de l'aire d'étude en heure de pointe du matin et du soir des différentes situations de projet (hors optimisation)

	Heure de Pointe du Matin								Heure de Pointe du Soir							
	Existant	Référence	Scénario 1		Scénario 2				Existant	Référence	Scénario 1		Scénario 2			
			Var1	Var2	Var1A	Var2A	Var1B	Var2B			Var1	Var2	Var1A	Var2A	Var1B	Var2B
RD7 x rue des Villas x avenue de la Division Leclerc																
RD7 Nord	30 m	30 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	40 m	40 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
RD7 Sud	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	35 m	35 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
Villas	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	80 m	80 m	80 m	80 m	80 m	80 m	80 m	80 m
Leclerc	365 m	365 m	510 m	370 m	485 m	485 m	485 m	485 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
RD7 x rue Henri Luisette x rue Camille Blanc																
RD7 Nord	20 m	25 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	25 m	30 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m
RD7 Sud	30 m	30 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	30 m	30 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m
Blanc	45 m	45 m	45 m	385 m	45 m	385 m	50 m	385 m	45 m	45 m	50 m	430 m	50 m	430 m	50 m	355 m
RD7 x Accès Centre Commercial																
RD7 Nord	30 m	30 m	30 m	35 m	30 m	35 m	30 m	35 m	40 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m
RD7 Sud	40 m	40 m	45 m	40 m	45 m	40 m	45 m	40 m	35 m	40 m	45 m	40 m	45 m	40 m	45 m	40 m
Centre Com.	5 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m
RD7 x Accès Centre Commercial																
RD7 Nord			20 m	20 m	20 m	20 m		20 m			20 m	20 m	20 m	20 m		20 m
Rue Lamartine prolongée			10 m	25 m	10 m	25 m		25 m			10 m	40 m	10 m	40 m		40 m
RD7 x rue Paul Hochart x rue Edouard Tremblay																
RD7 Nord	20 m	25 m	25 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	35 m	40 m	40 m	35 m	40 m	40 m
RD7 Sud	35 m	35 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	30 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m
Hochart	25 m	220 m	470 m	275 m	275 m	275 m	275 m	275 m	60 m	160 m	395 m	165 m	165 m	170 m	165 m	170 m
Tremblay	90 m	100 m	100 m	125 m	105 m	105 m	105 m	105 m	110 m	130 m	130 m	140 m	135 m	135 m	135 m	135 m
Rue Paul Hochart x Voie Nouvelle																
Hochart Est			50 m	55 m	50 m	50 m	50 m	50 m			55 m	135 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Hochart Ouest			40 m	40 m	40 m	45 m	40 m	45 m			40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
Voie Nouvelle			30 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m			35 m	5 m	5 m	5 m	5 m	5 m
Rue Paul Hochart x Passage Piétons fâce à l'Oréal																
Hochart Est	45 m	50 m	55 m	60 m	55 m	55 m	55 m	55 m	45 m	55 m	60 m	70 m	65 m	65 m	65 m	65 m
Hochart Ouest	35 m	45 m	55 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	35 m	40 m	35 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
Rue Paul Hochart x Rue du Rouergue																
Hochart Est	50 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	45 m	55 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Hochart Ouest	35 m	45 m	45 m	45 m	45 m	50 m	45 m	50 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
Rue Paul Hochart x Rue Saint Colombe x Rue Béatrice																
Hochart Est	50 m	55 m	60 m	55 m	60 m	55 m	60 m	55 m	65 m	520 m	920 m	720 m	830 m	720 m	830 m	720 m
Hochart Ouest	50 m	65 m	65 m	65 m	65 m	70 m	65 m	70 m	45 m	50 m	50 m	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m
Ste Colombe	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	35 m	30 m	35 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m
Sainte Colombe x Passage Piétons																
Rue Ste Colombe Su	15 m	15 m	20 m	20 m	20 m	15 m	20 m	15 m	20 m	20 m	25 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m
Ste Colombe Nord	15 m	15 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m
Avenue Karl Marx x Rue Auguste Delaune																
Marx Est	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	45 m	45 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m
Marx Ouest	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m
Delaune	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m	25 m

Figure 19 : Synthèse des longueurs de files d'attente des différentes branches des carrefours de l'aire d'étude en heure de pointe du matin et du soir des différentes situations de projet (hors optimisation)

Analyses d'accessibilité

- Les scenarii 1 / var 1 et 2 / var 1A et 1B proposent une meilleure lisibilité et une plus grande variété des itinéraires d'accès aux quartiers :
  - Certains itinéraires nécessiteront cependant une anticipation de la part des usagers : les usagers provenant de l'Est devront accéder à la RD7 par l'avenue de la Division Leclerc par exemple tandis que les usagers provenant de l'Ouest devront accéder au secteur via la rue Sainte-Colombe.
  - Hormis le scénario 1 / variante 1, tous les scenarii concentrent les accès à la ZAC Hochart sur le carrefour créé sur cet axe en raison du sens unique Sud – Nord prévu en interne,
  - En revanche, les scenarii 2 / variantes 1A et 1B induisent, en sortie, une relative concentration sur la RD7 et la gestion nécessaire de retournements (demi-tours) au niveau du carrefour RD7 x Hochart pour les flux à destination du Nord. Cette branche présente néanmoins une réserve de capacité le permettant.
- A contrario, les scenarii 1 / variante 2 et 2 / Variantes 2A et 2B rendent les conditions d'accès plus délicates :
  - Concentration des accès via le carrefour créé sur la rue Paul Hochart déjà saturée,
  - Concentration des flux sortants vers la RD7 Nord sur la rue Camille Blanc dont la saturation est prévisible (Cf. analyses de capacité).
- Enfin, ces mêmes scenarii (scenarii 1 / variante 2 et 2 / Variantes 1B et 2B) induisent un risque de trafic de transit Sud – Nord non souhaitable à travers le quartier.

➔ **Les analyses d'accessibilité tendent également à favoriser le scénario 2 avec les variantes 1A ou 1B.**

➔ **Néanmoins, la variante 1B ne présente aucun intérêt particulier et rend l'accessibilité du lot B du secteur Lebon-Lamartine plus réduite (RD7 uniquement).**

Synthèse Le tableau de synthèse ci-dessous récapitule l'ensemble des critères de comparaison des différents scenarii :

- Comparaison de l'accessibilité :
  - Accès aux différents secteurs,
  - Sorties des différents secteurs,
  - Risque de « shunt » / transit à travers les quartiers,
  - Demi-tours induits sur la RD7.
- Comparaison des réserves de capacité des différents carrefours :
  - En Heure de Pointe du Matin,
  - En Heure de Pointe du Soir.

	Scénario 1 Var1	Scénario 1 Var2	Scénario 2 Var1A	Scénario 2 Var2A	Scénario 2 Var1B	Scénario 2 Var2B
Accès Lebon-Lamartine	Multiples avec anticipation (Est → Leclerc et Sainte-Colombe → Ouest)	Concentration Hochart Accès Orange peu lisible	Multiples avec anticipation (Est → Leclerc et Sainte-Colombe → Ouest)	Concentration Hochart	Multiples avec anticipation (Est → Leclerc et Sainte-Colombe → Ouest)	Concentration Hochart
Sortie Lebon-Lamartine	Multiples sauf Orange	Concentration relative sur C. Blanc	Concentration relative RD7	Concentration relative sur C. Blanc	Concentration relative RD7	Concentration relative sur C. Blanc
Accès Hochart	Concentration RD7	Concentration Hochart				
Sortie Hochart	Concentration Hochart	Concentration relative sur C. Blanc	Concentration RD7	Concentration relative sur C. Blanc	Concentration relative RD7	Concentration relative sur C. Blanc
Risque de shunt	Nord-Sud	Sud-Nord		Sud-Nord		Sud-Nord
Demi-tours RD7			• Nord-Sud-Nord sur giratoire Hochart	• Sud-Nord-Sud sur CC RD7	• Nord-Sud-Nord sur giratoire Hochart • Nord-Sud-Nord sur Villas (îlot B L.-Lamartine)	• Sud-Nord-Sud sur CC RD7 • Nord-Sud-Nord sur giratoire Hochart (îlot B L.-Lamartine)
Réserves de capacité HPM		C. Blanc		C. Blanc		C. Blanc
	Leclerc / **Hochart** / Tremblay					
Réserves de capacité HPS	Hochart (RD7)	C. Blanc Hochart (ZAC)	Hochart (accès ZAC)	C. Blanc	Hochart (accès ZAC)	C. Blanc
	Tremblay / TAG CC RD7 / Villas / Hochart (Sainte-Colombe) / Hochart (RD7)					

Figure 20 : Analyse multicritère

Préconisations

Objectifs d'étape

- **Proposer les mesures d'accompagnement jugées nécessaires au regard des enseignements de la phase prospective**

Précision préalable

L'ensemble des préconisations formulées sur les carrefours à feux sont techniquement détaillées dans les dossiers de carrefours annexés au présent rapport.

Traitement des carrefours RD 7

Carrefours créés sur la RD7

Pour les 2 carrefours créés, possibilité de gérer les flux (en termes de capacité) soit en priorité simple soit en carrefour à feux.

Le risque potentiel de conflit entre automobiles et vélos (bande cyclable Sud-Nord sur trottoir) peut être géré :

- Par des aménagements physiques (surélévation de la traversée piéton – cycle) dans le cas d'une priorité simple
- Par le carrefour à feux lui-même (signaux dédiés).

➔ **Le choix de la solution retenue devra être réalisé en cohérence avec l'ensemble de l'itinéraire cyclable pour que les cyclistes ne soient pas confrontés à des aménagements hétérogènes. A titre indicatif, le débouché de la rue François Sautet (plus au Sud) est traité en carrefour à priorité (Stop).**

➔ **Les deux aménagements présentent des réserves de capacité similaires et suffisantes au regard des trafics prévisionnels. La réserve de capacité n'est pas un critère discriminant entre les 2 solutions.**





Carrefour Hochart x Tremblay

Les préconisations concernant le carrefour Hochart x Tremblay ne concernent qu'une réadaptation des temps de vert pour minimiser les files d'attente sur les transversales à la RD7.

Une réattribution de 7 secondes de la phase RD7 vers la phase des transversales semble possible au regard des résultats des analyses statiques. Cette modification permettrait d'améliorer sensiblement les conditions de circulations de la rue Edouard Tremblay et de la rue Paul Hochart sans dégrader notablement celle de la RD7 qui bénéficie d'une réserve confortable.

Traitement des autres carrefours

Au regard des analyses menées, les préconisations concernent :

- Le carrefour Hochart x Tremblay pour lequel des adaptations de temps de vert sont possibles même si les marges de manœuvre restent faibles ;
- Le carrefour Hochart x Voie Nouvelle pour lequel une gestion par feux est souhaitable pour les scenarii pour les flux en sortie de projet sont importants ;
- Le carrefour Hochart x Sainte Colombe qui sature quel que soit le scénario considéré ;

Carrefour Hochart x Voie Nouvelle

La création d'un carrefour à feux au débouché de la rue Paul Hochart est souhaitable compte tenu de l'importance des flux en échange avec le projet urbain.

Une proposition d'aménagement est illustrée ci-dessous.



La voie de tourne à droite depuis la RD7 n'est pas justifiée pour les scenarii avec une desserte depuis la RD7. La partie centrale est franchissable pour permettre l'accessibilité aux entreprises, notamment à L'Oréal.

Carrefour Hochart x Sainte Colombe

Dans tous les scenarii étudiés, l'augmentation de la charge de trafic sur la rue Paul Hochart engendre une saturation progressive du carrefour de la rue Sainte Colombe aux heures de pointe en particulier le soir dans le sens Est vers Ouest. Les difficultés résident essentiellement dans la contrainte de fonctionnement en trois phases de feux rendue nécessaire compte tenue de la proximité de la rue Béatrice.

L'optimisation du plan de feux ne permettrait pas de répondre à la demande complémentaire de trafic sans dégrader les conditions de sécurité pour les piétons (temps d'attente trop longs).

Il n'est pas non plus opportun de mettre la rue Béatrice à sens unique sortant pour réduire le nombre de phases à deux, car la desserte du quartier serait très largement dégradée.

Dans ces conditions, un réaménagement du carrefour semble plus adapté. La proposition illustrée ci-dessous consiste à réaliser un giratoire urbain franchissable qui permettrait de répondre à la demande de trafic des scenarii les plus pessimistes.

➔ **Contrairement aux autres préconisations formulées, le traitement du carrefour Hochart x Sainte-Colombe peut être différé dans le temps car il répond à une montée en charge progressive en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation envisagés sur le secteur.**



L'esquisse présentée s'attache à illustrer l'aménagement proposé. Des études complémentaires restent à mener pour permettre une gestion plus sécurisée des mouvements de la rue Béatrice :

- Soit en envisageant un rabattement de la rue Béatrice sur le giratoire,
- Soit en positionnant le giratoire proposé plus à l'Est de façon à laisser suffisamment d'espace entre les deux carrefours.

➔ **Ces 2 solutions ont un impact foncier, respectivement soit sur la parcelle privée située entre la rue Béatrice et la rue Sainte-Colombe, soit sur la pointe de la parcelle située au Nord-Est du giratoire proposé.**

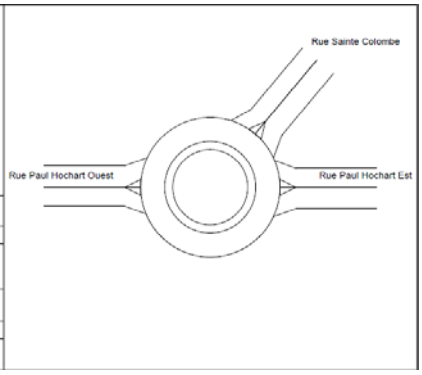
Il conviendra bien évidemment de s'assurer de sa faisabilité notamment au regard des contraintes de giration pour les véhicules lourds.

Les analyses de capacités effectuées avec Girabase indiquent que le giratoire permet d'absorber les trafics prévisionnels avec de larges réserves.

Nom du Carrefour :	Hochart x Sainte Colombe
Localisation :	Villejuif, Chevilly-Larue
Environnement :	Urbain
Variante :	
Date :	01/12/2017

Anneau

Rayon de l'Ilot infranchissable :	7,00 m
Largeur de la bande franchissable :	1,50 m
Largeur de l'anneau :	4,50 m
Rayon extérieur du giratoire :	13,00 m



Branches

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m) Entrée à 4 m	Entrée à 15 m	Ilôt	Sortie
Rue Paul Hochart Est	0			3,50		3,00	4,00
Rue Sainte Colombe	50			3,50		3,00	4,00
Rue Paul Hochart Ouest	180			3,50		3,00	4,00

Branche Rue Paul Hochart Est

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
Heure de Pointe du Matin	1281	74%	0vh	2vh	1s	0,1h
Heure de Pointe du Soir	816	50%	0vh	3vh	1s	0,3h

Branche Rue Sainte Colombe

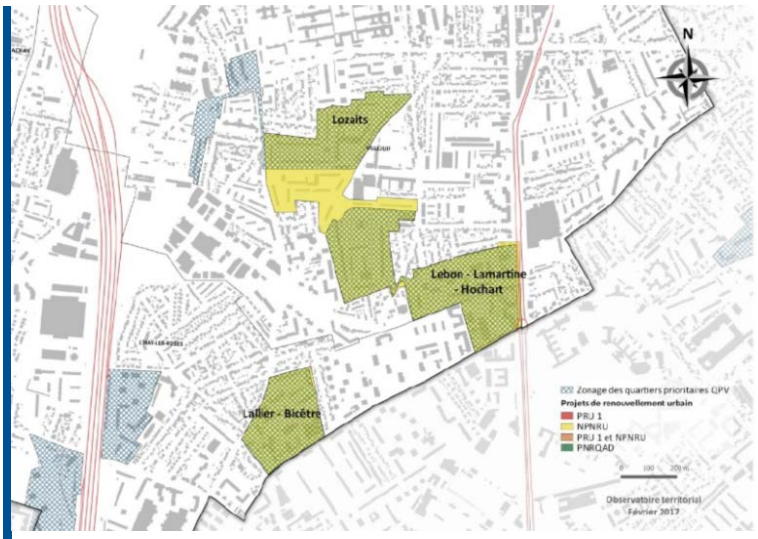
Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
Heure de Pointe du Matin	1114	88%	0vh	2vh	1s	0,1h
Heure de Pointe du Soir	802	87%	0vh	2vh	2s	0,1h

Branche Rue Paul Hochart Ouest

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
Heure de Pointe du Matin	1226	64%	0vh	2vh	1s	0,1h
Heure de Pointe du Soir	1332	70%	0vh	2vh	0s	0,1h

Etude de circulation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

Annexes techniques



Version : V1
Date : 24/01/2018

Informations générales

Informations générales

Auteur	André-Pierre Surineau / Rodolphe Lamiot
Type de rapport	Rapport final
Titre du rapport	Etude de circulation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart
Date du rapport	24/01/2018
Référence	MOB17007
Version	V1

Objet du document

Sujet	Annexes techniques

Sommaire

Annexes....4

Répartition des trafics entrants / sortants sur les différents scenarii et variantes de projet....4

Scénario 1 – Variante 1....4

Scénario 1 – Variante 2....5

Scénario 2 – Variante 1A....6

Scénario 2 – Variante 2A....7

Scénario 2 – Variante 1B....8

Scénario 2 – Variante 2B....9

Synoptiques des trafics dans les différents scenarii et variantes....10

Scénario 1 – Variante 1....10

Scénario 1 – Variante 2....12

Scénario 2 – Variante 1A....14

Scénario 2 – Variante 2A....16

Scénario 2 – Variante 1B....18

Scénario 2 – Variante 2B....20

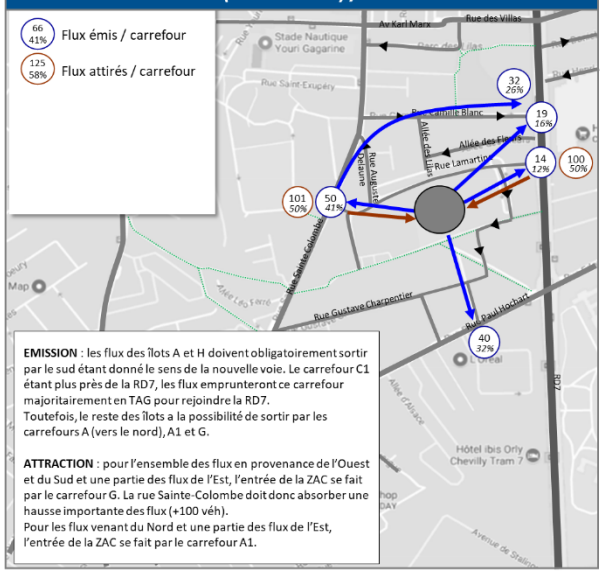
Dossiers carrefours / Analyses de capacité....22

Annexes

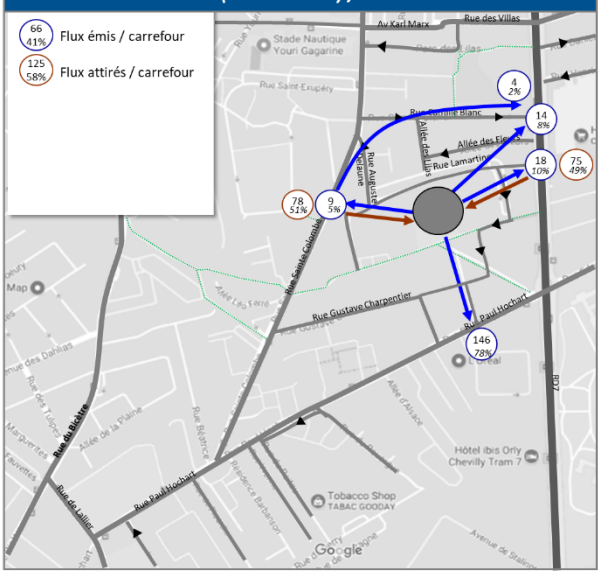
Répartition des trafics entrants / sortants sur les différents scenarii et variantes de projet

Scénario 1 – Variante 1

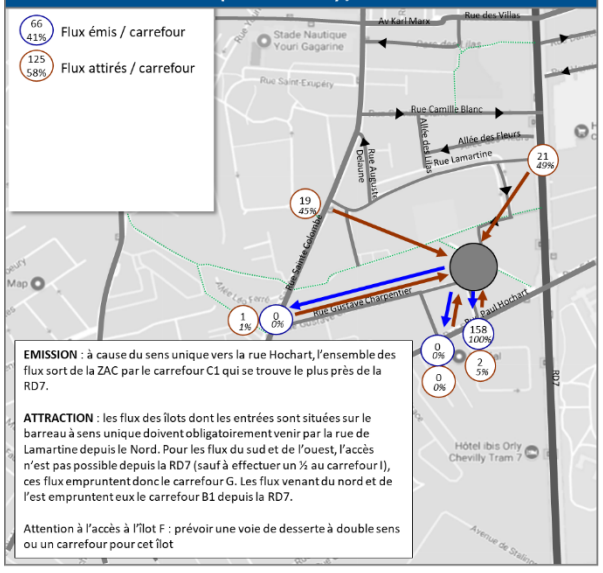
Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPM – Scénario 1 (1 accès RD7) / Variante 1



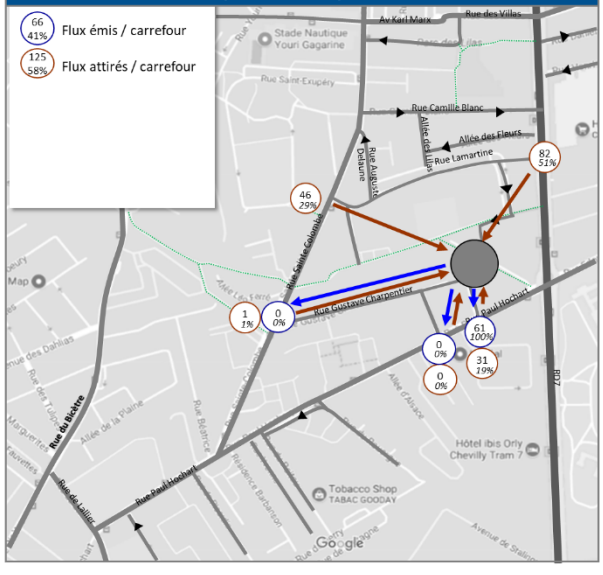
Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPS – Scénario 1 (1 accès RD7) / Variante 1



Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPM – Scénario 1 (1 accès RD7) / Variante 1

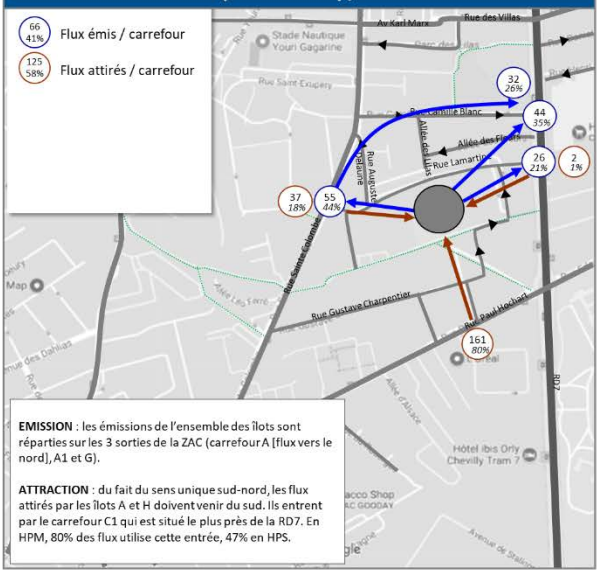


Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPS – Scénario 1 (1 accès RD7) / Variante 1



Scénario 1 – Variante 2

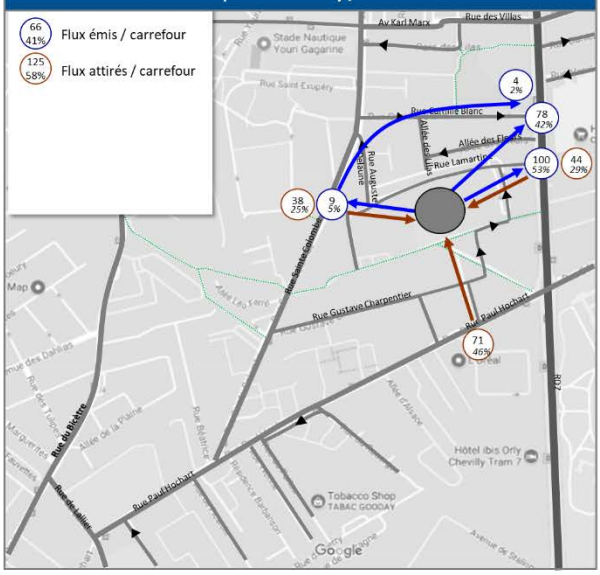
Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPM – Scénario 1 (1 accès RD7) / Variante 2



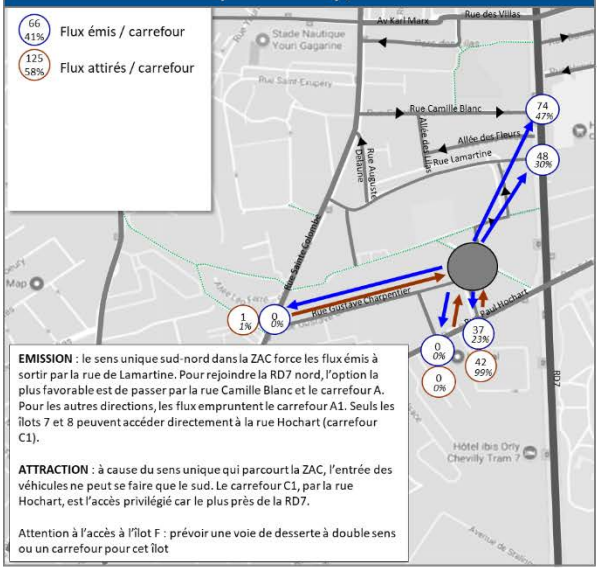
EMISSION : les émissions de l'ensemble des îlots sont réparties sur les 3 sorties de la ZAC (carrefour A [flux vers le nord], A1 et G).

ATTRACTION : du fait du sens unique sud-nord, les flux attirés par les îlots A et H doivent venir du sud. Ils entrent par le carrefour C1 qui est situé le plus près de la RD7. En HPM, 80% des flux utilise cette entrée, 47% en HPS.

Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPS – Scénario 1 (1 accès RD7) / Variante 2



Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPM – Scénario 1 (1 accès RD7) / Variante 2

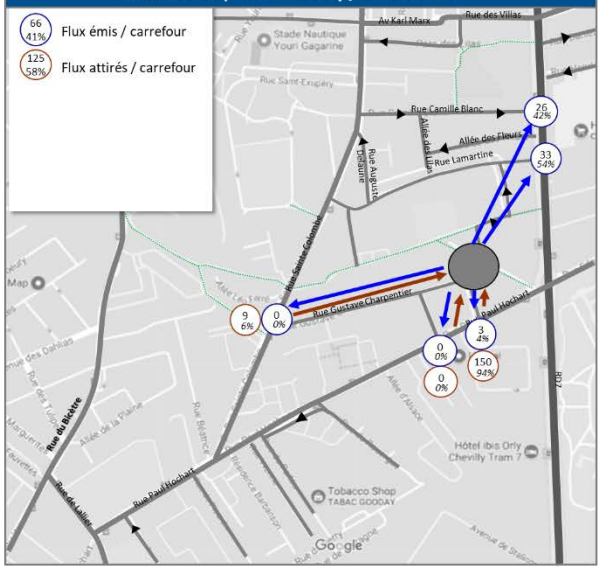


EMISSION : le sens unique sud-nord dans la ZAC force les flux émis à sortir par la rue de Lamartine. Pour rejoindre la RD7 nord, l'option la plus favorable est de passer par la rue Camille Blanc et le carrefour A. Pour les autres directions, les flux empruntent le carrefour A1. Seuls les îlots 7 et 8 peuvent accéder directement à la rue Hochart (carrefour C1).

ATTRACTION : à cause du sens unique qui parcourt la ZAC, l'entrée des véhicules ne peut se faire que le sud. Le carrefour C1, par la rue Hochart, est l'accès privilégié car le plus près de la RD7.

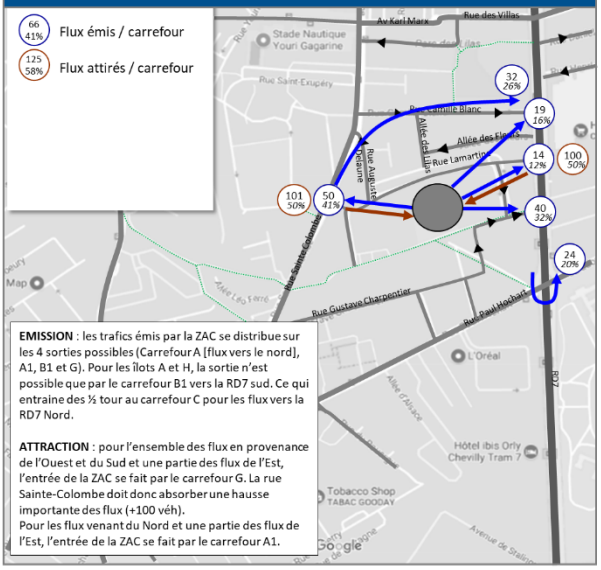
Attention à l'accès à l'îlot F : prévoir une voie de desserte à double sens ou un carrefour pour cet îlot

Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPS – Scénario 1 (1 accès RD7) / Variante 2

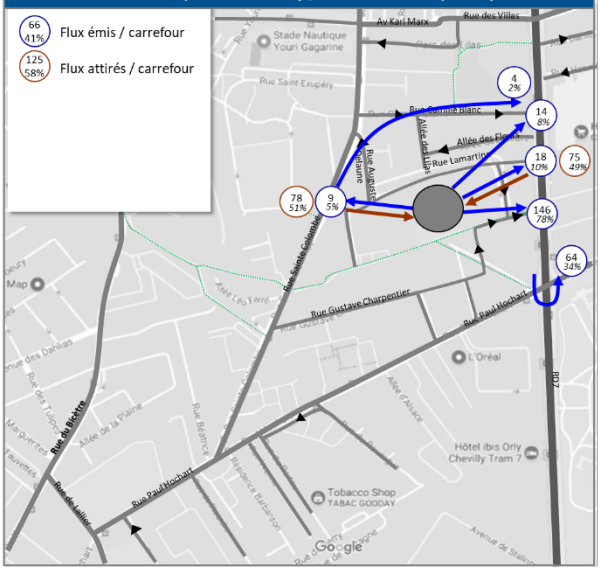


Scénario 2 – Variante 1A

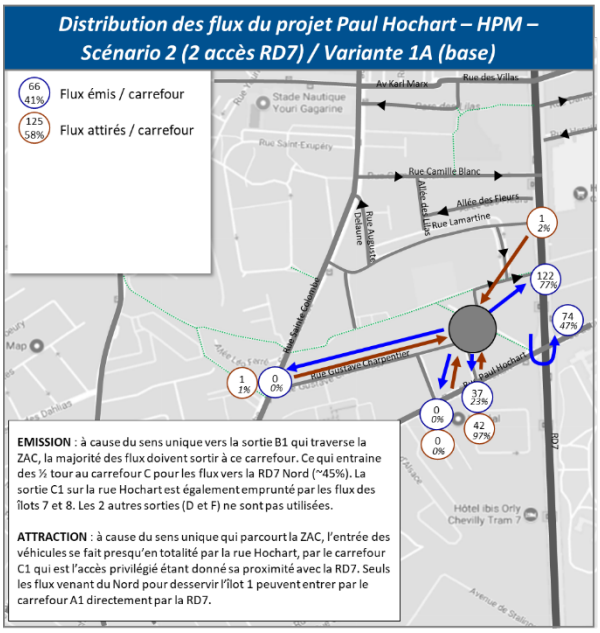
Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPM – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 1A (base)



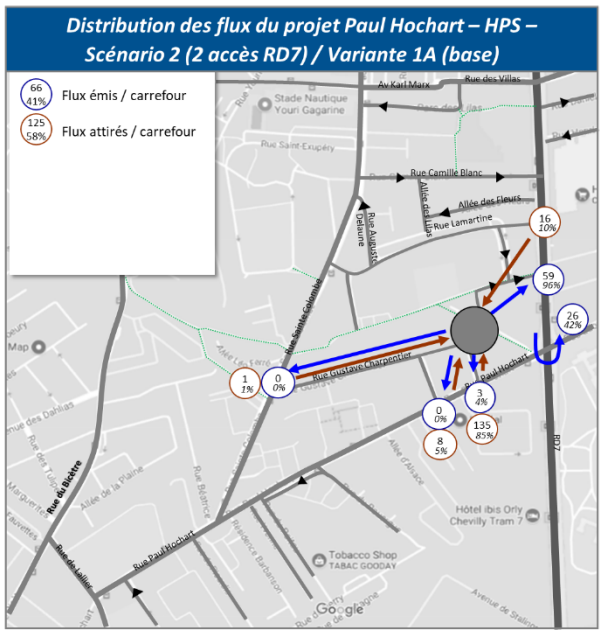
Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPS – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 1A (base)



Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPM – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 1A (base)

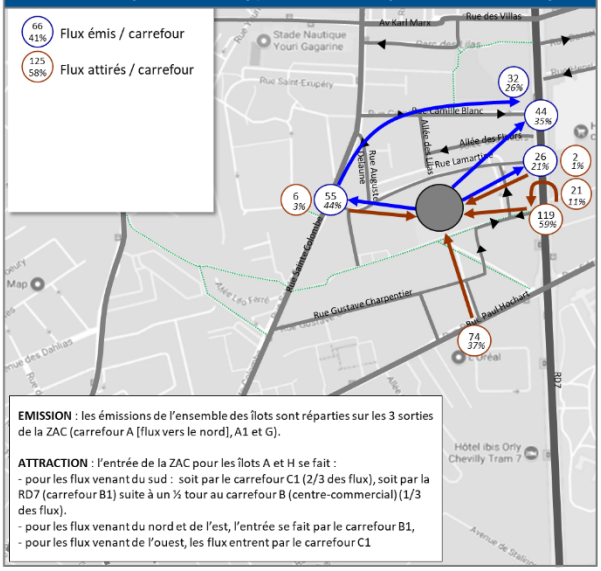


Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPS – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 1A (base)



Scénario 2 – Variante 2A

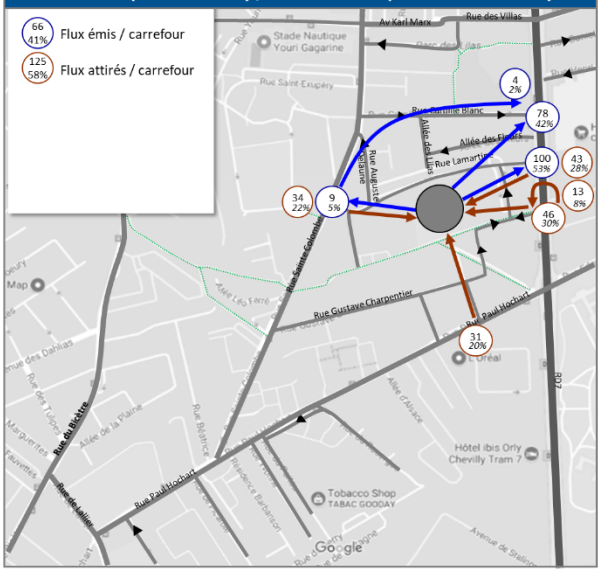
Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPM – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 2A (inversion accès 2)



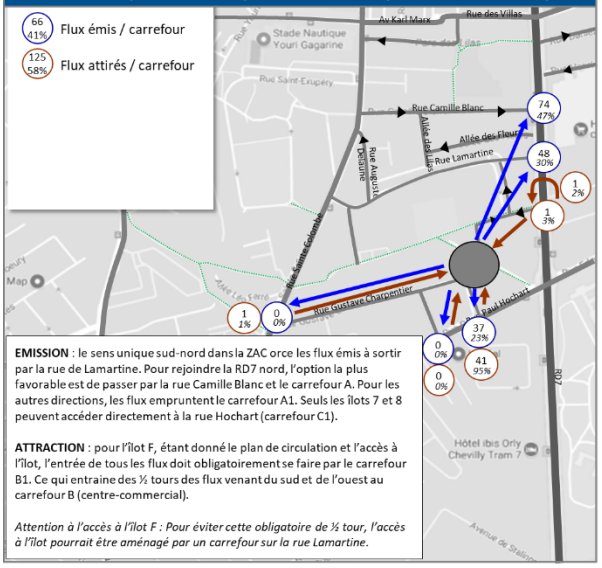
EMISSION : les émissions de l'ensemble des îlots sont réparties sur les 3 sorties de la ZAC (carrefour A [flux vers le nord], A1 et G).

ATTRACTION : l'entrée de la ZAC pour les îlots A et H se fait :
- pour les flux venant du sud : soit par le carrefour C1 (2/3 des flux), soit par la RD7 (carrefour B1) suite à un ½ tour au carrefour B (centre-commercial) (1/3 des flux).
- pour les flux venant du nord et de l'est, l'entrée se fait par le carrefour B1,
- pour les flux venant de l'ouest, les flux entrent par le carrefour C1

Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPS – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 2A (inversion accès 2)



Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPM – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 2A (inversion accès 2)

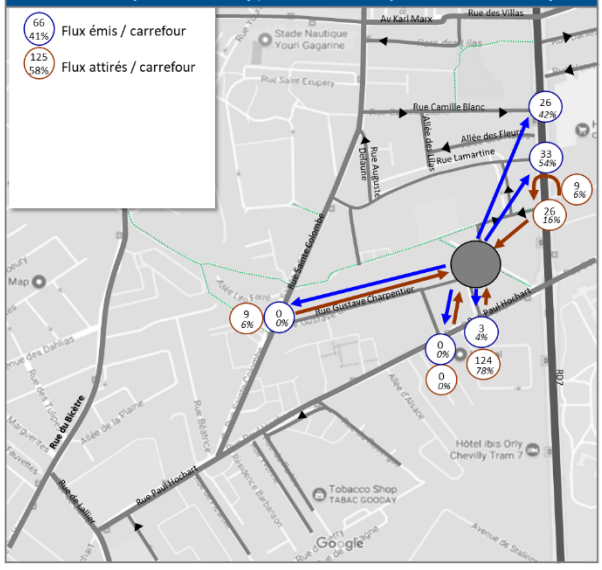


EMISSION : le sens unique sud-nord dans la ZAC orce les flux émis à sortir par la rue de Lamartine. Pour rejoindre la RD7 nord, l'option la plus favorable est de passer par la rue Camille Blanc et le carrefour A. Pour les autres directions, les flux empruntent le carrefour A1. Seuls les îlots 7 et 8 peuvent accéder directement à la rue Hochart (carrefour C1).

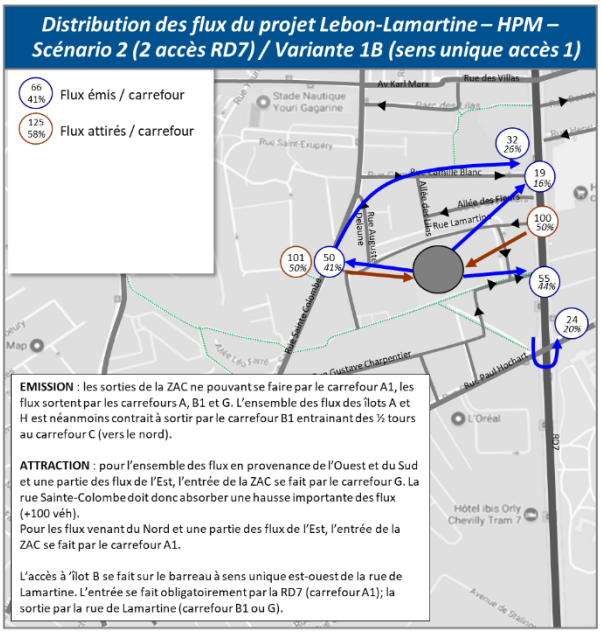
ATTRACTION : pour l'îlot F, étant donné le plan de circulation et l'accès à l'îlot, l'entrée de tous les flux doit obligatoirement se faire par le carrefour B1. Ce qui entraine des ½ tours des flux venant du sud et de l'ouest au carrefour B (centre-commercial).

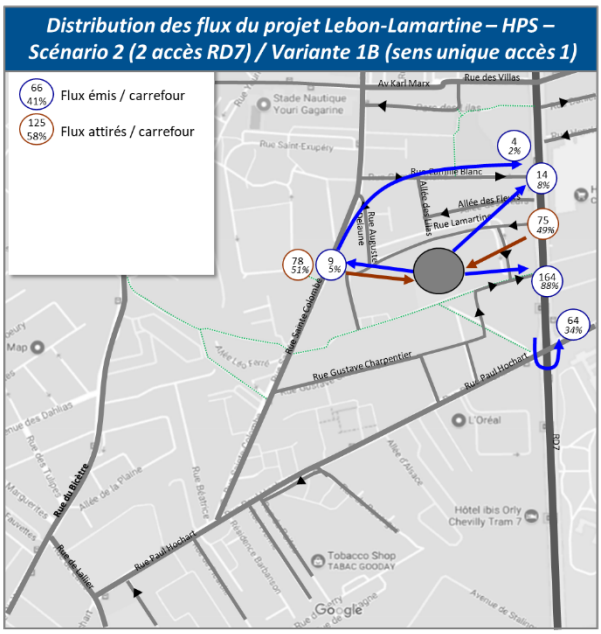
Attention à l'accès à l'îlot F : Pour éviter cette obligatoire de ½ tour, l'accès à l'îlot pourrait être aménagé par un carrefour sur la rue Lamartine.

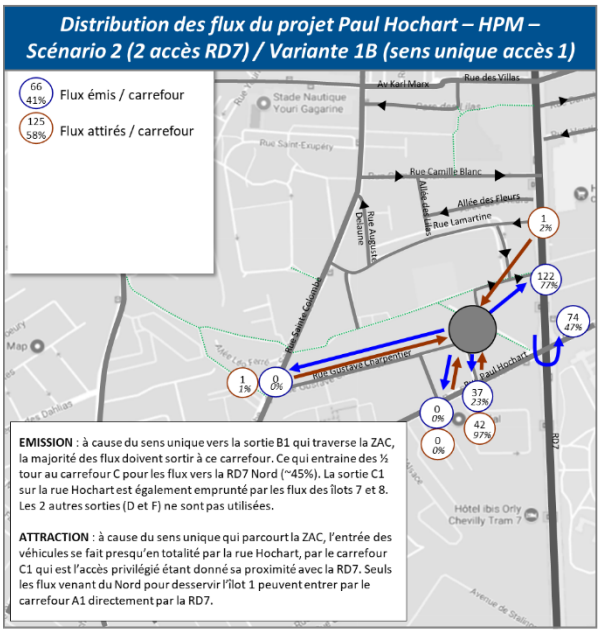
Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPS – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 2A (inversion accès 2)

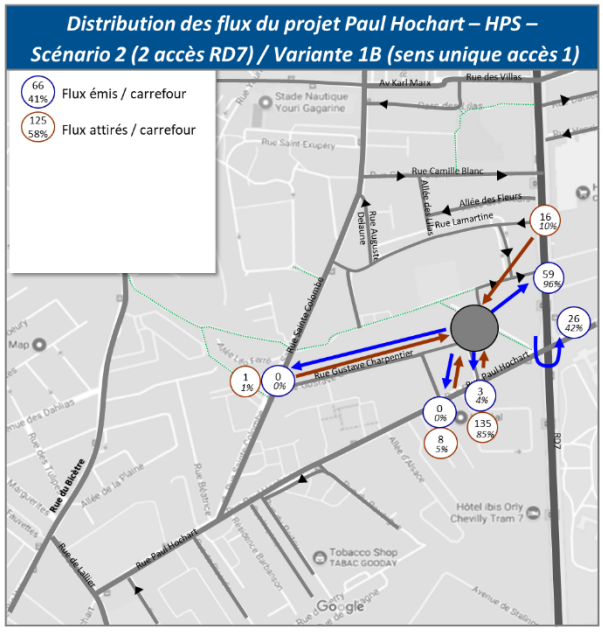


Scénario 2 – Variante 1B



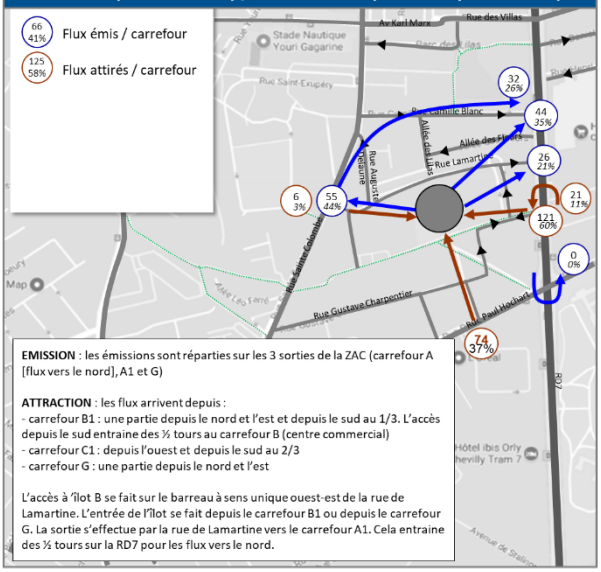






Scénario 2 – Variante 2B

Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPM – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 2B (sens unique accès 1)

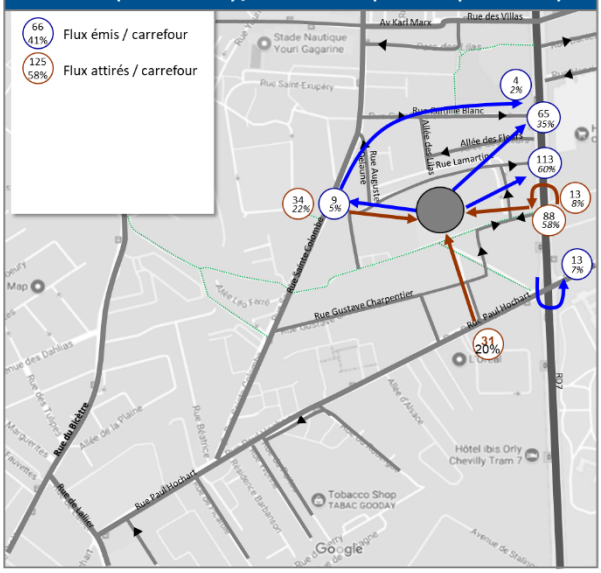


EMISSION : les émissions sont réparties sur les 3 sorties de la ZAC (carrefour A [flux vers le nord], A1 et G)

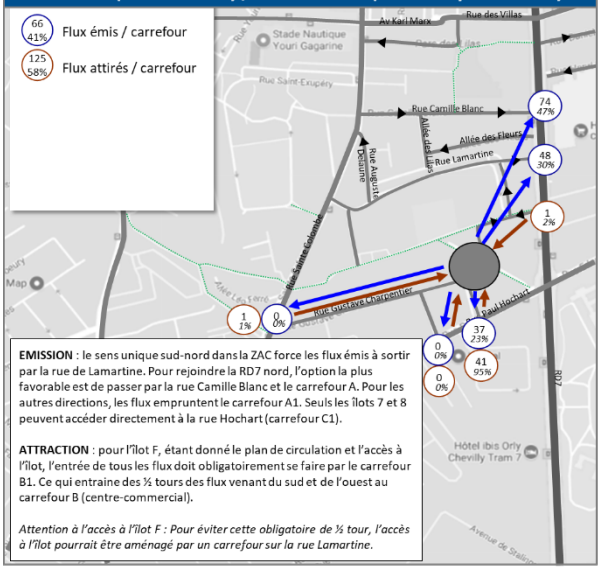
ATTRACTION : les flux arrivent depuis :
- carrefour B1 : une partie depuis le nord et l'est et depuis le sud au 1/3. L'accès depuis le sud entraine des ⅓ tours au carrefour B (centre commercial)
- carrefour C1 : depuis l'ouest et depuis le sud au 2/3
- carrefour G : une partie depuis le nord et l'est

L'accès à l'îlot B se fait sur le barreau à sens unique ouest-est de la rue de Lamartine. L'entrée de l'îlot se fait depuis le carrefour B1 ou depuis le carrefour G. La sortie s'effectue par la rue de Lamartine vers le carrefour A1. Cela entraine des ½ tours sur la RD7 pour les flux vers le nord.

Distribution des flux du projet Lebon-Lamartine – HPS – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 2B (sens unique accès 1)



Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPM – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 2B (sens unique accès 1)

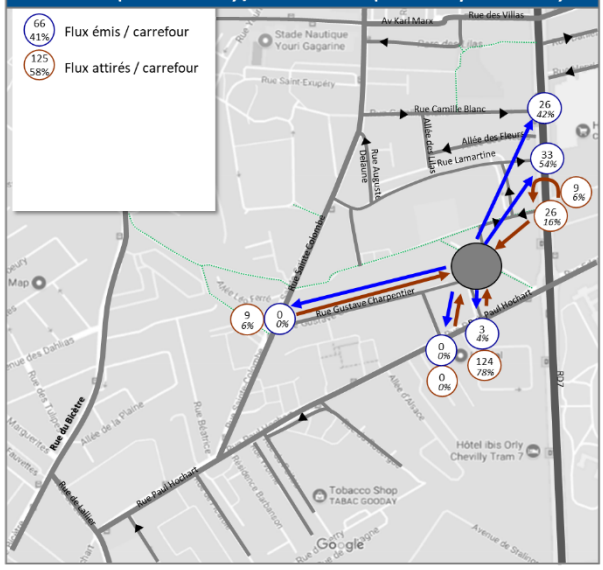


EMISSION : le sens unique sud-nord dans la ZAC force les flux émis à sortir par la rue de Lamartine. Pour rejoindre la RD7 nord, l'option la plus favorable est de passer par la rue Camille Blanc et le carrefour A. Pour les autres directions, les flux empruntent le carrefour A1. Seuls les îlots 7 et 8 peuvent accéder directement à la rue Hochart (carrefour C1).

ATTRACTION : pour l'îlot F, étant donné le plan de circulation et l'accès à l'îlot, l'entrée de tous les flux doit obligatoirement se faire par le carrefour B1. Ce qui entraine des ½ tours des flux venant du sud et de l'ouest au carrefour B (centre-commercial).

Attention à l'accès à l'îlot F : Pour éviter cette obligatoire de ½ tour, l'accès à l'îlot pourrait être aménagé par un carrefour sur la rue Lamartine.

Distribution des flux du projet Paul Hochart – HPS – Scénario 2 (2 accès RD7) / Variante 2B (sens unique accès 1)



Synoptiques des trafics dans les différents scenarii et variantes

Scénario 1 – Variante 1

En Heure de Pointe du Matin La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du matin proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

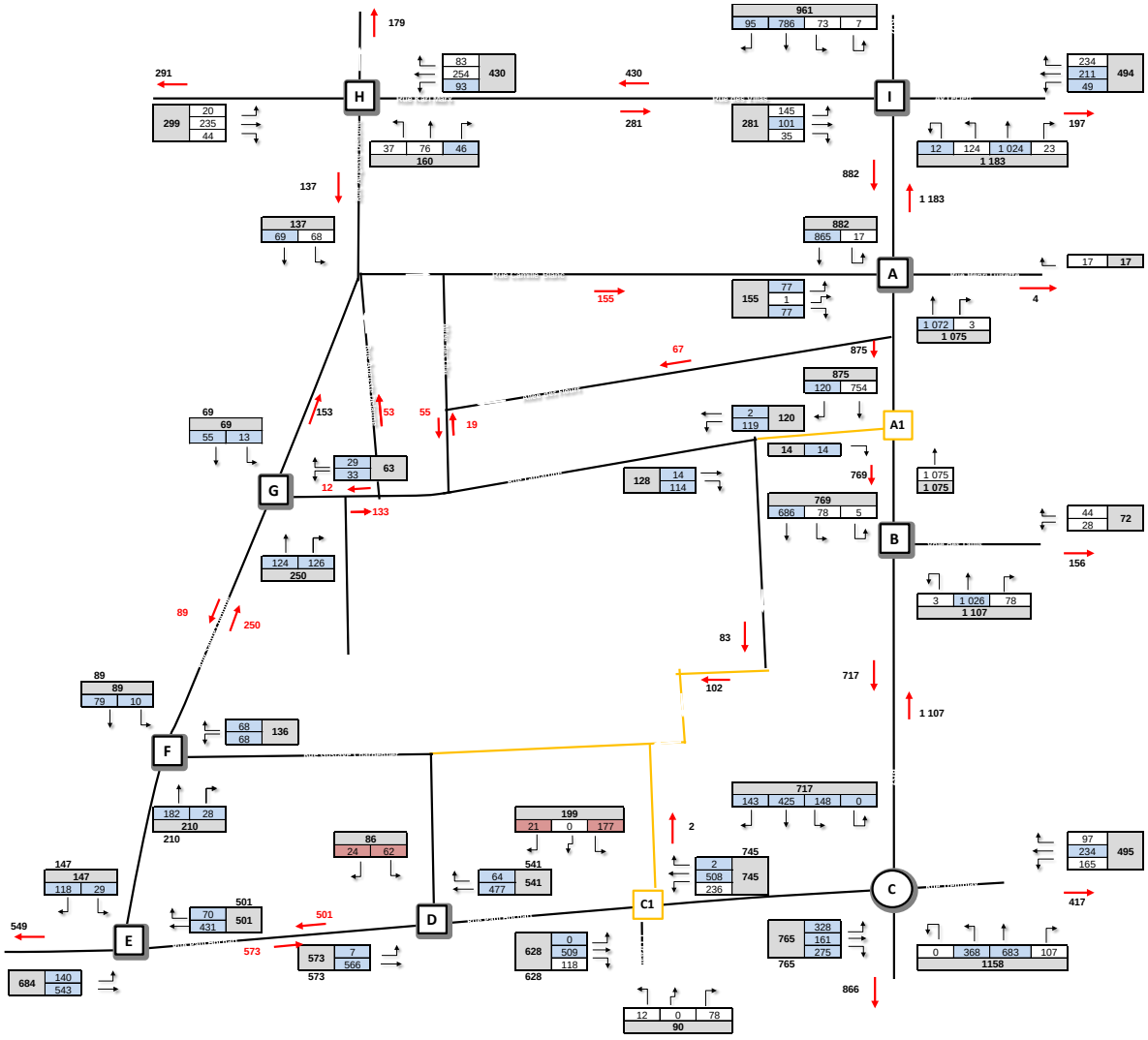


Figure 1 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin du Scénario 1 – Variante 1

En Heure de Pointe du Soir La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du soir proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

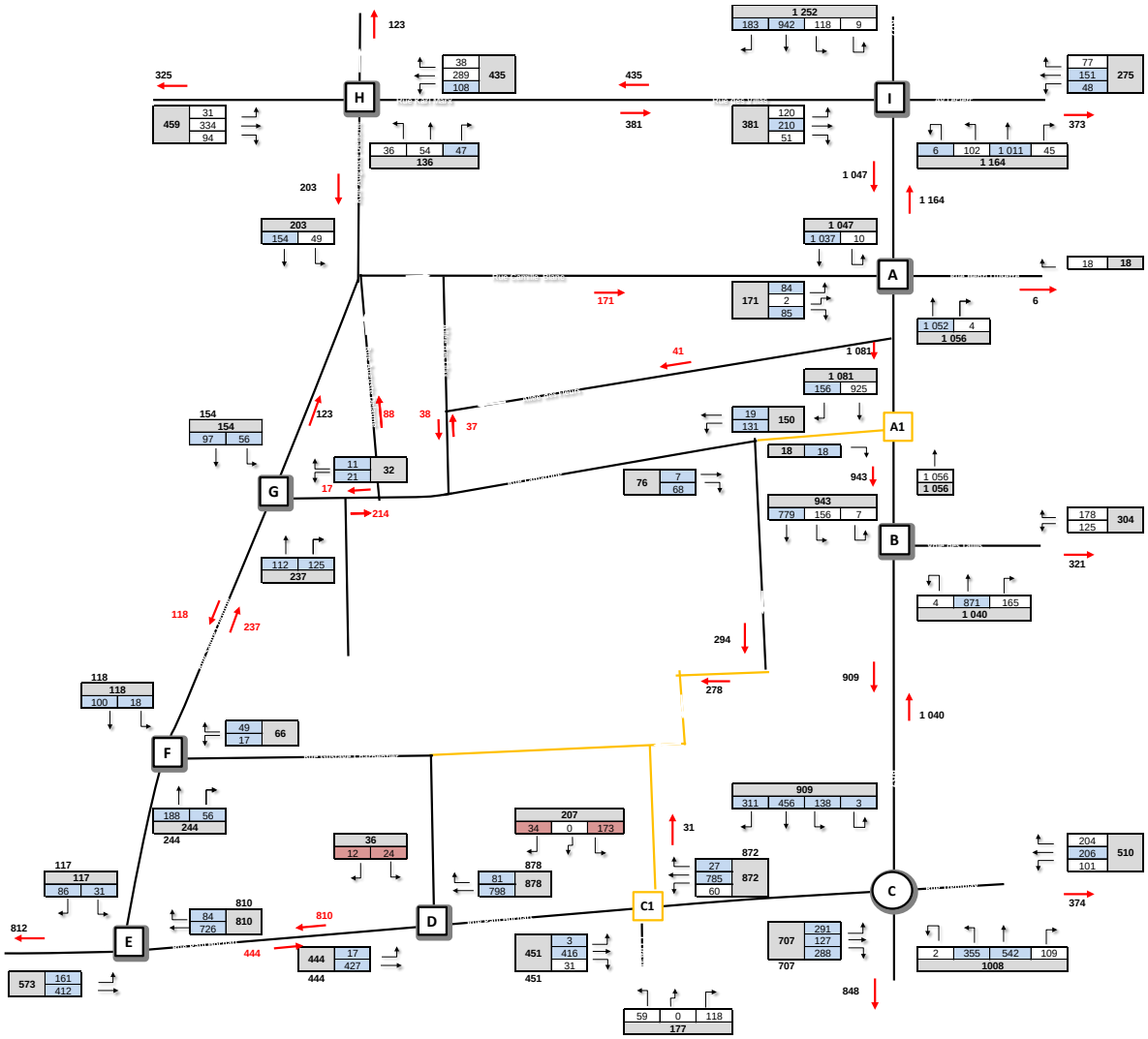


Figure 2 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir du Scénario 1 – Variante 1

Scénario 1 – Variante 2

En Heure de Pointe du Matin La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du matin proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

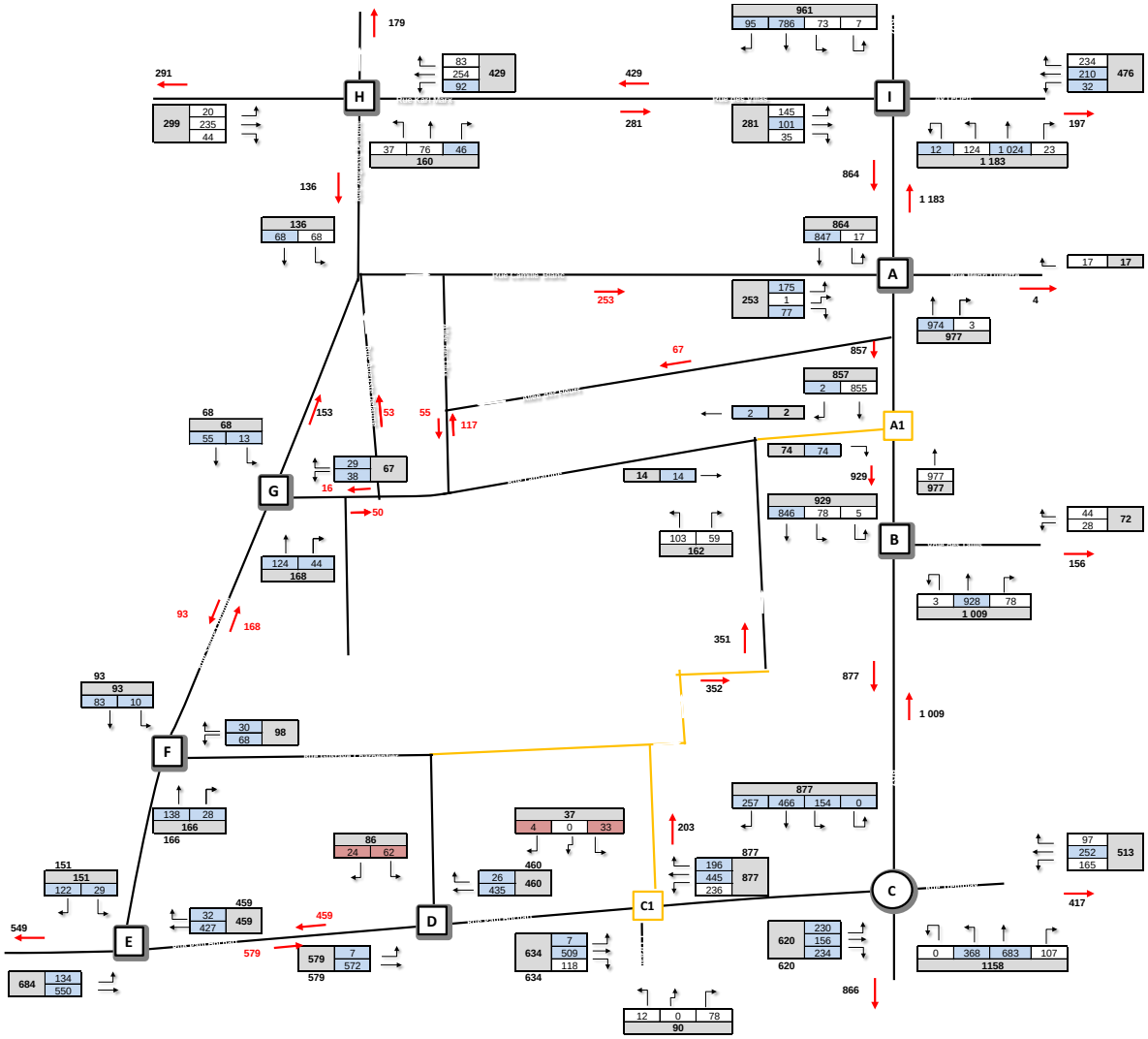


Figure 3 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin du Scénario 1 – Variante 2

En Heure de Pointe du Soir La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du soir proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

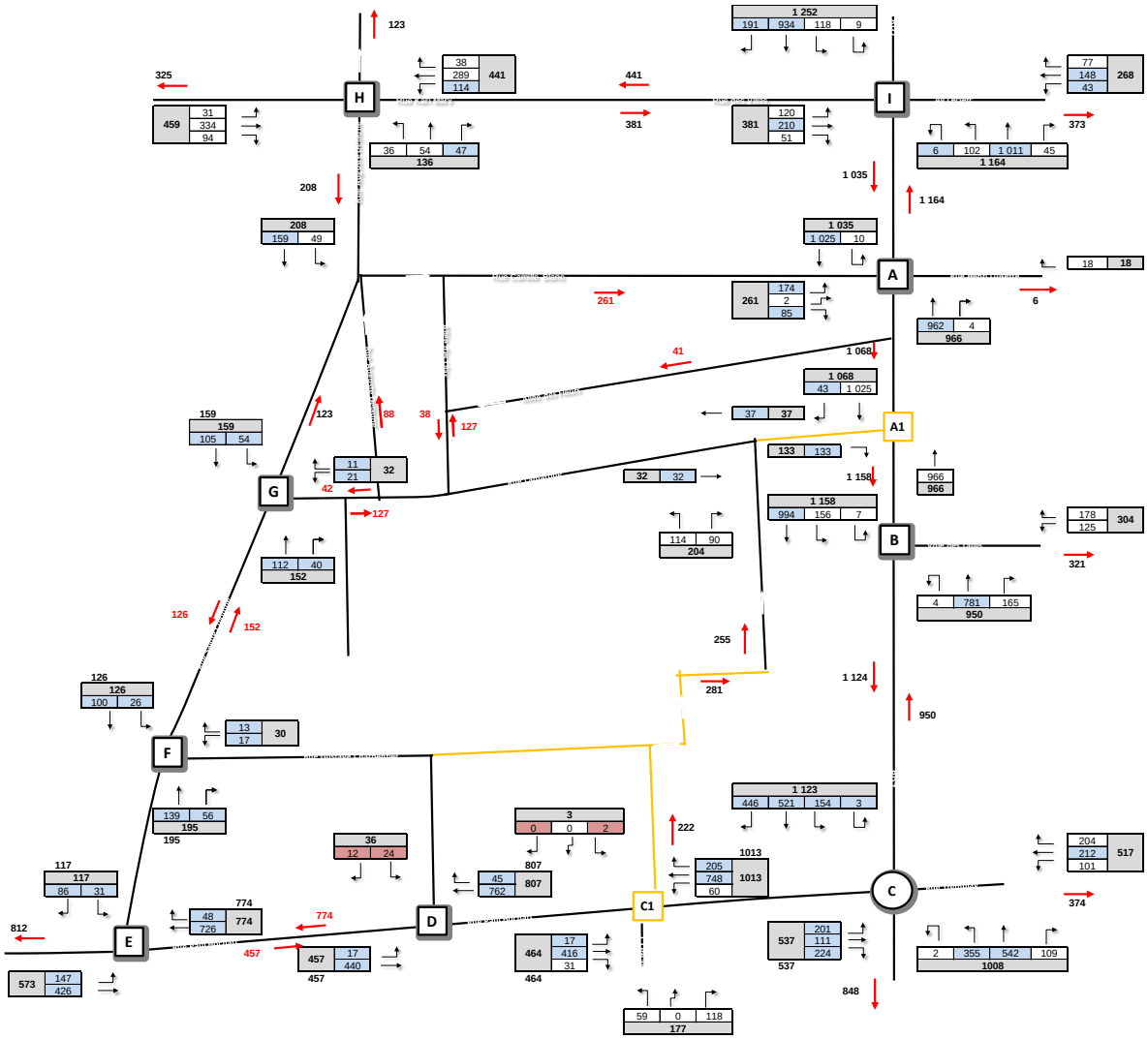


Figure 4 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir du scénario 1 – Variante 2

Scénario 2 – Variante 1A

En Heure de Pointe du Matin La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du matin proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

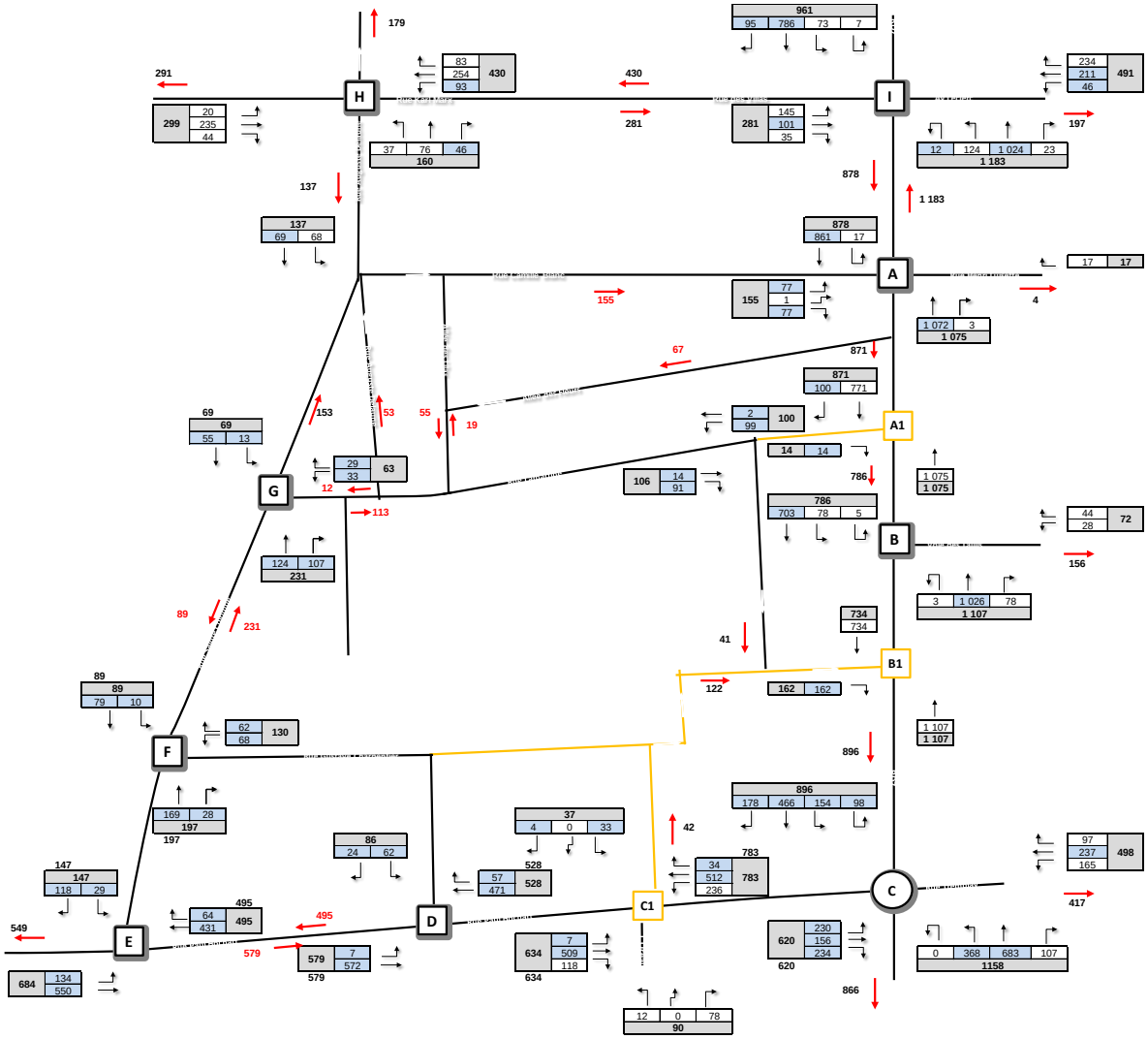


Figure 5 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin du Scénario 2 – Variante 1A

En Heure de Pointe du Soir La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du soir proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

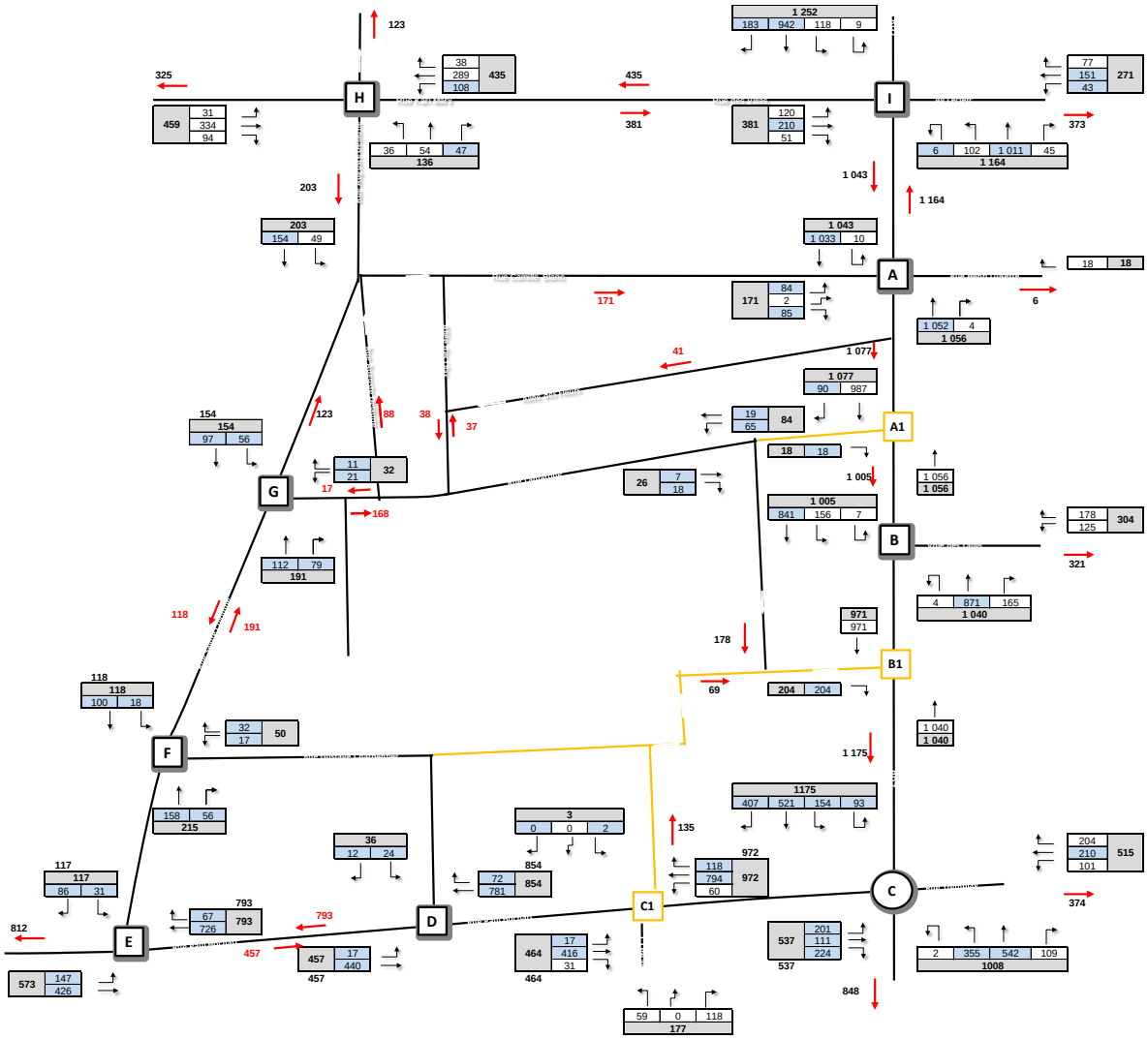


Figure 6 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir du scénario 2 – variante 1A

Scénario 2 – Variante 2A

En Heure de Pointe du Matin La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du matin proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

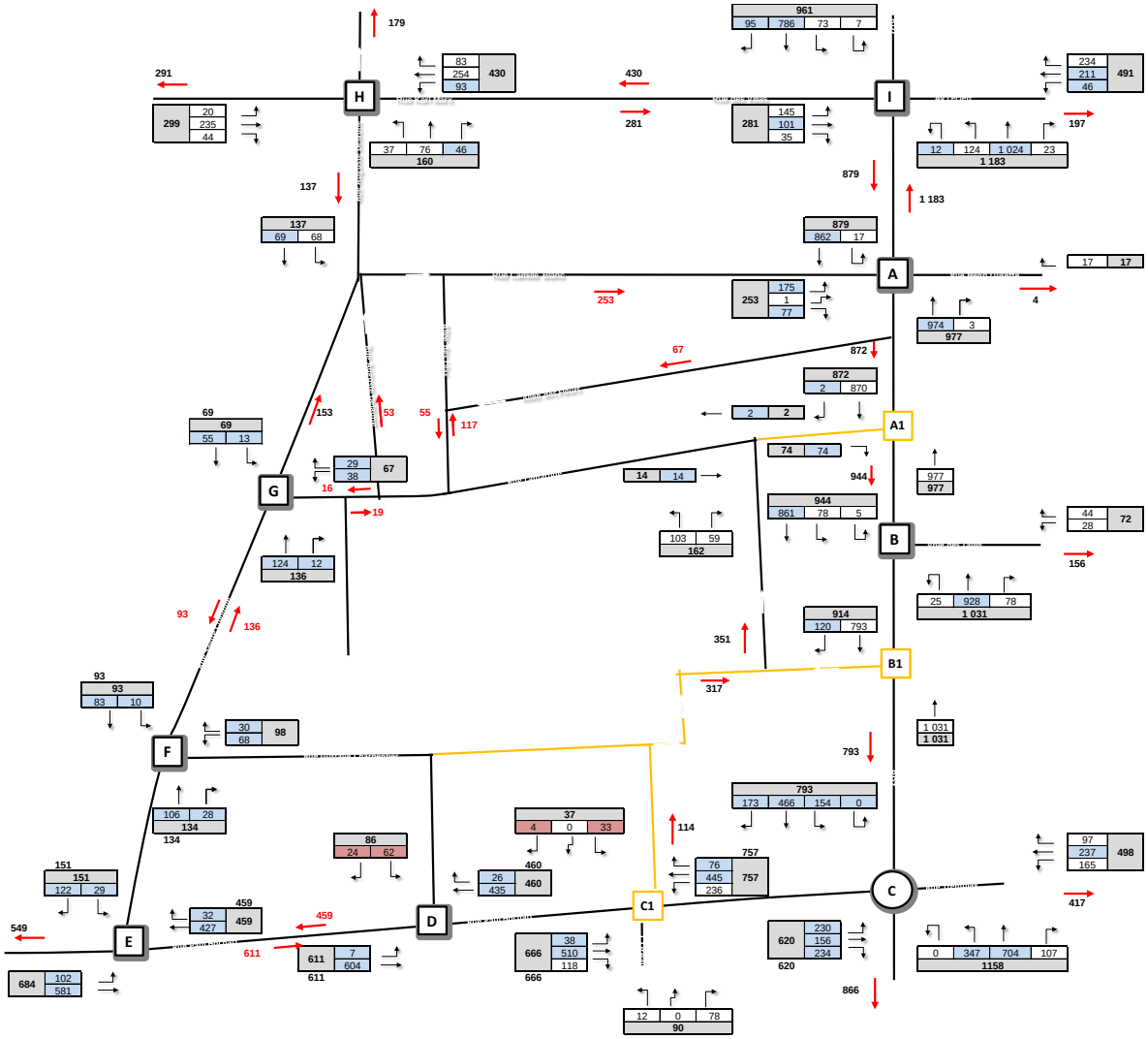


Figure 7 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin du Scénario 2 – Variante 2A

En Heure de Pointe du Soir La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du soir proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

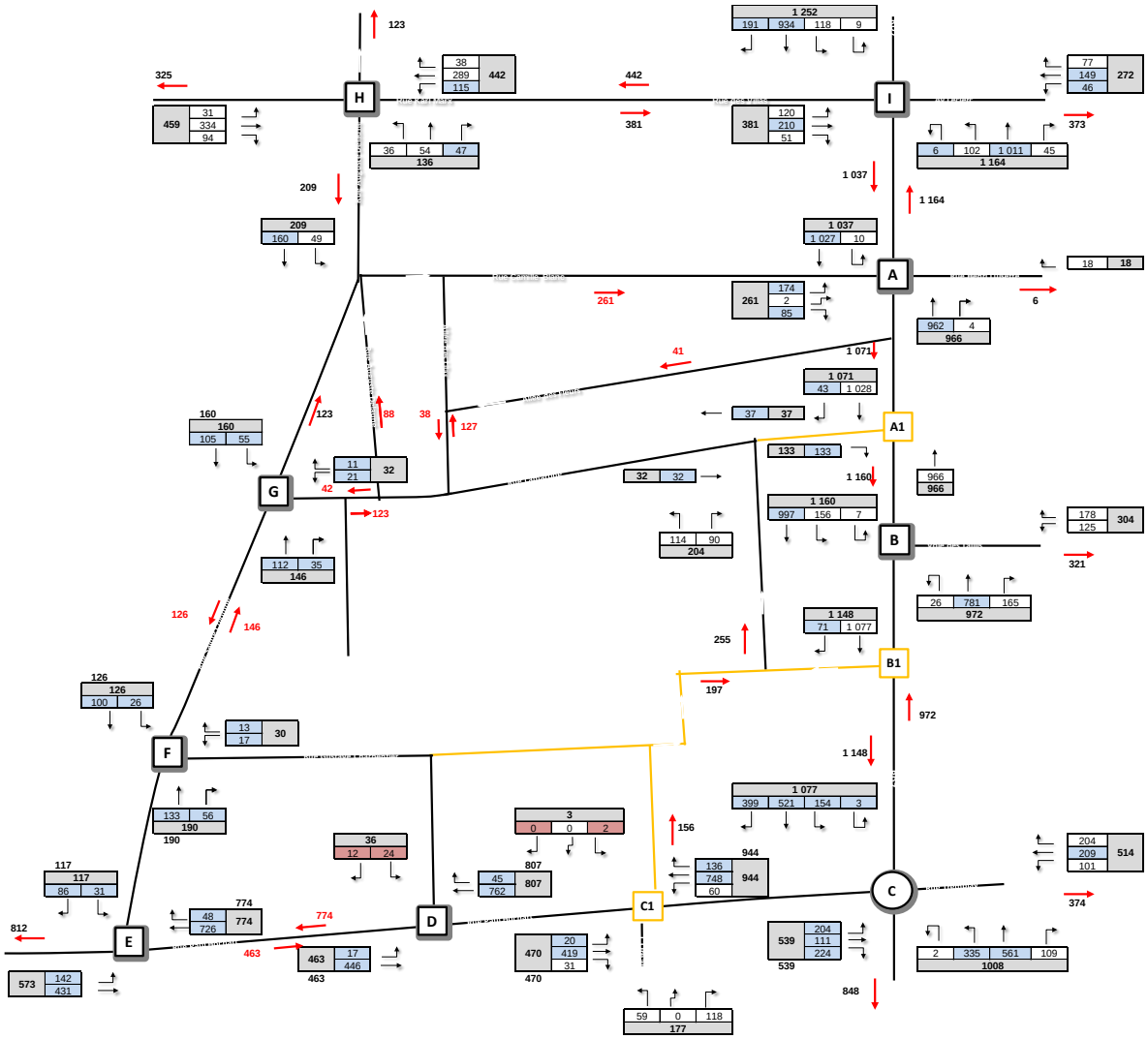


Figure 8 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir du Scénario 2 – Variante 2A

Scénario 2 – Variante 1B

En Heure de Pointe du Matin

La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du matin proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

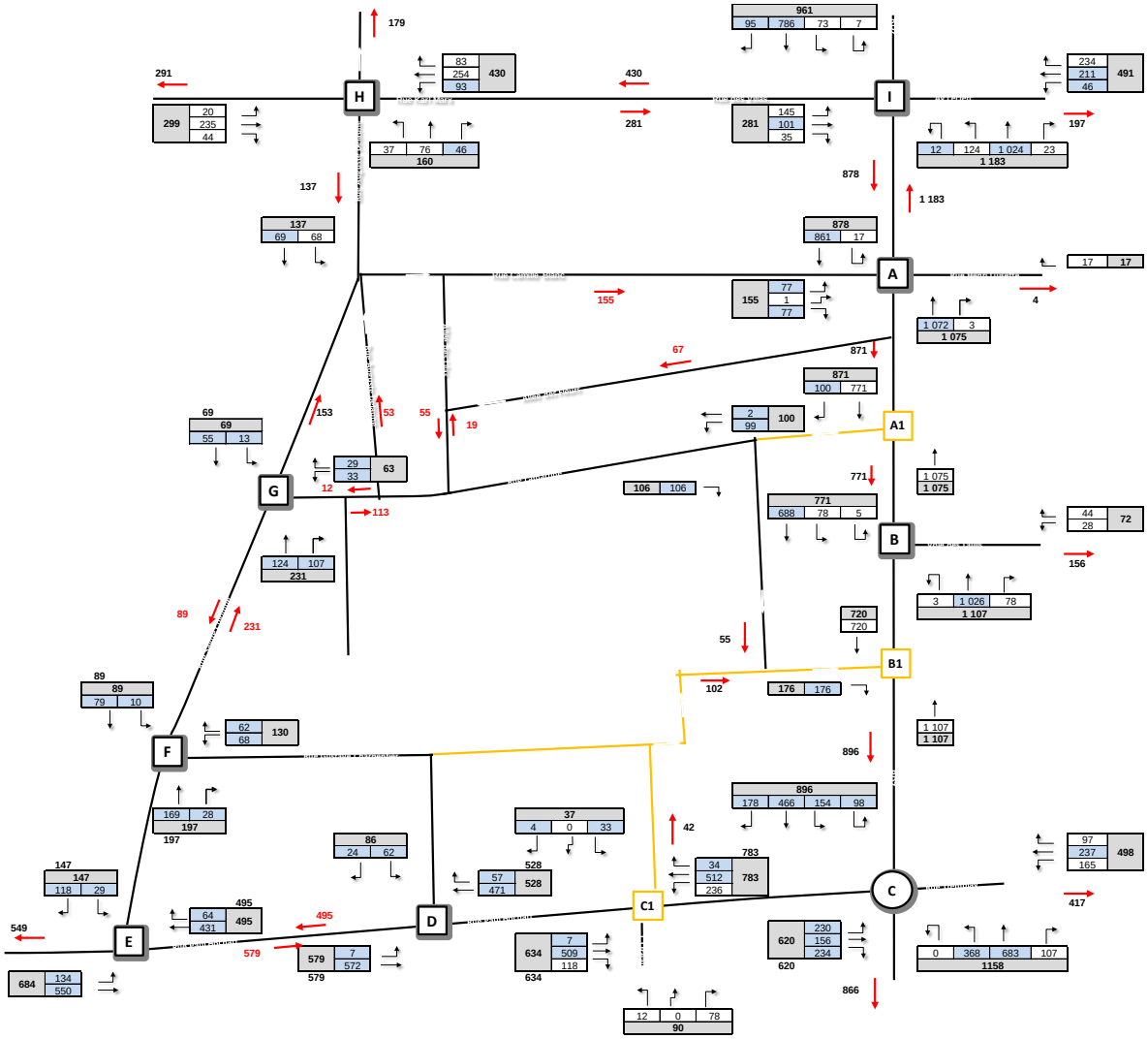


Figure 9 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin du Scénario 2 – Variante 1B

En Heure de Pointe du Soir La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du soir proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

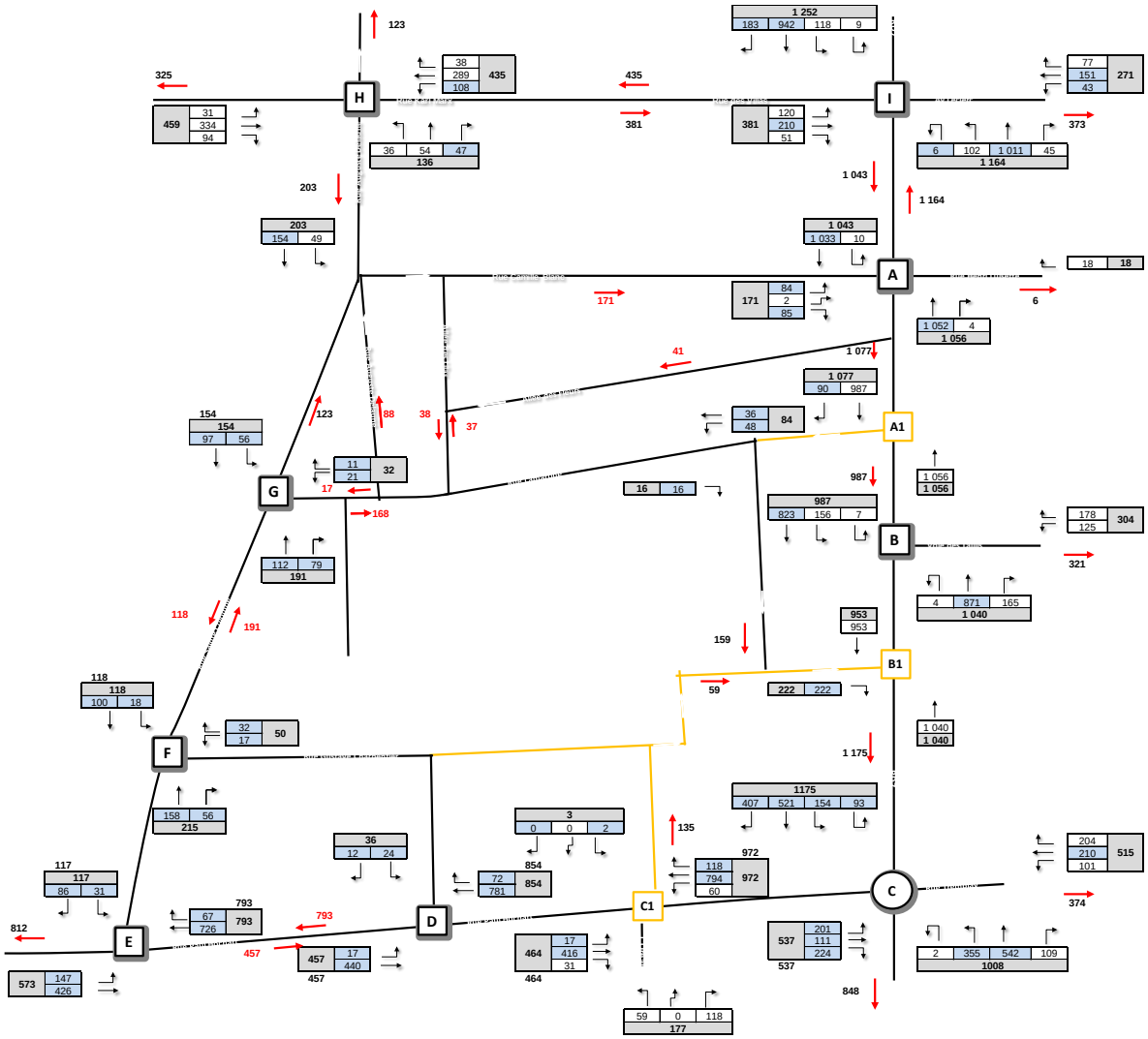


Figure 10 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir du Scénario 2 – Variante 1B

Scénario 2 – Variante 2B

En Heure de Pointe du Matin La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du matin proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

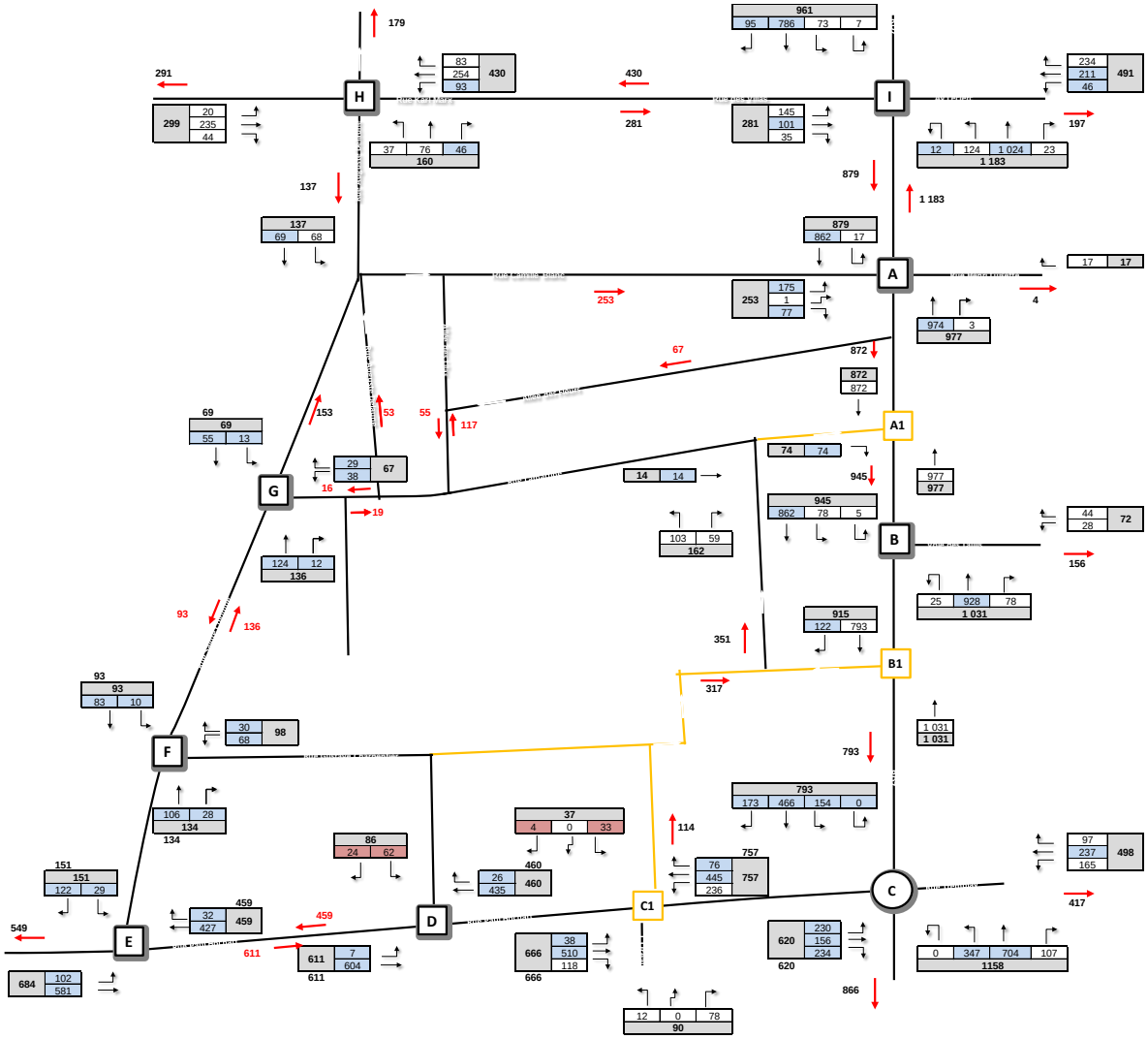


Figure 11 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Matin du Scénario 2 – Variante 2B

En Heure de Pointe du Soir La synthèse des mouvements directionnels en heure de pointe du soir proposée ci-dessous intègre les augmentations de trafic en lien avec l'ensemble des projets d'urbanisation identifiés autour du secteur étudié.

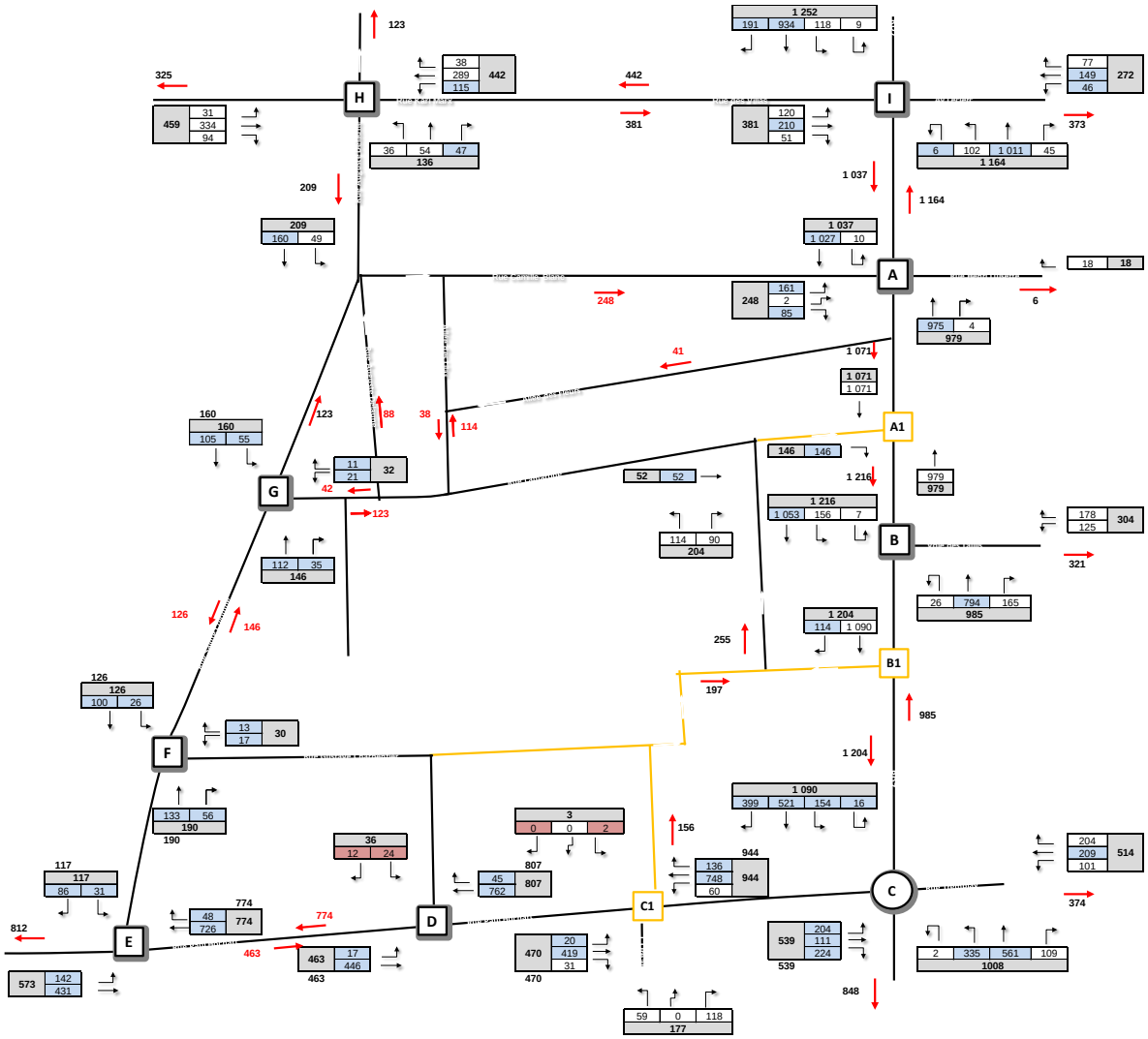
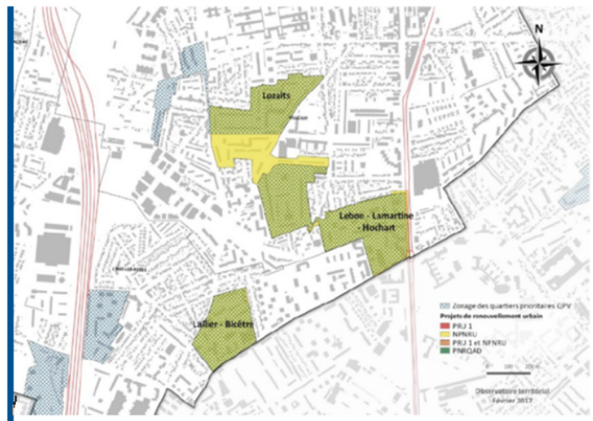


Figure 12 : Synthèse des mouvements directionnels aux principaux carrefours de l'aire d'étude en Heure de Pointe du Soir du Scénario 2 – Variante 2B

Dossiers carrefours / Analyses de capacité

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C1

Rue Paul Hochart x Passage Piétons fâce à l'Oréal

SLT'Manager
Copyright 2012

Version :	reconstitution
Date création version :	08/11/2017 10:35
Date publication :	1er décembre 2017
Commentaire :	Aucun
Code document :	171201162805

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**
3.1 - Diagramme HP 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**
4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin 6
4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir 6
4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin 7
4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir 7
4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 8
4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 8
4.7 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 9
4.8 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 9
4.9 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10
4.10 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 10
4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 11
4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11
4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 12
4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 12
4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 13
4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 13

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 3

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
V0		R11v	3 sec	Rue Paul Hochart Est	6 sec	-			K0		
V1		R11v	3 sec	Rue Paul Hochart Ouest	6 sec	-			K0		
P2		R12	-	Piétons - Rue Paul Hochart	12 sec	12 sec	X		K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		2
R12		1

Nombre total : 3

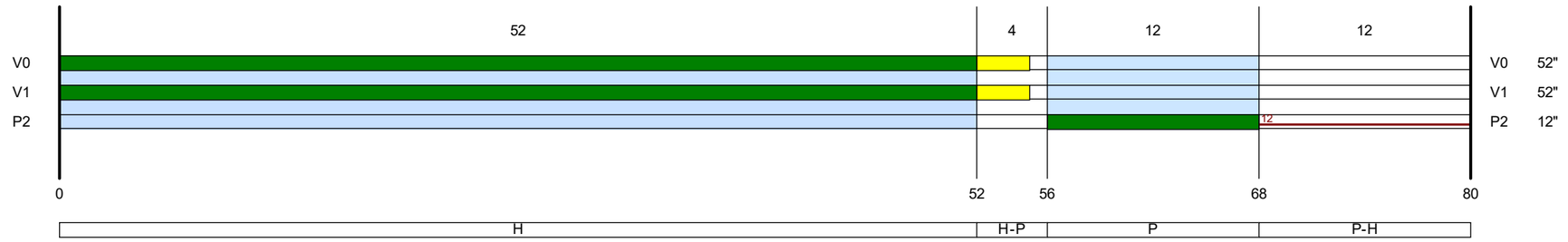
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	V0	V1	P2	
V0			1	V0
V1			1	V1
P2	12	12		P2
	V0	V1	P2	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme HP

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	80 sec	0 sec	2	16 sec



4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	626 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	407 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	626 uvp	626 uvp	1147 uvp	521 uvp	45 %	21 uvp	105 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	407 uvp	407 uvp	1147 uvp	740 uvp	64 %	15 uvp	75 m

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	586 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	456 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	586 uvp	586 uvp	1147 uvp	561 uvp	48 %	20 uvp	100 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	456 uvp	456 uvp	1147 uvp	691 uvp	60 %	16 uvp	80 m

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	671 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	577 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	671 uvp	671 uvp	1147 uvp	476 uvp	41 %	22 uvp	110 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	577 uvp	577 uvp	1147 uvp	570 uvp	49 %	19 uvp	95 m

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	769 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	532 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	769 uvp	769 uvp	1147 uvp	378 uvp	32 %	25 uvp	125 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	532 uvp	532 uvp	1147 uvp	615 uvp	53 %	18 uvp	90 m

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	783 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	620 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	783 uvp	783 uvp	1147 uvp	364 uvp	31 %	25 uvp	125 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	620 uvp	620 uvp	1147 uvp	527 uvp	45 %	21 uvp	105 m

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	972 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	464 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	972 uvp	972 uvp	1147 uvp	175 uvp	15 %	30 uvp	150 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	464 uvp	464 uvp	1147 uvp	683 uvp	59 %	16 uvp	80 m

4.7 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	745 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	765 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	745 uvp	745 uvp	1147 uvp	402 uvp	35 %	24 uvp	120 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	765 uvp	765 uvp	1147 uvp	382 uvp	33 %	25 uvp	125 m

4.8 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	872 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	451 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	872 uvp	872 uvp	1147 uvp	275 uvp	23 %	27 uvp	135 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	451 uvp	451 uvp	1147 uvp	696 uvp	60 %	16 uvp	80 m

4.9 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	877 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	620 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	877 uvp	877 uvp	1147 uvp	270 uvp	23 %	27 uvp	135 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	620 uvp	620 uvp	1147 uvp	527 uvp	45 %	21 uvp	105 m

4.10 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	1013 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	464 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	1013 uvp	1013 uvp	1147 uvp	134 uvp	11 %	31 uvp	155 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	464 uvp	464 uvp	1147 uvp	683 uvp	59 %	16 uvp	80 m

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	757 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	620 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	757 uvp	757 uvp	1147 uvp	390 uvp	34 %	24 uvp	120 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	620 uvp	620 uvp	1147 uvp	527 uvp	45 %	21 uvp	105 m

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	944 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	470 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	944 uvp	944 uvp	1147 uvp	203 uvp	17 %	29 uvp	145 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	470 uvp	470 uvp	1147 uvp	677 uvp	59 %	16 uvp	80 m

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	783 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	620 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	783 uvp	783 uvp	1147 uvp	364 uvp	31 %	25 uvp	125 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	620 uvp	620 uvp	1147 uvp	527 uvp	45 %	21 uvp	105 m

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	972 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	464 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	972 uvp	972 uvp	1147 uvp	175 uvp	15 %	30 uvp	150 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	464 uvp	464 uvp	1147 uvp	683 uvp	59 %	16 uvp	80 m

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	757 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	620 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	757 uvp	757 uvp	1147 uvp	390 uvp	34 %	24 uvp	120 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	620 uvp	620 uvp	1147 uvp	527 uvp	45 %	21 uvp	105 m

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

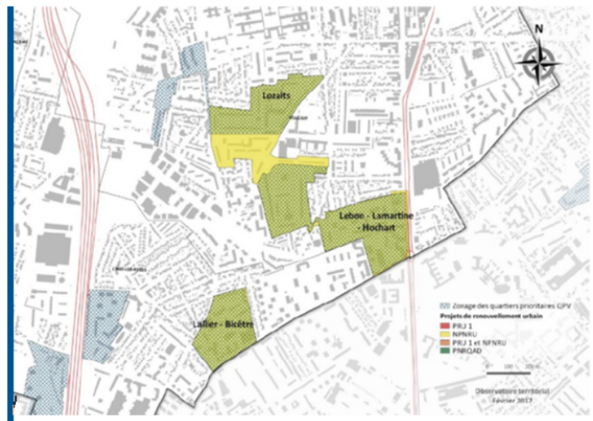
Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	944 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	470 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	944 uvp	944 uvp	1147 uvp	203 uvp	17 %	29 uvp	145 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	470 uvp	470 uvp	1147 uvp	677 uvp	59 %	16 uvp	80 m

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C2

Rue Paul Hochart x Rue du Rouergue

SLT'Manager Copyright 2012	**Version :** reconstitution **Date création version :** 08/11/2017 11:11 **Date publication :** 1er décembre 2017 **Commentaire :** Aucun **Code document :** 171201162822

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**
3.1 - Diagramme HP 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**
4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin 6
4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir 6
4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin 7
4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir 7
4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 8
4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 8
4.7 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 9
4.8 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 9
4.9 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10
4.10 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 10
4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 11
4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11
4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 12
4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 12
4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 13
4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 13

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 7

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
V0		R11v	3 sec	Rue Paul Hochart Est	6 sec	-			K0		
V1		R11v	3 sec	Rue Paul Hochart Ouest	6 sec	-			K0		
P2		R12	-	Piétons - Rue Paul Hochart	10 sec	10 sec	X		K0		
V3		R11v	3 sec	Rue du Rouergue	6 sec	-			K0		
P4		R12	-	Piétons - Rue du Rouergue	9 sec	9 sec	X		K0		
V5		R11v	3 sec	Sortie Résidence	6 sec	-			K0		
P6		R12	-	Piétons - Sortie Résidence	10 sec	10 sec	X		K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		4
R12		3

Nombre total : 7

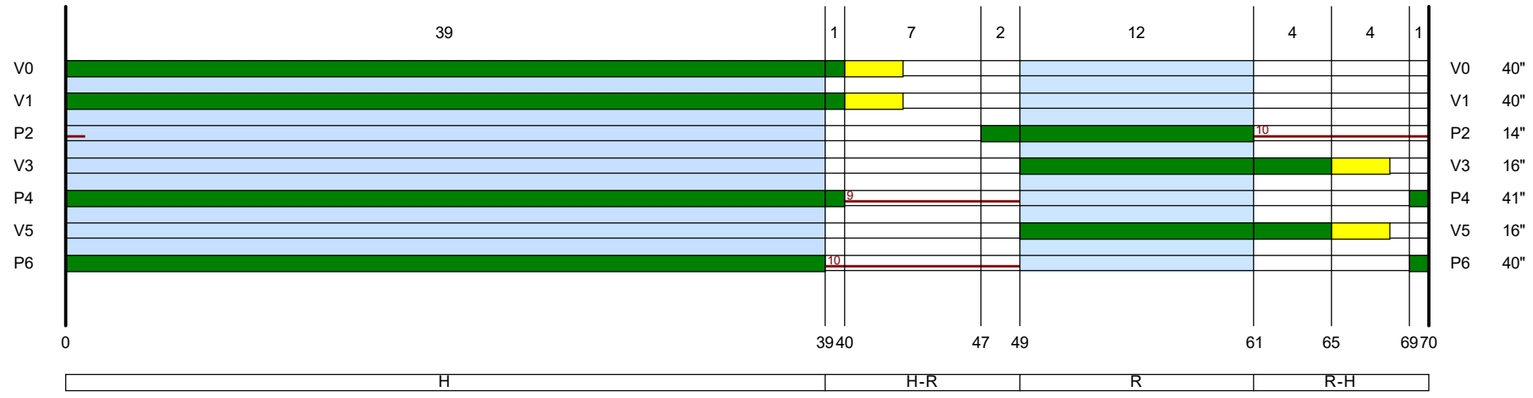
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	V0	V1	P2	V3	P4	V5	P6	
V0			4	6		4		V0
V1			3	2		4		V1
P2	8	9						P2
V3	2	2			1			V3
P4				9				P4
V5	2	2					1	V5
P6						10		P6
	V0	V1	P2	V3	P4	V5	P6	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme HP

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	70 sec	0 sec	2	19 sec



4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	626 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	407 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	626 uvp	626 uvp	1002 uvp	376 uvp	37 %	19 uvp	95 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	407 uvp	407 uvp	1002 uvp	595 uvp	59 %	13 uvp	65 m

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	586 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	456 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	586 uvp	586 uvp	1002 uvp	416 uvp	41 %	18 uvp	90 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	456 uvp	456 uvp	1002 uvp	546 uvp	54 %	14 uvp	70 m

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	445 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	567 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	445 uvp	445 uvp	1002 uvp	557 uvp	55 %	14 uvp	70 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	567 uvp	567 uvp	1002 uvp	435 uvp	43 %	17 uvp	85 m

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	735 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	439 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	735 uvp	735 uvp	1002 uvp	267 uvp	26 %	21 uvp	105 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	439 uvp	439 uvp	1002 uvp	563 uvp	56 %	14 uvp	70 m

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	495 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	579 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	495 uvp	495 uvp	1002 uvp	507 uvp	50 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	579 uvp	579 uvp	1002 uvp	423 uvp	42 %	17 uvp	85 m

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	793 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	457 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	793 uvp	793 uvp	1002 uvp	209 uvp	20 %	23 uvp	115 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	457 uvp	457 uvp	1002 uvp	545 uvp	54 %	14 uvp	70 m

4.7 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	501 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	573 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	501 uvp	501 uvp	1002 uvp	501 uvp	50 %	16 uvp	80 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	573 uvp	573 uvp	1002 uvp	429 uvp	42 %	17 uvp	85 m

4.8 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	810 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	444 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	810 uvp	810 uvp	1002 uvp	192 uvp	19 %	23 uvp	115 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	444 uvp	444 uvp	1002 uvp	558 uvp	55 %	14 uvp	70 m

4.9 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	459 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	579 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	459 uvp	459 uvp	1002 uvp	543 uvp	54 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	579 uvp	579 uvp	1002 uvp	423 uvp	42 %	17 uvp	85 m

4.10 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	774 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	457 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	774 uvp	774 uvp	1002 uvp	228 uvp	22 %	22 uvp	110 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	457 uvp	457 uvp	1002 uvp	545 uvp	54 %	14 uvp	70 m

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	459 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	611 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	459 uvp	459 uvp	1002 uvp	543 uvp	54 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	611 uvp	611 uvp	1002 uvp	391 uvp	39 %	18 uvp	90 m

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	774 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	463 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	774 uvp	774 uvp	1002 uvp	228 uvp	22 %	22 uvp	110 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	463 uvp	463 uvp	1002 uvp	539 uvp	53 %	15 uvp	75 m

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	459 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	579 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	459 uvp	459 uvp	1002 uvp	543 uvp	54 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	579 uvp	579 uvp	1002 uvp	423 uvp	42 %	17 uvp	85 m

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	793 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	457 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	793 uvp	793 uvp	1002 uvp	209 uvp	20 %	23 uvp	115 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	457 uvp	457 uvp	1002 uvp	545 uvp	54 %	14 uvp	70 m

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	459 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	611 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	459 uvp	459 uvp	1002 uvp	543 uvp	54 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	611 uvp	611 uvp	1002 uvp	391 uvp	39 %	18 uvp	90 m

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

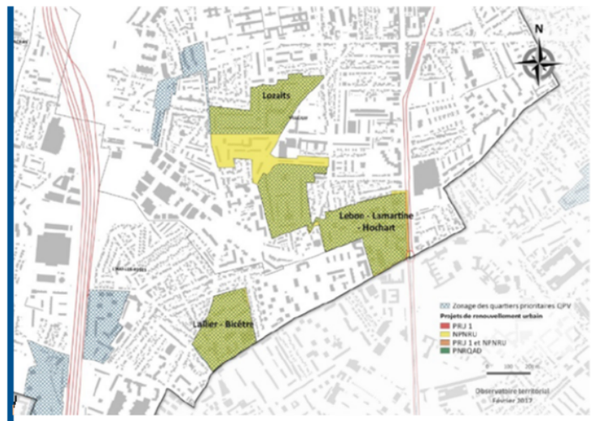
Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	774 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V1	40 sec	39 sec	0 uvp	1.5	463 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	774 uvp	774 uvp	1002 uvp	228 uvp	22 %	22 uvp	110 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	463 uvp	463 uvp	1002 uvp	539 uvp	53 %	15 uvp	75 m

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C3

Rue Paul Hochart x Rue Saint Colombe x Rue Béatrice

SLT'Manager
Copyright 2012

Version :	**plan de feux du 08/01/2016**
Date création version :	**08/11/2017 11:29**
Date publication :	**1er décembre 2017**
Commentaire :	**Aucun**
Code document :	**171201162838**

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**
3.1 - Diagramme HP 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**
4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin 6
4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir 6
4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin 7
4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir 7
4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 8
4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 8
4.7 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 9
4.8 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 9
4.9 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10
4.10 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 10
4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 11
4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11
4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 12
4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 12
4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 13
4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 13

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 8

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
V0		R11v	3 sec	Rue Paul Hochart Ouest	6 sec	-			K0		
P1		R12	-	Piétons - Rue Paul Hochart Ouest	10 sec	10 sec	X		K0		
V2		R11v	3 sec	Rue Béatrice	6 sec	-			K0		
P3		R12	-	Piétons - Rue Béatrice	7 sec	7 sec	X		K0		
V4		R11v	3 sec	Rue Saint Colombe	6 sec	-			K0		
P5		R12	-	Piétons - Rue Saint Colombe	7 sec	7 sec	X		K0		
V6		R11v	3 sec	Rue Paul Hochart Est	6 sec	-			K0		
P7		R12	-	Piétons - Rue Paul Hochart Est	10 sec	10 sec	X		K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		4
R12		4

Nombre total : 8

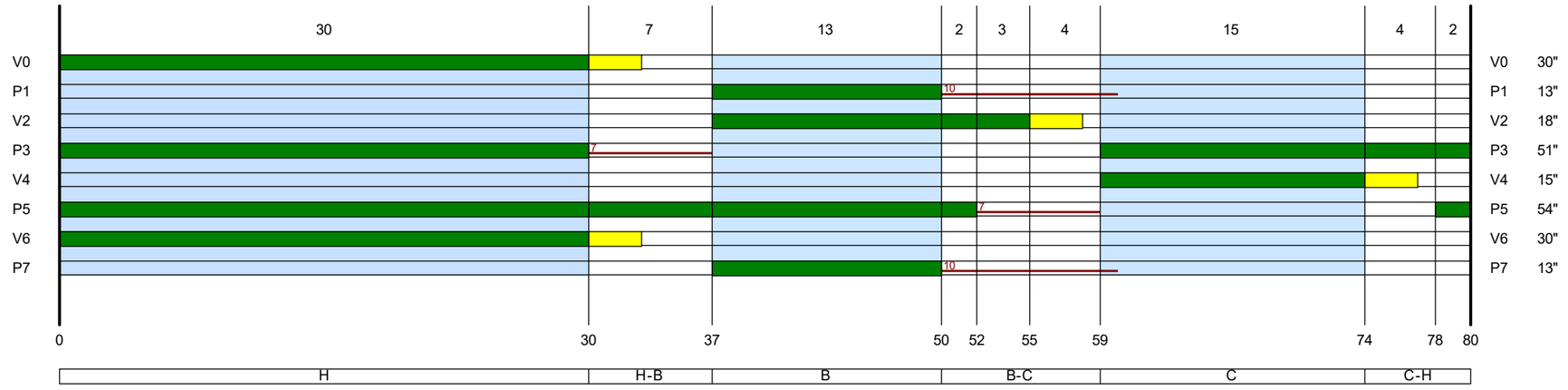
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	V0	P1	V2	P3	V4	P5	V6	P7	
V0		1	1		2			4	V0
P1	12				9		9		P1
V2	2			1	1		2		V2
P3			7						P3
V4	3	4	3			1	3	4	V4
P5					7				P5
V6		4	3		2			1	V6
P7	9				9		12		P7
	V0	P1	V2	P3	V4	P5	V6	P7	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme HP

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	80 sec	0 sec	3	22 sec



4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	368 uvp	1	32 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	373 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	92 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	24 uvp	1.1	0 uvp	1	109 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	400 uvp	403 uvp	652 uvp	249 uvp	38 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	373 uvp	373 uvp	652 uvp	279 uvp	42 %	14 uvp	70 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	92 uvp	138 uvp	652 uvp	514 uvp	78 %	7 uvp	35 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	133 uvp	146 uvp	315 uvp	169 uvp	53 %	7 uvp	35 m

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	504 uvp	1	48 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	333 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	132 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	30 uvp	1.1	0 uvp	1	74 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	552 uvp	557 uvp	652 uvp	95 uvp	14 %	19 uvp	95 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	333 uvp	333 uvp	652 uvp	319 uvp	48 %	13 uvp	65 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	132 uvp	198 uvp	652 uvp	454 uvp	69 %	8 uvp	40 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	104 uvp	114 uvp	315 uvp	201 uvp	63 %	6 uvp	30 m

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	413 uvp	1	32 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	543 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	101 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	24 uvp	1.1	0 uvp	1	111 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	445 uvp	448 uvp	652 uvp	204 uvp	31 %	16 uvp	80 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	543 uvp	543 uvp	652 uvp	109 uvp	16 %	18 uvp	90 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	101 uvp	152 uvp	652 uvp	500 uvp	76 %	7 uvp	35 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	135 uvp	149 uvp	315 uvp	166 uvp	52 %	7 uvp	35 m

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	687 uvp	1	48 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	409 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	135 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	30 uvp	1.1	0 uvp	1	84 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	735 uvp	740 uvp	652 uvp	-88 uvp	-13 %	112 uvp	560 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	409 uvp	409 uvp	652 uvp	243 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	135 uvp	203 uvp	652 uvp	449 uvp	68 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	114 uvp	125 uvp	315 uvp	190 uvp	60 %	6 uvp	30 m

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	431 uvp	1	64 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	550 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	134 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	29 uvp	1.1	0 uvp	1	118 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	495 uvp	501 uvp	652 uvp	151 uvp	23 %	17 uvp	85 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	550 uvp	550 uvp	652 uvp	102 uvp	15 %	19 uvp	95 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	134 uvp	201 uvp	652 uvp	451 uvp	69 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	147 uvp	162 uvp	315 uvp	153 uvp	48 %	7 uvp	35 m

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	726 uvp	1	67 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	426 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	147 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	31 uvp	1.1	0 uvp	1	86 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	793 uvp	800 uvp	652 uvp	-148 uvp	-22 %	173 uvp	865 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	426 uvp	426 uvp	652 uvp	226 uvp	34 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	147 uvp	221 uvp	652 uvp	431 uvp	66 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	117 uvp	129 uvp	315 uvp	186 uvp	59 %	6 uvp	30 m

4.7 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	431 uvp	1	70 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	543 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	140 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	29 uvp	1.1	0 uvp	1	118 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	501 uvp	508 uvp	652 uvp	144 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	543 uvp	543 uvp	652 uvp	109 uvp	16 %	18 uvp	90 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	140 uvp	210 uvp	652 uvp	442 uvp	67 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	147 uvp	162 uvp	315 uvp	153 uvp	48 %	7 uvp	35 m

4.8 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	726 uvp	1	84 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	412 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	161 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	31 uvp	1.1	0 uvp	1	86 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	810 uvp	818 uvp	652 uvp	-166 uvp	-25 %	192 uvp	960 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	412 uvp	412 uvp	652 uvp	240 uvp	36 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	161 uvp	242 uvp	652 uvp	410 uvp	62 %	10 uvp	50 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	117 uvp	129 uvp	315 uvp	186 uvp	59 %	6 uvp	30 m

4.9 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	427 uvp	1	32 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	550 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	134 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	29 uvp	1.1	0 uvp	1	122 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	459 uvp	462 uvp	652 uvp	190 uvp	29 %	16 uvp	80 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	550 uvp	550 uvp	652 uvp	102 uvp	15 %	19 uvp	95 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	134 uvp	201 uvp	652 uvp	451 uvp	69 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	151 uvp	166 uvp	315 uvp	149 uvp	47 %	7 uvp	35 m

4.10 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	726 uvp	1	48 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	426 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	147 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	31 uvp	1.1	0 uvp	1	86 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	774 uvp	779 uvp	652 uvp	-127 uvp	-19 %	152 uvp	760 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	426 uvp	426 uvp	652 uvp	226 uvp	34 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	147 uvp	221 uvp	652 uvp	431 uvp	66 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	117 uvp	129 uvp	315 uvp	186 uvp	59 %	6 uvp	30 m

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	427 uvp	1	32 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	581 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	102 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	29 uvp	1.1	0 uvp	1	122 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	459 uvp	462 uvp	652 uvp	190 uvp	29 %	16 uvp	80 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	581 uvp	581 uvp	652 uvp	71 uvp	10 %	20 uvp	100 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	102 uvp	153 uvp	652 uvp	499 uvp	76 %	7 uvp	35 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	151 uvp	166 uvp	315 uvp	149 uvp	47 %	7 uvp	35 m

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	726 uvp	1	48 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	431 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	142 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	31 uvp	1.1	0 uvp	1	86 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	774 uvp	779 uvp	652 uvp	-127 uvp	-19 %	152 uvp	760 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	431 uvp	431 uvp	652 uvp	221 uvp	33 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	142 uvp	213 uvp	652 uvp	439 uvp	67 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	117 uvp	129 uvp	315 uvp	186 uvp	59 %	6 uvp	30 m

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	431 uvp	1	64 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	550 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	134 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	29 uvp	1.1	0 uvp	1	118 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	495 uvp	501 uvp	652 uvp	151 uvp	23 %	17 uvp	85 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	550 uvp	550 uvp	652 uvp	102 uvp	15 %	19 uvp	95 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	134 uvp	201 uvp	652 uvp	451 uvp	69 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	147 uvp	162 uvp	315 uvp	153 uvp	48 %	7 uvp	35 m

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	726 uvp	1	67 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	426 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	147 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	31 uvp	1.1	0 uvp	1	86 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	793 uvp	800 uvp	652 uvp	-148 uvp	-22 %	173 uvp	865 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	426 uvp	426 uvp	652 uvp	226 uvp	34 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	147 uvp	221 uvp	652 uvp	431 uvp	66 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	117 uvp	129 uvp	315 uvp	186 uvp	59 %	6 uvp	30 m

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	427 uvp	1	32 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	581 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	102 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	29 uvp	1.1	0 uvp	1	122 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	459 uvp	462 uvp	652 uvp	190 uvp	29 %	16 uvp	80 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	581 uvp	581 uvp	652 uvp	71 uvp	10 %	20 uvp	100 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	102 uvp	153 uvp	652 uvp	499 uvp	76 %	7 uvp	35 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	151 uvp	166 uvp	315 uvp	149 uvp	47 %	7 uvp	35 m

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	3	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V6	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	726 uvp	1	48 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V0	30 sec	29 sec	0 uvp	1.5	431 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest TàG	V0	30 sec	29 sec	142 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Saint Colombe	V4	15 sec	14 sec	31 uvp	1.1	0 uvp	1	86 uvp	1.1	1	

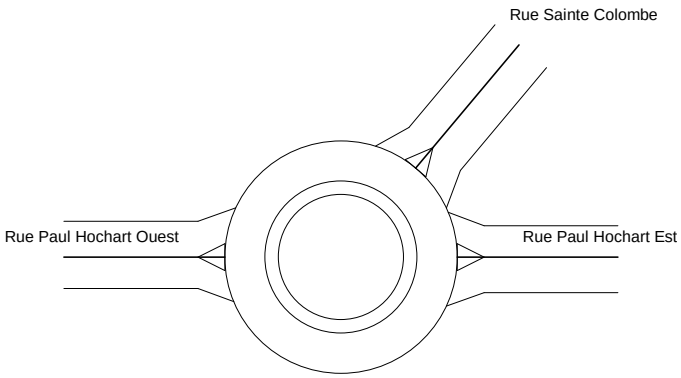
Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	774 uvp	779 uvp	652 uvp	-127 uvp	-19 %	152 uvp	760 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	431 uvp	431 uvp	652 uvp	221 uvp	33 %	15 uvp	75 m
Rue Paul Hochart Ouest TàG	1800 uvpd	142 uvp	213 uvp	652 uvp	439 uvp	67 %	9 uvp	45 m
Rue Saint Colombe	1800 uvpd	117 uvp	129 uvp	315 uvp	186 uvp	59 %	6 uvp	30 m

Nom du Carrefour : Hochart x Sainte Colombe
Localisation : Villejuif, Chevilly-Larue
Environnement : Urbain
Variante :
Date : 01/12/2017

Anneau

Rayon de l'îlot infranchissable : 7,00 m
Largeur de la bande franchissable : 1,50 m
Largeur de l'anneau : 4,50 m
Rayon extérieur du giratoire : 13,00 m



Branches

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m) Entrée à 4 m	Entrée à 15 m	Ilôt	Sortie
Rue Paul Hochart Est	0			3,50		3,00	4,00
Rue Sainte Colombe	50			3,50		3,00	4,00
Rue Paul Hochart Ouest	180			3,50		3,00	4,00

Remarques de conception

L'anneau est trop étroit.
Vérifiez la giration des bus et poids-lourds.

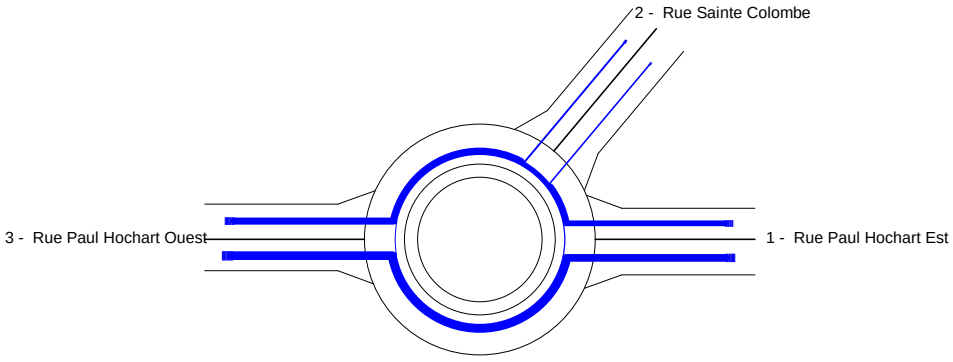
Période Heure de Pointe du Matin

Trafic Piétons

1	2	3
10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	32	427	459
2	29	0	122	151
3	581	102	0	683
Total Sortant	610	134	549	1293



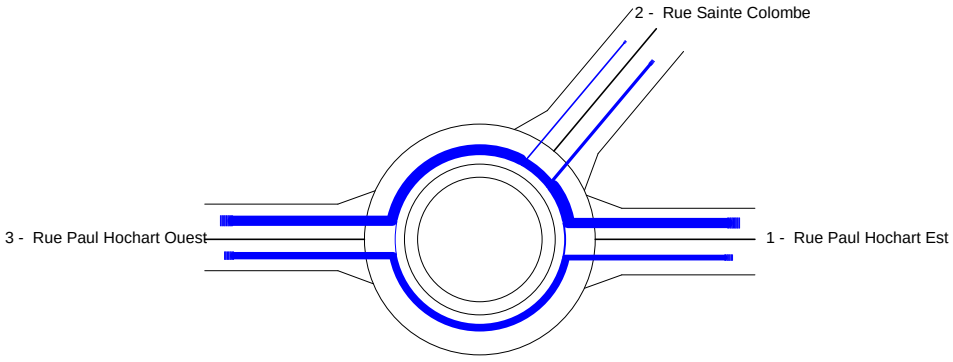
Période Heure de Pointe du Soir

Trafic Piétons

1	2	3
10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	84	726	810
2	31	0	86	117
3	412	161	0	573
Total Sortant	443	245	812	1500



Branche Rue Paul Hochart Est

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
Heure de Pointe du Matin	1281	74%	0vh	2vh	1s	0,1h
Heure de Pointe du Soir	816	50%	0vh	3vh	1s	0,3h

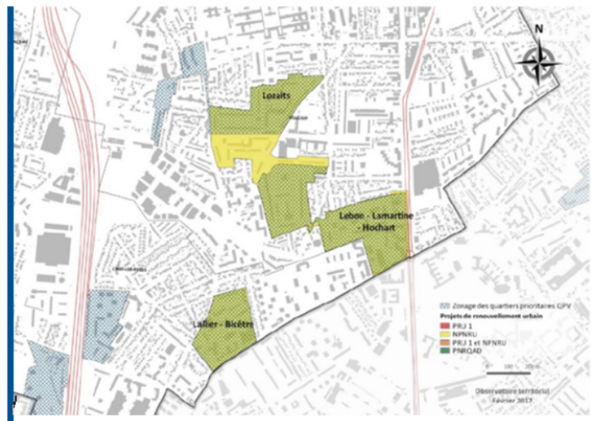
Branche Rue Sainte Colombe

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
Heure de Pointe du Matin	1114	88%	0vh	2vh	1s	0,1h
Heure de Pointe du Soir	802	87%	0vh	2vh	2s	0,1h

Branche Rue Paul Hochart Ouest

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
Heure de Pointe du Matin	1226	64%	0vh	2vh	1s	0,1h
Heure de Pointe du Soir	1332	70%	0vh	2vh	0s	0,1h

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C4

Rue Sainte Colombe x Passage Piétons

SLT'Manager Copyright 2012	**Version :** reconstitution **Date création version :** 08/11/2017 11:45 **Date publication :** 1er décembre 2017 **Commentaire :** Aucun **Code document :** 171201162855

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**

3.1 - Diagramme HP 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**

4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin 6
4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir 6
4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin 7
4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir 7
4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 8
4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 8
4.7 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 9
4.8 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 9
4.9 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10
4.10 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 10
4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 11
4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11
4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 12
4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 12
4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 13
4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 13

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 3

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
V0		R11v	3 sec	Rue Sainte Colombe Sud	6 sec	-			K0		
V1		R11v	3 sec	Rue Sainte Colombe Nord	6 sec	-			K0		
P2		R12	-	Piétons - Rue Sainte Colombe	10 sec	6 sec	X		K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		2
R12		1

Nombre total : 3

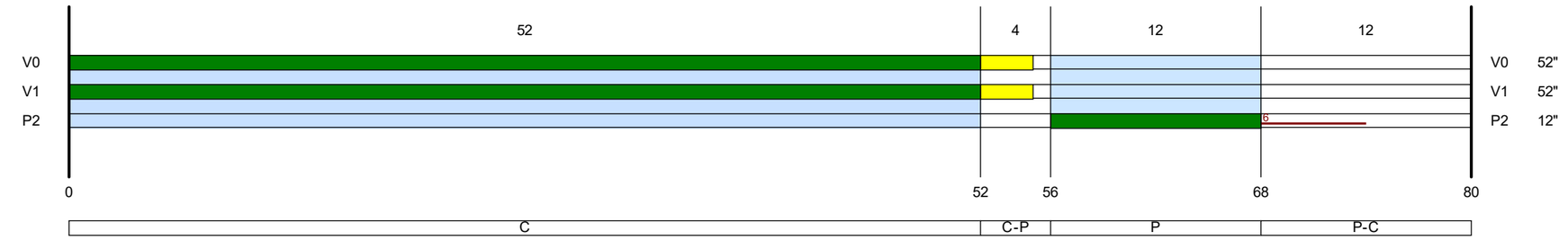
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	V0	V1	P2	
V0			1	V0
V1			1	V1
P2	12	12		P2
	V0	V1	P2	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme HP

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	80 sec	0 sec	2	16 sec



4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	124 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	133 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	124 uvp	124 uvp	1147 uvp	1023 uvp	89 %	6 uvp	30 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	133 uvp	133 uvp	1147 uvp	1014 uvp	88 %	6 uvp	30 m

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	180 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	104 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	180 uvp	180 uvp	1147 uvp	967 uvp	84 %	8 uvp	40 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	104 uvp	104 uvp	1147 uvp	1043 uvp	90 %	5 uvp	25 m

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	133 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	135 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	133 uvp	133 uvp	1147 uvp	1014 uvp	88 %	6 uvp	30 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	135 uvp	135 uvp	1147 uvp	1012 uvp	88 %	6 uvp	30 m

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	183 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	114 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	183 uvp	183 uvp	1147 uvp	964 uvp	84 %	8 uvp	40 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	114 uvp	114 uvp	1147 uvp	1033 uvp	90 %	6 uvp	30 m

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	197 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	147 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	197 uvp	197 uvp	1147 uvp	950 uvp	82 %	8 uvp	40 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	147 uvp	147 uvp	1147 uvp	1000 uvp	87 %	7 uvp	35 m

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	215 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	117 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	215 uvp	215 uvp	1147 uvp	932 uvp	81 %	9 uvp	45 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	117 uvp	117 uvp	1147 uvp	1030 uvp	89 %	6 uvp	30 m

4.7 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	210 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	147 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	210 uvp	210 uvp	1147 uvp	937 uvp	81 %	9 uvp	45 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	147 uvp	147 uvp	1147 uvp	1000 uvp	87 %	7 uvp	35 m

4.8 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	244 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	117 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	244 uvp	244 uvp	1147 uvp	903 uvp	78 %	10 uvp	50 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	117 uvp	117 uvp	1147 uvp	1030 uvp	89 %	6 uvp	30 m

4.9 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	166 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	151 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	166 uvp	166 uvp	1147 uvp	981 uvp	85 %	7 uvp	35 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	151 uvp	151 uvp	1147 uvp	996 uvp	86 %	7 uvp	35 m

4.10 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	195 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	117 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	195 uvp	195 uvp	1147 uvp	952 uvp	82 %	8 uvp	40 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	117 uvp	117 uvp	1147 uvp	1030 uvp	89 %	6 uvp	30 m

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	134 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	151 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	134 uvp	134 uvp	1147 uvp	1013 uvp	88 %	6 uvp	30 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	151 uvp	151 uvp	1147 uvp	996 uvp	86 %	7 uvp	35 m

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	190 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	117 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	190 uvp	190 uvp	1147 uvp	957 uvp	83 %	8 uvp	40 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	117 uvp	117 uvp	1147 uvp	1030 uvp	89 %	6 uvp	30 m

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	197 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	147 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	197 uvp	197 uvp	1147 uvp	950 uvp	82 %	8 uvp	40 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	147 uvp	147 uvp	1147 uvp	1000 uvp	87 %	7 uvp	35 m

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	215 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	117 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	215 uvp	215 uvp	1147 uvp	932 uvp	81 %	9 uvp	45 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	117 uvp	117 uvp	1147 uvp	1030 uvp	89 %	6 uvp	30 m

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	134 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	151 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	134 uvp	134 uvp	1147 uvp	1013 uvp	88 %	6 uvp	30 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	151 uvp	151 uvp	1147 uvp	996 uvp	86 %	7 uvp	35 m

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	80 sec	45

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

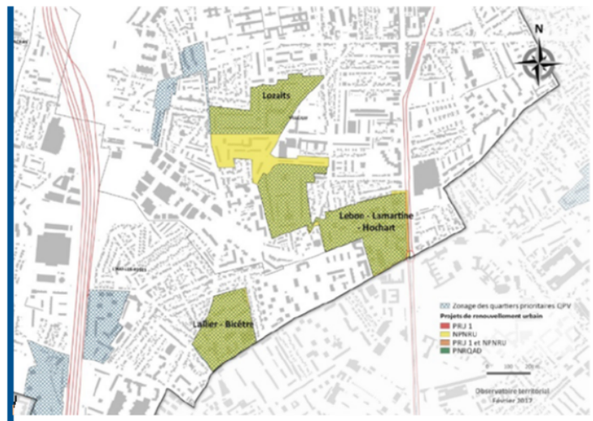
Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Sainte Colombe Sud	V0	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	190 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Sainte Colombe Nord	V1	52 sec	51 sec	0 uvp	1.5	117 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Sainte Colombe Sud	1800 uvpd	190 uvp	190 uvp	1147 uvp	957 uvp	83 %	8 uvp	40 m
Rue Sainte Colombe Nord	1800 uvpd	117 uvp	117 uvp	1147 uvp	1030 uvp	89 %	6 uvp	30 m

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C5

Avenue Karl Marx x Rue Auguste Delaune

SLT'Manager Copyright 2012	**Version :** reconstitution **Date création version :** 08/11/2017 11:49 **Date publication :** 1er décembre 2017 **Commentaire :** Aucun **Code document :** 171201162910

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**
3.1 - Diagramme HP 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**
4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin 6
4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir 6
4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin 7
4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir 7
4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 8
4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 8
4.7 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 9
4.8 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 9
4.9 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10
4.10 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 10
4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 11
4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11
4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 12
4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 12
4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 13
4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 13

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 8

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
V0		R11v	3 sec	Avenue Karl Marx Est	6 sec	-			K0		
P1		R12	-	Piétons - Avenue Karl Marx Est	13 sec	13 sec	X		K0		
V2		R11v	3 sec	Avenue Karl Marx Ouest	6 sec	-			K0		
P3		R12	-	Piétons - Avenue Karl Marx Ouest	13 sec	13 sec	X		K0		
V4		R11v	3 sec	Rue Auguste Delaune Sud	6 sec	-			K0		
P5		R12	-	Piétons - Rue Auguste Delaune Sud	7 sec	7 sec	X		K0		
V6		R11v	3 sec	Rue Auguste Delaune Nord	6 sec	-			K0		
P7		R12	-	Piétons - Rue Auguste Delaune Nord	7 sec	7 sec	X		K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		4
R12		4

Nombre total : 8

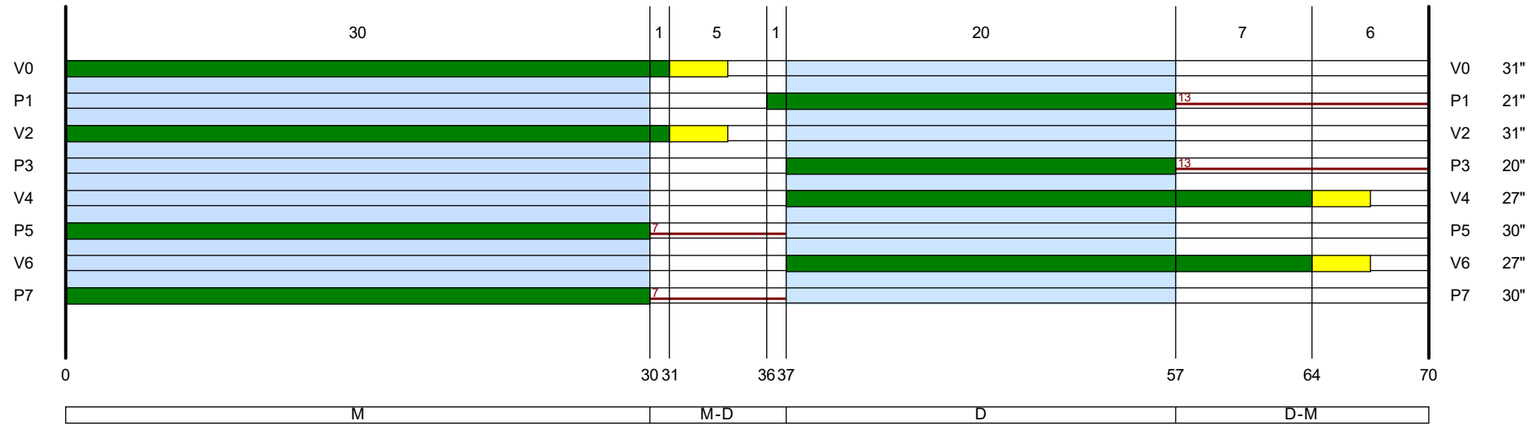
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	V0	P1	V2	P3	V4	P5	V6	P7	
V0		2		3	3		3		V0
P1	13		13						P1
V2		2		1	2		2		V2
P3	11		13						P3
V4	1		2			1		3	V4
P5					7		6		P5
V6	1		2			3		1	V6
P7					6		7		P7
	V0	P1	V2	P3	V4	P5	V6	P7	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme HP

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	70 sec	0 sec	2	20 sec



4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	88 uvp	1.5	254 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	20 uvp	1.5	235 uvp	1	42 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	37 uvp	1.5	72 uvp	1	45 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	425 uvp	477 uvp	771 uvp	294 uvp	38 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	297 uvp	311 uvp	771 uvp	460 uvp	59 %	11 uvp	55 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	154 uvp	177 uvp	668 uvp	491 uvp	73 %	7 uvp	35 m

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	38 uvp	1.5	289 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	31 uvp	1.5	334 uvp	1	84 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	36 uvp	1.5	52 uvp	1	46 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	410 uvp	437 uvp	771 uvp	334 uvp	43 %	14 uvp	70 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	449 uvp	473 uvp	771 uvp	298 uvp	38 %	15 uvp	75 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	134 uvp	157 uvp	668 uvp	511 uvp	76 %	7 uvp	35 m

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	88 uvp	1.5	254 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	20 uvp	1.5	235 uvp	1	44 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	37 uvp	1.5	76 uvp	1	45 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	425 uvp	477 uvp	771 uvp	294 uvp	38 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	299 uvp	313 uvp	771 uvp	458 uvp	59 %	11 uvp	55 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	158 uvp	181 uvp	668 uvp	487 uvp	72 %	7 uvp	35 m

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	83 uvp	1.5	289 uvp	1	38 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	31 uvp	1.5	334 uvp	1	94 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	36 uvp	1.5	54 uvp	1	46 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	410 uvp	455 uvp	771 uvp	316 uvp	40 %	14 uvp	70 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	459 uvp	484 uvp	771 uvp	287 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	136 uvp	159 uvp	668 uvp	509 uvp	76 %	7 uvp	35 m

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	93 uvp	1.5	254 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	20 uvp	1.5	235 uvp	1	44 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	37 uvp	1.5	76 uvp	1	46 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	430 uvp	485 uvp	771 uvp	286 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	299 uvp	313 uvp	771 uvp	458 uvp	59 %	11 uvp	55 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	159 uvp	182 uvp	668 uvp	486 uvp	72 %	7 uvp	35 m

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	108 uvp	1.5	289 uvp	1	38 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	31 uvp	1.5	334 uvp	1	94 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	36 uvp	1.5	54 uvp	1	47 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	435 uvp	493 uvp	771 uvp	278 uvp	36 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	459 uvp	484 uvp	771 uvp	287 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	137 uvp	160 uvp	668 uvp	508 uvp	76 %	7 uvp	35 m

4.7 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	93 uvp	1.5	254 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	20 uvp	1.5	235 uvp	1	44 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	37 uvp	1.5	76 uvp	1	46 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	430 uvp	485 uvp	771 uvp	286 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	299 uvp	313 uvp	771 uvp	458 uvp	59 %	11 uvp	55 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	159 uvp	182 uvp	668 uvp	486 uvp	72 %	7 uvp	35 m

4.8 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	108 uvp	1.5	289 uvp	1	38 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	31 uvp	1.5	334 uvp	1	94 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	36 uvp	1.5	54 uvp	1	47 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	435 uvp	493 uvp	771 uvp	278 uvp	36 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	459 uvp	484 uvp	771 uvp	287 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	137 uvp	160 uvp	668 uvp	508 uvp	76 %	7 uvp	35 m

4.9 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	92 uvp	1.5	254 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	20 uvp	1.5	235 uvp	1	44 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	37 uvp	1.5	76 uvp	1	46 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	429 uvp	483 uvp	771 uvp	288 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	299 uvp	313 uvp	771 uvp	458 uvp	59 %	11 uvp	55 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	159 uvp	182 uvp	668 uvp	486 uvp	72 %	7 uvp	35 m

4.10 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	114 uvp	1.5	289 uvp	1	38 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	31 uvp	1.5	334 uvp	1	94 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	36 uvp	1.5	54 uvp	1	47 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	441 uvp	502 uvp	771 uvp	269 uvp	34 %	16 uvp	80 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	459 uvp	484 uvp	771 uvp	287 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	137 uvp	160 uvp	668 uvp	508 uvp	76 %	7 uvp	35 m

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	93 uvp	1.5	254 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	20 uvp	1.5	235 uvp	1	44 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	37 uvp	1.5	76 uvp	1	46 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	430 uvp	485 uvp	771 uvp	286 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	299 uvp	313 uvp	771 uvp	458 uvp	59 %	11 uvp	55 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	159 uvp	182 uvp	668 uvp	486 uvp	72 %	7 uvp	35 m

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	115 uvp	1.5	289 uvp	1	38 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	31 uvp	1.5	334 uvp	1	94 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	36 uvp	1.5	54 uvp	1	47 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	442 uvp	503 uvp	771 uvp	268 uvp	34 %	16 uvp	80 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	459 uvp	484 uvp	771 uvp	287 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	137 uvp	160 uvp	668 uvp	508 uvp	76 %	7 uvp	35 m

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	93 uvp	1.5	254 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	20 uvp	1.5	235 uvp	1	44 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	37 uvp	1.5	76 uvp	1	46 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	430 uvp	485 uvp	771 uvp	286 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	299 uvp	313 uvp	771 uvp	458 uvp	59 %	11 uvp	55 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	159 uvp	182 uvp	668 uvp	486 uvp	72 %	7 uvp	35 m

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	108 uvp	1.5	289 uvp	1	38 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	31 uvp	1.5	334 uvp	1	94 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	36 uvp	1.5	54 uvp	1	47 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	435 uvp	493 uvp	771 uvp	278 uvp	36 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	459 uvp	484 uvp	771 uvp	287 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	137 uvp	160 uvp	668 uvp	508 uvp	76 %	7 uvp	35 m

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	93 uvp	1.5	254 uvp	1	83 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	20 uvp	1.5	235 uvp	1	44 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	37 uvp	1.5	76 uvp	1	46 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	430 uvp	485 uvp	771 uvp	286 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	299 uvp	313 uvp	771 uvp	458 uvp	59 %	11 uvp	55 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	159 uvp	182 uvp	668 uvp	486 uvp	72 %	7 uvp	35 m

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	70 sec	51

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

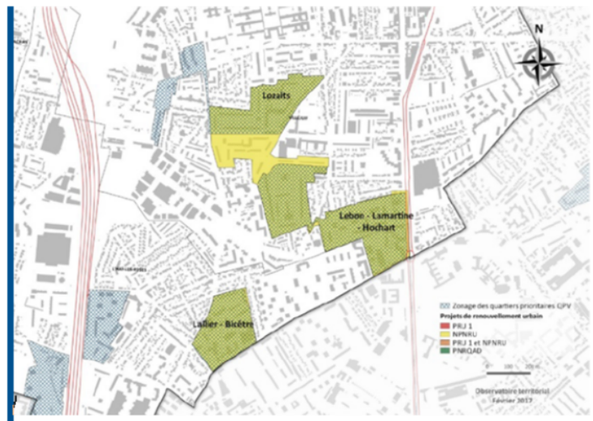
Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Avenue Karl Marx Est	V0	31 sec	30 sec	115 uvp	1.5	289 uvp	1	38 uvp	1.1	1	
Avenue Karl Marx Ouest	V2	31 sec	30 sec	31 uvp	1.5	334 uvp	1	94 uvp	1.1	1	
Rue Auguste Delaune Sud	V4	27 sec	26 sec	36 uvp	1.5	54 uvp	1	47 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Avenue Karl Marx Est	1800 uvpd	442 uvp	503 uvp	771 uvp	268 uvp	34 %	16 uvp	80 m
Avenue Karl Marx Ouest	1800 uvpd	459 uvp	484 uvp	771 uvp	287 uvp	37 %	15 uvp	75 m
Rue Auguste Delaune Sud	1800 uvpd	137 uvp	160 uvp	668 uvp	508 uvp	76 %	7 uvp	35 m

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C6

Rue Paul Hochart x Voie Nouvelle x L'Oréal

Version :	V1
Date création version :	01/12/2017 13:53
Date publication :	1er décembre 2017
Commentaire :	Aucun
Code document :	171201162926

SLT'Manager
Copyright 2012

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**
3.1 - Diagramme HP 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**
4.1 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 6
4.2 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 6
4.3 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 7
4.4 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 7
4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 8
4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 8
4.7 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 9
4.8 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 9
4.9 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10
4.10 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 10
4.11 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 11
4.12 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 6

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
V0		R11v	3 sec	Rue Paul Hochart Est	6 sec	-			K0		
P1		R12	-	Piétons - Rue Paul Hochart Est	10 sec	9 sec	X		K0		
V2		R11v	3 sec	Rue Paul Hochart Ouest	6 sec	-			K0		
P3		R12	-	Piétons - Rue Paul Hochart Ouest	10 sec	9 sec	X		K0		
V4		R11v	3 sec	Voie Nouvelle	6 sec	-			K0		
P5		R12	-	Piétons - Voie Nouvelle	10 sec	7 sec	X		K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		3
R12		3

Nombre total : 6

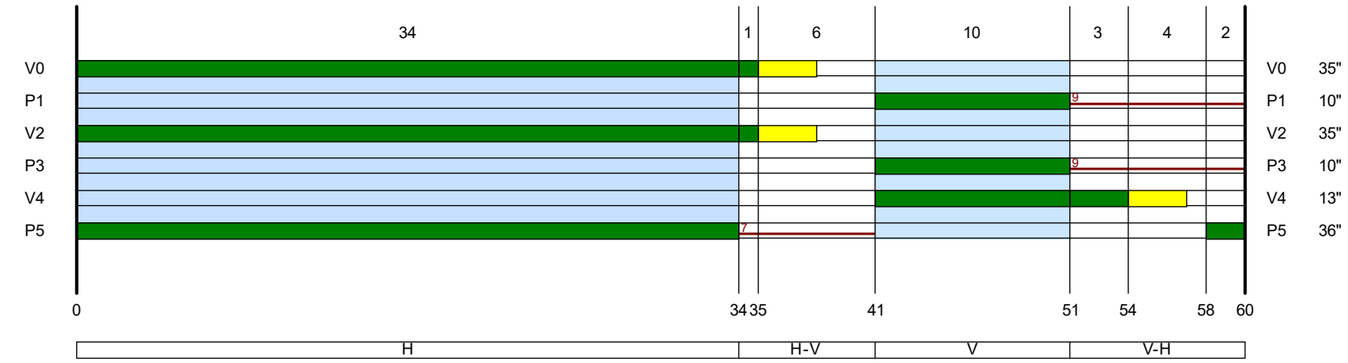
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	V0	P1	V2	P3	V4	P5	
V0		1		3	3		V0
P1	9		0				P1
V2		3		1	3		V2
P3	9		9				P3
V4	3		3			1	V4
P5					7		P5
	V0	P1	V2	P3	V4	P5	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme HP

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	60 sec	0 sec	2	16 sec



4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	744 uvp	1	2 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	587 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	177 uvp	1.1	0 uvp	1	21 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	746 uvp	746 uvp	1020 uvp	274 uvp	26 %	19 uvp	95 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	587 uvp	587 uvp	1020 uvp	433 uvp	42 %	16 uvp	80 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	198 uvp	218 uvp	360 uvp	142 uvp	39 %	7 uvp	35 m

4.2 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	845 uvp	1	27 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	3 uvp	1.5	534 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	173 uvp	1.1	0 uvp	1	34 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	872 uvp	875 uvp	1020 uvp	145 uvp	14 %	22 uvp	110 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	537 uvp	539 uvp	1020 uvp	481 uvp	47 %	15 uvp	75 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	207 uvp	228 uvp	360 uvp	132 uvp	36 %	8 uvp	40 m

4.3 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	681 uvp	1	196 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	7 uvp	1.5	587 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	33 uvp	1.1	0 uvp	1	4 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	877 uvp	897 uvp	1020 uvp	123 uvp	12 %	22 uvp	110 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	594 uvp	598 uvp	1020 uvp	422 uvp	41 %	16 uvp	80 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	37 uvp	41 uvp	360 uvp	319 uvp	88 %	3 uvp	15 m

4.4 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	808 uvp	1	205 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	17 uvp	1.5	534 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	2 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	1013 uvp	1034 uvp	1020 uvp	-14 uvp	-1 %	39 uvp	195 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	551 uvp	560 uvp	1020 uvp	460 uvp	45 %	15 uvp	75 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	2 uvp	2 uvp	360 uvp	358 uvp	99 %	1 uvp	5 m

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	748 uvp	1	34 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	7 uvp	1.5	587 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	33 uvp	1.1	0 uvp	1	4 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	782 uvp	785 uvp	1020 uvp	235 uvp	23 %	20 uvp	100 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	594 uvp	598 uvp	1020 uvp	422 uvp	41 %	16 uvp	80 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	37 uvp	41 uvp	360 uvp	319 uvp	88 %	3 uvp	15 m

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	854 uvp	1	118 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	17 uvp	1.5	534 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	2 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	972 uvp	984 uvp	1020 uvp	36 uvp	3 %	24 uvp	120 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	551 uvp	560 uvp	1020 uvp	460 uvp	45 %	15 uvp	75 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	2 uvp	2 uvp	360 uvp	358 uvp	99 %	1 uvp	5 m

4.7 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	748 uvp	1	34 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	7 uvp	1.5	587 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	33 uvp	1.1	0 uvp	1	4 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	782 uvp	785 uvp	1020 uvp	235 uvp	23 %	20 uvp	100 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	594 uvp	598 uvp	1020 uvp	422 uvp	41 %	16 uvp	80 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	37 uvp	41 uvp	360 uvp	319 uvp	88 %	3 uvp	15 m

4.8 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	854 uvp	1	118 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	17 uvp	1.5	534 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	2 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	972 uvp	984 uvp	1020 uvp	36 uvp	3 %	24 uvp	120 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	551 uvp	560 uvp	1020 uvp	460 uvp	45 %	15 uvp	75 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	2 uvp	2 uvp	360 uvp	358 uvp	99 %	1 uvp	5 m

4.9 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	681 uvp	1	76 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	38 uvp	1.5	588 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	33 uvp	1.1	0 uvp	1	4 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	757 uvp	765 uvp	1020 uvp	255 uvp	25 %	19 uvp	95 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	626 uvp	645 uvp	1020 uvp	375 uvp	36 %	17 uvp	85 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	37 uvp	41 uvp	360 uvp	319 uvp	88 %	3 uvp	15 m

4.10 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	808 uvp	1	136 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	20 uvp	1.5	537 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	2 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	944 uvp	958 uvp	1020 uvp	62 uvp	6 %	23 uvp	115 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	557 uvp	567 uvp	1020 uvp	453 uvp	44 %	15 uvp	75 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	2 uvp	2 uvp	360 uvp	358 uvp	99 %	1 uvp	5 m

4.11 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	681 uvp	1	76 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	38 uvp	1.5	588 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	33 uvp	1.1	0 uvp	1	4 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	757 uvp	765 uvp	1020 uvp	255 uvp	25 %	19 uvp	95 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	626 uvp	645 uvp	1020 uvp	375 uvp	36 %	17 uvp	85 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	37 uvp	41 uvp	360 uvp	319 uvp	88 %	3 uvp	15 m

4.12 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme HP	2	60 sec	60

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

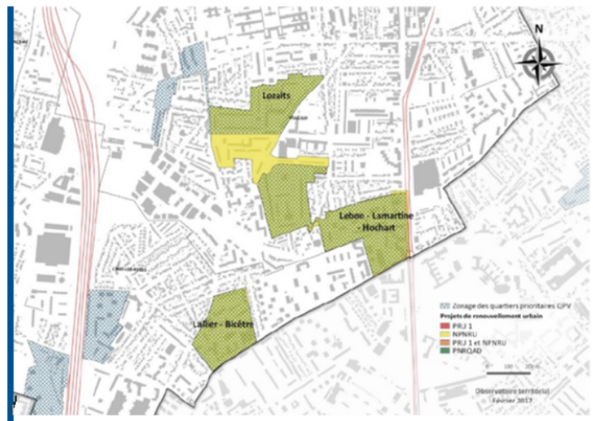
Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
Rue Paul Hochart Est	V0	35 sec	34 sec	0 uvp	1.5	808 uvp	1	136 uvp	1.1	1	
Rue Paul Hochart Ouest	V2	35 sec	34 sec	20 uvp	1.5	537 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Voie Nouvelle	V4	13 sec	12 sec	2 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
Rue Paul Hochart Est	1800 uvpd	944 uvp	958 uvp	1020 uvp	62 uvp	6 %	23 uvp	115 m
Rue Paul Hochart Ouest	1800 uvpd	557 uvp	567 uvp	1020 uvp	453 uvp	44 %	15 uvp	75 m
Voie Nouvelle	1800 uvpd	2 uvp	2 uvp	360 uvp	358 uvp	99 %	1 uvp	5 m

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C7

RD7 x Rue Lamartine prolongée

Version :	création
Date création version :	15/01/2018 14:06
Date publication :	15 janvier 2018
Commentaire :	Aucun
Code document :	180115142213

SLT'Manager
Copyright 2012

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**

3.1 - Diagramme Heure de Pointe 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**

4.1 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 6

4.2 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 6

4.3 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 7

4.4 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 7

4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 8

4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 8

4.7 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 9

4.8 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 9

4.9 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10

4.10 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 10

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 3

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
V0		R11v	3 sec	RD7 Nord	6 sec	-			K0		
V1		R11v	3 sec	Rue Lamartine prolongée	6 sec	-			K0		
P2		R12	-	Piétons - Rue Lamartine prolongée	6 sec	7 sec	X		K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		2
R12		1

Nombre total : 3

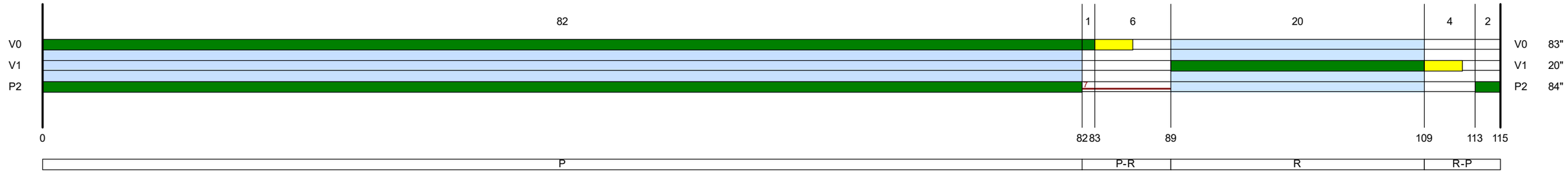
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	V0	V1	P2	
V0		3		V0
V1	3		1	V1
P2		7		P2
	V0	V1	P2	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme Heure de Pointe

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	115 sec	0 sec	2	13 sec



4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	754 uvp	1	120 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	14 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	874 uvp	886 uvp	2566 uvp	1680 uvp	65 %	19 uvp	50 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	14 uvp	15 uvp	297 uvp	282 uvp	94 %	2 uvp	10 m

4.2 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	925 uvp	1	156 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	18 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1081 uvp	1097 uvp	2566 uvp	1469 uvp	57 %	23 uvp	60 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	18 uvp	20 uvp	297 uvp	277 uvp	93 %	2 uvp	10 m

4.3 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	855 uvp	1	2 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	74 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	857 uvp	857 uvp	2566 uvp	1709 uvp	66 %	19 uvp	50 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	74 uvp	81 uvp	297 uvp	216 uvp	72 %	6 uvp	30 m

4.4 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	1025 uvp	1	43 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	133 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1068 uvp	1072 uvp	2566 uvp	1494 uvp	58 %	23 uvp	60 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	133 uvp	146 uvp	297 uvp	151 uvp	50 %	9 uvp	45 m

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	771 uvp	1	100 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	14 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	871 uvp	881 uvp	2566 uvp	1685 uvp	65 %	19 uvp	50 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	14 uvp	15 uvp	297 uvp	282 uvp	94 %	2 uvp	10 m

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
				Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite			
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	987 uvp	1	90 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	18 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1077 uvp	1086 uvp	2566 uvp	1480 uvp	57 %	23 uvp	60 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	18 uvp	20 uvp	297 uvp	277 uvp	93 %	2 uvp	10 m

4.7 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	870 uvp	1	2 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	74 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	872 uvp	872 uvp	2566 uvp	1694 uvp	66 %	19 uvp	50 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	74 uvp	81 uvp	297 uvp	216 uvp	72 %	6 uvp	30 m

4.8 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	1028 uvp	1	43 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	133 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1071 uvp	1075 uvp	2566 uvp	1491 uvp	58 %	23 uvp	60 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	133 uvp	146 uvp	297 uvp	151 uvp	50 %	9 uvp	45 m

4.9 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	872 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	74 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	872 uvp	872 uvp	2566 uvp	1694 uvp	66 %	19 uvp	50 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	74 uvp	81 uvp	297 uvp	216 uvp	72 %	6 uvp	30 m

4.10 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	115 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

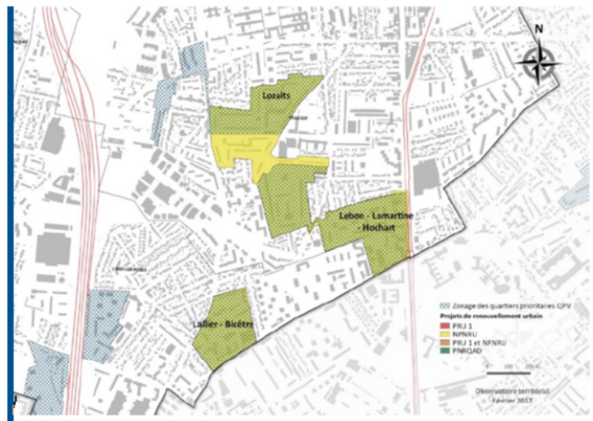
Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche		Direct		Tourne à droite		Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
				Débit	Coef.	Débit	Coef.	Débit	Coef.		
RD7 Nord	V0	83 sec	82 sec	0 uvp	1.5	1071 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Rue Lamartine prolongée	V1	20 sec	19 sec	0 uvp	1.5	0 uvp	1	146 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1071 uvp	1071 uvp	2566 uvp	1495 uvp	58 %	23 uvp	60 m
Rue Lamartine prolongée	1800 uvpd	146 uvp	161 uvp	297 uvp	136 uvp	45 %	9 uvp	45 m

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C716

RD7 x rue des Villas x avenue de la Division Leclerc

SLT'Manager Copyright 2012	**Version :** situation actuelle **Date création version :** 06/11/2017 17:03 **Date publication :** 1er décembre 2017 **Commentaire :** Aucun **Code document :** 171201162609

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**

3.1 - Diagramme Heure de Pointe 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**

4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin 6

4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir 7

4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin 8

4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir 9

4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10

4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11

4.7 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 12

4.8 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 13

4.9 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 14

4.10 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 15

4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 16

4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 17

4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 18

4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 19

4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 20

4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 21

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 18

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
T0		R17 + !	3 sec	Tramway Nord	6 sec	-			K0		0
S1		SAC	-	SAC Losange Tramwy Nord	1 sec	-			K0		
T2		R17 + !	3 sec	Tramway Sud	6 sec	-			K0		1
V3		R11v	3 sec	RD7 Nord	6 sec	-			K0		
P4		R12	-	Piétons - RD7 Nord Ouest	6 sec	-	X		K0		
P5		R12	-	Piétons - RD7 Sud Ouest	6 sec	-	X		K0		
V6		R11v	3 sec	RD7 Sud	6 sec	-			K0		
P7		R12	-	Piétons - RD7 Sud Est	6 sec	-	X		K0		
P8		R12	-	Piétons - RD7 Nord Est	6 sec	-	X		K0		
V9		R11v	3 sec	Rue des Villas	6 sec	-			K0		
P10		R12	-	Piétons - Rue des Villas	6 sec	-	X		K0		
V11		R11v	3 sec	Avenue de la Division Leclerc	6 sec	-			K0		
P12		R12	-	Piétons - Avenue de la Division Leclerc	6 sec	-	X		K0		
P13		R25	-	Piétons plateforme Nord	6 sec	-	X		K0		
P14		R25	-	Piétons plateforme Sud	6 sec	-	X		K0		
V15		R24	-	Protection plateforme Ouest	6 sec	-			K0		
V16		R24	-	Protection plateforme Est	6 sec	-			K0		
S17		SAC	-	SAC Losange Tramwy Sud	1 sec	-			K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		4
R12		6
R17		2
R24		2
R25		2
SAC		2

Nombre total : 18

Paramètres des Signaux d'Aide à la Conduite

Nom	Alias	localisation	Feu principal	Annonce vertical	Annonce disque	Vert maxi y.c. SAC !
T0		Tramway Nord	T0	3 sec	3 sec	12 sec
T2		Tramway Sud	T2	3 sec	3 sec	12 sec

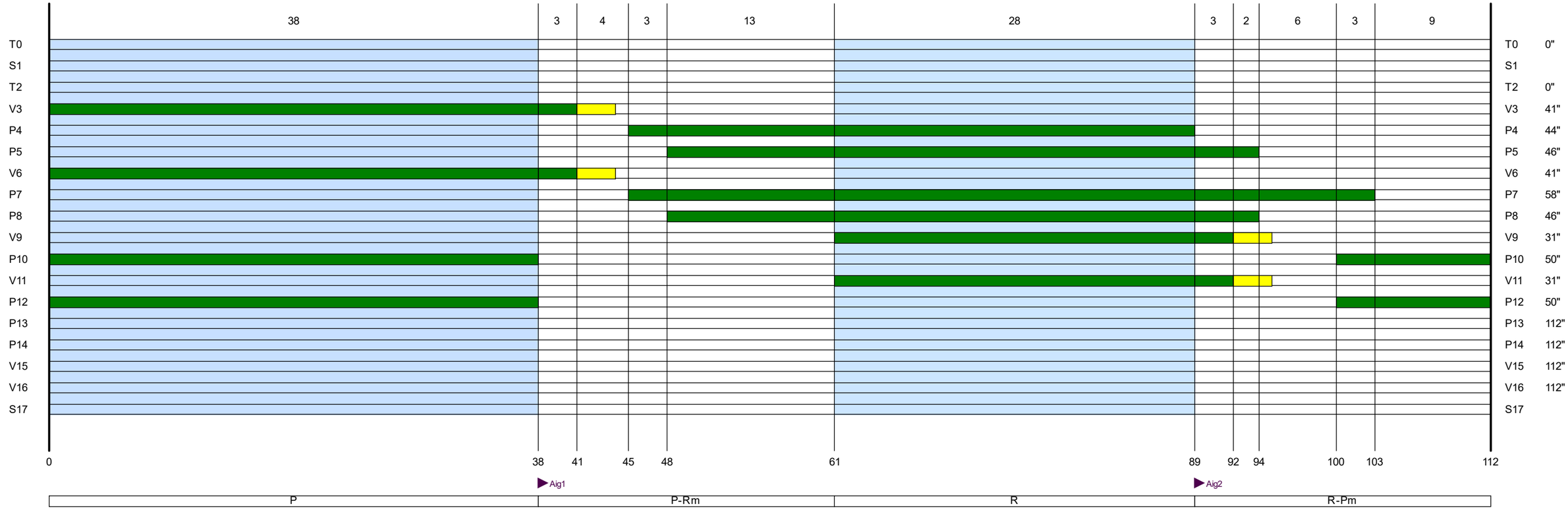
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	T0	S1	T2	V3	P4	P5	V6	P7	P8	V9	P10	V11	P12	P13	P14	V15	V16	S17	
T0				6			6			6		6		5	9	8	7		T0
S1																			S1
T2				5			6			5		6		9	5	8	7		T2
V3	2		2		1	4				2		0							V3
P4				9															P4
P5				5															P5
V6	1		2					1	4	0		2							V6
P7							9												P7
P8							5												P8
V9	2		2	1			3				1		5						V9
P10										10		7							P10
V11	1		2	3			1				5		1						V11
P12										7		10							P12
P13	6		6																P13
P14	6		6																P14
V15	4		4																V15
V16	4		4																V16
S17																			S17
	T0	S1	T2	V3	P4	P5	V6	P7	P8	V9	P10	V11	P12	P13	P14	V15	V16	S17	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme Heure de Pointe

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	112 sec	0 sec	2	46 sec



Aiguillage	BTL	Interphase déclenchée	Variable	Action de microrégulation
Aig1	38	P-Tp - Principale vers Tramway	-	
Aig2	89	R-Tr - Radiale vers Tramway	-	

4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	542 uvp	1	91 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	80 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	801 uvp	1	21 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	137 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	145 uvp	1.5	100 uvp	1	35 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	31 uvp	1.5	210 uvp	1	234 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	633 uvp	642 uvp	1281 uvp	639 uvp	49 %	15 uvp	40 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	80 uvp	120 uvp	640 uvp	520 uvp	81 %	8 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	822 uvp	824 uvp	1281 uvp	457 uvp	35 %	18 uvp	45 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	137 uvp	206 uvp	640 uvp	434 uvp	67 %	12 uvp	60 m
Rue des Villas	1800 uvpd	280 uvp	356 uvp	459 uvp	103 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	475 uvp	514 uvp	459 uvp	-55 uvp	-11 %	78 uvp	390 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	675 uvp	1	160 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	127 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	768 uvp	1	43 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	119 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	120 uvp	1.5	208 uvp	1	51 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	40 uvp	1.5	148 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	835 uvp	851 uvp	1281 uvp	430 uvp	33 %	19 uvp	50 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	127 uvp	191 uvp	640 uvp	449 uvp	70 %	11 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	811 uvp	815 uvp	1281 uvp	466 uvp	36 %	18 uvp	45 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	119 uvp	179 uvp	640 uvp	461 uvp	72 %	10 uvp	50 m
Rue des Villas	1800 uvpd	379 uvp	444 uvp	459 uvp	15 uvp	3 %	21 uvp	105 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	265 uvp	293 uvp	459 uvp	166 uvp	36 %	15 uvp	75 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	684 uvp	1	91 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	80 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	883 uvp	1	23 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	137 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	145 uvp	1.5	100 uvp	1	35 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	31 uvp	1.5	210 uvp	1	234 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	775 uvp	784 uvp	1281 uvp	497 uvp	38 %	17 uvp	45 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	80 uvp	120 uvp	640 uvp	520 uvp	81 %	8 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	906 uvp	908 uvp	1281 uvp	373 uvp	29 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	137 uvp	206 uvp	640 uvp	434 uvp	67 %	12 uvp	60 m
Rue des Villas	1800 uvpd	280 uvp	356 uvp	459 uvp	103 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	475 uvp	514 uvp	459 uvp	-55 uvp	-11 %	78 uvp	390 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	801 uvp	1	160 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	127 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	903 uvp	1	45 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	119 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	120 uvp	1.5	209 uvp	1	51 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	42 uvp	1.5	148 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	961 uvp	977 uvp	1281 uvp	304 uvp	23 %	21 uvp	55 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	127 uvp	191 uvp	640 uvp	449 uvp	70 %	11 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	948 uvp	953 uvp	1281 uvp	328 uvp	25 %	21 uvp	55 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	119 uvp	179 uvp	640 uvp	461 uvp	72 %	10 uvp	50 m
Rue des Villas	1800 uvpd	380 uvp	445 uvp	459 uvp	14 uvp	3 %	21 uvp	105 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	267 uvp	296 uvp	459 uvp	163 uvp	35 %	15 uvp	75 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	786 uvp	1	95 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	80 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1024 uvp	1	23 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	136 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	145 uvp	1.5	101 uvp	1	35 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	46 uvp	1.5	211 uvp	1	234 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	881 uvp	891 uvp	1281 uvp	390 uvp	30 %	19 uvp	50 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	80 uvp	120 uvp	640 uvp	520 uvp	81 %	8 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1047 uvp	1049 uvp	1281 uvp	232 uvp	18 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	136 uvp	204 uvp	640 uvp	436 uvp	68 %	11 uvp	55 m
Rue des Villas	1800 uvpd	281 uvp	357 uvp	459 uvp	102 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	491 uvp	537 uvp	459 uvp	-78 uvp	-16 %	102 uvp	510 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	942 uvp	1	183 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	127 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1011 uvp	1	45 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	108 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	120 uvp	1.5	210 uvp	1	51 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	43 uvp	1.5	151 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1125 uvp	1143 uvp	1281 uvp	138 uvp	10 %	24 uvp	60 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	127 uvp	191 uvp	640 uvp	449 uvp	70 %	11 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1061 uvp	1281 uvp	220 uvp	17 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	108 uvp	162 uvp	640 uvp	478 uvp	74 %	10 uvp	50 m
Rue des Villas	1800 uvpd	381 uvp	446 uvp	459 uvp	13 uvp	2 %	21 uvp	105 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	271 uvp	300 uvp	459 uvp	159 uvp	34 %	15 uvp	75 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.7 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	786 uvp	1	95 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	80 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1024 uvp	1	23 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	136 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	145 uvp	1.5	101 uvp	1	35 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	49 uvp	1.5	211 uvp	1	234 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	881 uvp	891 uvp	1281 uvp	390 uvp	30 %	19 uvp	50 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	80 uvp	120 uvp	640 uvp	520 uvp	81 %	8 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1047 uvp	1049 uvp	1281 uvp	232 uvp	18 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	136 uvp	204 uvp	640 uvp	436 uvp	68 %	11 uvp	55 m
Rue des Villas	1800 uvpd	281 uvp	357 uvp	459 uvp	102 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	494 uvp	542 uvp	459 uvp	-83 uvp	-18 %	107 uvp	535 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.8 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	942 uvp	1	183 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	127 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1011 uvp	1	45 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	108 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	120 uvp	1.5	210 uvp	1	51 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	48 uvp	1.5	151 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1125 uvp	1143 uvp	1281 uvp	138 uvp	10 %	24 uvp	60 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	127 uvp	191 uvp	640 uvp	449 uvp	70 %	11 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1061 uvp	1281 uvp	220 uvp	17 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	108 uvp	162 uvp	640 uvp	478 uvp	74 %	10 uvp	50 m
Rue des Villas	1800 uvpd	381 uvp	446 uvp	459 uvp	13 uvp	2 %	21 uvp	105 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	276 uvp	308 uvp	459 uvp	151 uvp	32 %	15 uvp	75 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.9 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	786 uvp	1	95 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	80 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1024 uvp	1	23 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	136 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	145 uvp	1.5	101 uvp	1	35 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	32 uvp	1.5	210 uvp	1	234 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	881 uvp	891 uvp	1281 uvp	390 uvp	30 %	19 uvp	50 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	80 uvp	120 uvp	640 uvp	520 uvp	81 %	8 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1047 uvp	1049 uvp	1281 uvp	232 uvp	18 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	136 uvp	204 uvp	640 uvp	436 uvp	68 %	11 uvp	55 m
Rue des Villas	1800 uvpd	281 uvp	357 uvp	459 uvp	102 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	476 uvp	515 uvp	459 uvp	-56 uvp	-12 %	79 uvp	395 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.10 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	934 uvp	1	191 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	127 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1011 uvp	1	45 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	108 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	120 uvp	1.5	210 uvp	1	51 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	43 uvp	1.5	148 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1125 uvp	1144 uvp	1281 uvp	137 uvp	10 %	24 uvp	60 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	127 uvp	191 uvp	640 uvp	449 uvp	70 %	11 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1061 uvp	1281 uvp	220 uvp	17 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	108 uvp	162 uvp	640 uvp	478 uvp	74 %	10 uvp	50 m
Rue des Villas	1800 uvpd	381 uvp	446 uvp	459 uvp	13 uvp	2 %	21 uvp	105 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	268 uvp	297 uvp	459 uvp	162 uvp	35 %	15 uvp	75 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	786 uvp	1	95 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	80 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1024 uvp	1	23 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	136 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	145 uvp	1.5	101 uvp	1	35 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	46 uvp	1.5	211 uvp	1	234 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	881 uvp	891 uvp	1281 uvp	390 uvp	30 %	19 uvp	50 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	80 uvp	120 uvp	640 uvp	520 uvp	81 %	8 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1047 uvp	1049 uvp	1281 uvp	232 uvp	18 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	136 uvp	204 uvp	640 uvp	436 uvp	68 %	11 uvp	55 m
Rue des Villas	1800 uvpd	281 uvp	357 uvp	459 uvp	102 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	491 uvp	537 uvp	459 uvp	-78 uvp	-16 %	102 uvp	510 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	934 uvp	1	191 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	127 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1011 uvp	1	45 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	108 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	120 uvp	1.5	210 uvp	1	51 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	46 uvp	1.5	149 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1125 uvp	1144 uvp	1281 uvp	137 uvp	10 %	24 uvp	60 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	127 uvp	191 uvp	640 uvp	449 uvp	70 %	11 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1061 uvp	1281 uvp	220 uvp	17 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	108 uvp	162 uvp	640 uvp	478 uvp	74 %	10 uvp	50 m
Rue des Villas	1800 uvpd	381 uvp	446 uvp	459 uvp	13 uvp	2 %	21 uvp	105 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	272 uvp	303 uvp	459 uvp	156 uvp	33 %	15 uvp	75 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	786 uvp	1	95 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	80 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1024 uvp	1	23 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	136 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	145 uvp	1.5	101 uvp	1	35 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	46 uvp	1.5	211 uvp	1	234 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	881 uvp	891 uvp	1281 uvp	390 uvp	30 %	19 uvp	50 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	80 uvp	120 uvp	640 uvp	520 uvp	81 %	8 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1047 uvp	1049 uvp	1281 uvp	232 uvp	18 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	136 uvp	204 uvp	640 uvp	436 uvp	68 %	11 uvp	55 m
Rue des Villas	1800 uvpd	281 uvp	357 uvp	459 uvp	102 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	491 uvp	537 uvp	459 uvp	-78 uvp	-16 %	102 uvp	510 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	942 uvp	1	183 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	127 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1011 uvp	1	45 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	108 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	120 uvp	1.5	210 uvp	1	51 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	43 uvp	1.5	151 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1125 uvp	1143 uvp	1281 uvp	138 uvp	10 %	24 uvp	60 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	127 uvp	191 uvp	640 uvp	449 uvp	70 %	11 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1061 uvp	1281 uvp	220 uvp	17 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	108 uvp	162 uvp	640 uvp	478 uvp	74 %	10 uvp	50 m
Rue des Villas	1800 uvpd	381 uvp	446 uvp	459 uvp	13 uvp	2 %	21 uvp	105 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	271 uvp	300 uvp	459 uvp	159 uvp	34 %	15 uvp	75 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	786 uvp	1	95 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	80 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1024 uvp	1	23 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	136 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	145 uvp	1.5	101 uvp	1	35 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	46 uvp	1.5	211 uvp	1	234 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	881 uvp	891 uvp	1281 uvp	390 uvp	30 %	19 uvp	50 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	80 uvp	120 uvp	640 uvp	520 uvp	81 %	8 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1047 uvp	1049 uvp	1281 uvp	232 uvp	18 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	136 uvp	204 uvp	640 uvp	436 uvp	68 %	11 uvp	55 m
Rue des Villas	1800 uvpd	281 uvp	357 uvp	459 uvp	102 uvp	22 %	17 uvp	85 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	491 uvp	537 uvp	459 uvp	-78 uvp	-16 %	102 uvp	510 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	112 sec	32

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x32	x31	x10	x10
Durée unitaire	38 sec	28 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1216 sec	868+17 sec	60 sec	60 sec

Tot=2221 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x22	x10	x21	x10	x10	x10
Durée unitaire	23 sec	7 sec	23 sec	8 sec	12 sec	12 sec
Durée / heure	506 sec	70 sec	483 sec	80 sec	120 sec	120 sec

Tot=1379 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

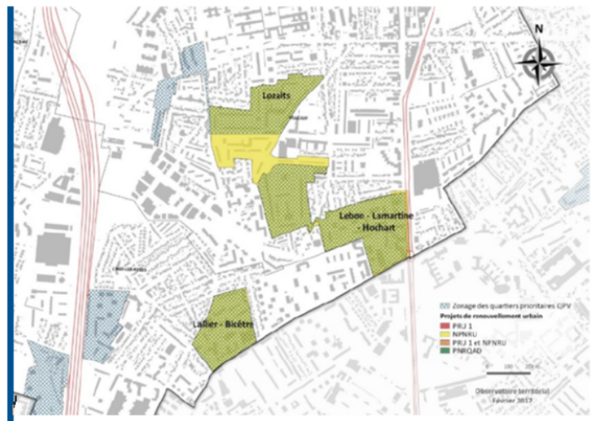
	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V3	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	942 uvp	1	191 uvp	1.1	2	
RD7 Nord - TàG	V3	1312 sec	1281 sec	127 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud	V6	1312 sec	1281 sec	0 uvp	1.5	1011 uvp	1	45 uvp	1.1	2	
RD7 Sud TàG	V6	1312 sec	1281 sec	108 uvp	1.5	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue des Villas	V9	951 sec	919 sec	120 uvp	1.5	210 uvp	1	51 uvp	1.1	1	
Avenue de la Division Leclerc	V11	951 sec	919 sec	46 uvp	1.5	149 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1133 uvp	1152 uvp	1281 uvp	129 uvp	10 %	24 uvp	60 m
RD7 Nord - TàG	1800 uvpd	127 uvp	191 uvp	640 uvp	449 uvp	70 %	11 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1061 uvp	1281 uvp	220 uvp	17 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud TàG	1800 uvpd	108 uvp	162 uvp	640 uvp	478 uvp	74 %	10 uvp	50 m
Rue des Villas	1800 uvpd	381 uvp	446 uvp	459 uvp	13 uvp	2 %	21 uvp	105 m
Avenue de la Division Leclerc	1800 uvpd	272 uvp	303 uvp	459 uvp	156 uvp	33 %	15 uvp	75 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C717

RD7 x rue Henri Luisette x rue Camille Blanc

SLT'Manager Copyright 2012	**Version :** préventive 23 janvier 2017 **Date création version :** 08/11/2017 10:13 **Date publication :** 1er décembre 2017 **Commentaire :** Aucun **Code document :** 171201162636

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**

3.1 - Diagramme Heure de Pointe 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**

4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin 6
4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir 7
4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin 8
4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir 9
4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10
4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11
4.7 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 12
4.8 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 13
4.9 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 14
4.10 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 15
4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 16
4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 17
4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 18
4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 19
4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 20
4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 21

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 23

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
T0		R17 + !	3 sec	Tram Nord	6 sec	-			K0		0
S1		SAC	-	SAC Losange Tram Nord	1 sec	-			K0		
T2		R17 + !	3 sec	Tram Sud	6 sec	-			K0		1
P3		R25	-	Piétons plateforme	6 sec	-	X		K0		
T4		R17 + !	3 sec	Tramway sens Nord Sud	6 sec	-			K1		2
S5		SAC	-	SAC Losance Tram sens Nord Sud	1 sec	-			K1		
T6		R17 + !	3 sec	Tramway sens Sud Nord	6 sec	-			K1		4
P7		R25	-	Piétons plateforme Nord	6 sec	-	X		K1		
P8		R25	-	Piétons plateforme Sud	6 sec	-	X		K1		
V9		R11v	3 sec	RD7 Nord	6 sec	-			K1		
P10		R12	-	Piétons - RD7 Nord	6 sec	-	X		K1		
V11		R11v	3 sec	RD7 Sud	6 sec	-			K1		
P12		R12	-	Piétons - RD7 Sud	6 sec	-	X		K1		
V13		R11v	3 sec	RD7 Nord	6 sec	-			K1		
P14		R12	-	Piétons RD7 Nord Ouest	6 sec	-	X		K1		
P15		R12	-	Piétons RD7 Sud Ouest	6 sec	-	X		K1		
V16		R11v	3 sec	RD7 Sud	6 sec	-			K1		
P17		R12	-	Piétons RD7 Sud Est	6 sec	-	X		K1		
P18		R12	-	Piétons RD7 Nord Est	6 sec	-	X		K1		
V19		R11v	3 sec	rue Camille Blanc	6 sec	-			K1		
P20		R12	-	Piétons - rue Camille Blanc	6 sec	-	X		K1		
S21		SAC	-	SAC Losance Tram sens Sud Nord	1 sec	-			K1		
S22		SAC	-	SAC Losange Tram Sud	1 sec	-			K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		5
R12		7
R17		4
R25		3
SAC		4

Nombre total : 23

Paramètres des Signaux d'Aide à la Conduite

Nom	Alias	localisation	Feu principal	Annonce vertical	Annonce disque	Vert maxi y.c. SAC !
T0		Tram Nord	T0	3 sec	3 sec	12 sec
T2		Tram Sud	T2	3 sec	3 sec	12 sec
T4		Tramway sens Nord Sud	T4	3 sec	3 sec	12 sec
T6		Tramway sens Sud Nord	T6	3 sec	3 sec	12 sec

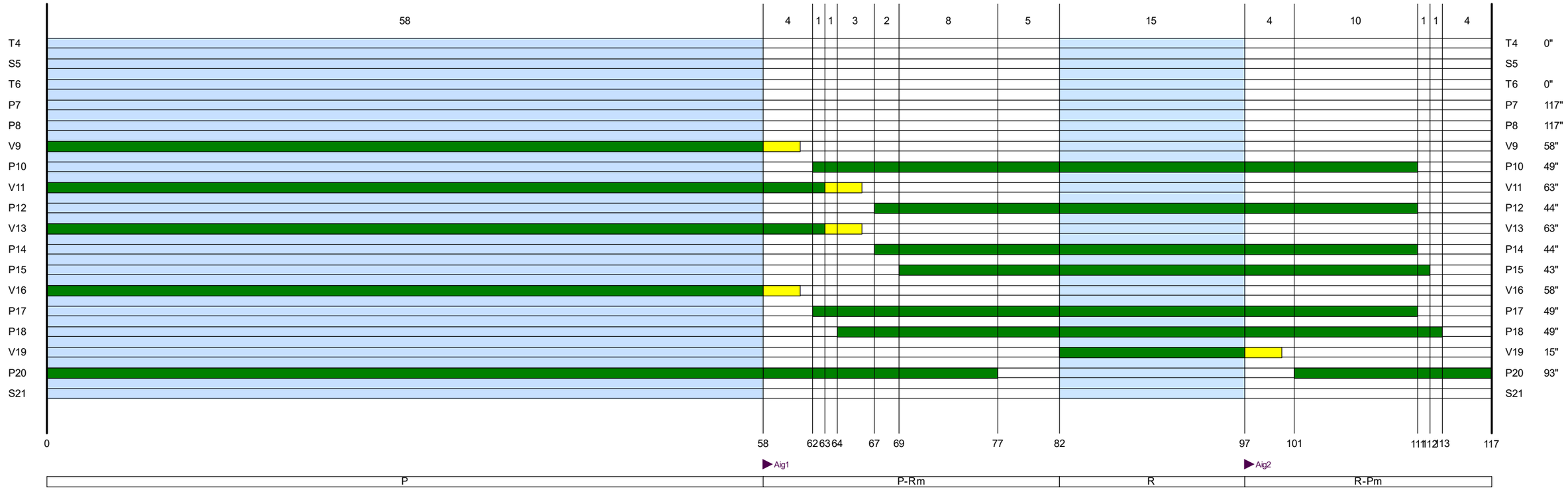
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	T0	S1	T2	P3	T4	S5	T6	P7	P8	V9	P10	V11	P12	V13	P14	P15	V16	P17	P18	V19	P20	S21	S22	
T0				2																				T0
S1																								S1
T2				2																				T2
P3	6		6																					P3
T4								3	5					4						4				T4
S5																								S5
T6								5	3					4						4				T6
P7					6		6																	P7
P8					6		6																	P8
V9											1													V9
P10										6														P10
V11													1											V11
P12												6												P12
V13					3		3								1	3				2				V13
P14														6										P14
P15														5										P15
V16																		1	3	0				V16
P17																	6							P17
P18																	4							P18
V19					4		4							1			4				1			V19
P20																				5				P20
S21																								S21
S22																								S22
	T0	S1	T2	P3	T4	S5	T6	P7	P8	V9	P10	V11	P12	V13	P14	P15	V16	P17	P18	V19	P20	S21	S22	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme Heure de Pointe

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	117 sec	0 sec	2	44 sec



Aiguillage	BTL	Interphase déclenchée	Variable	Action de microrégulation
Aig1	58	P-Tp - Principales vers Tramway	-	
Aig2	97	R-Tr - Radiale vers Tramway	-	

4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	621 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	17 uvp	1.5	604 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	876 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	925 uvp	1	4 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	53 uvp	1.1	0 uvp	1	97 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	621 uvp	621 uvp	1778 uvp	1157 uvp	65 %	15 uvp	40 m
RD7 Nord	1800 uvpd	621 uvp	630 uvp	1928 uvp	1298 uvp	67 %	15 uvp	40 m
RD7 Sud	1800 uvpd	876 uvp	876 uvp	1778 uvp	902 uvp	50 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	929 uvp	929 uvp	1928 uvp	999 uvp	51 %	21 uvp	55 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	150 uvp	165 uvp	215 uvp	50 uvp	23 %	10 uvp	50 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	783 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	10 uvp	1.5	773 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	840 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	902 uvp	1	6 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	68 uvp	1.1	0 uvp	1	87 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	783 uvp	783 uvp	1778 uvp	995 uvp	55 %	18 uvp	45 m
RD7 Nord	1800 uvpd	783 uvp	788 uvp	1928 uvp	1140 uvp	59 %	18 uvp	45 m
RD7 Sud	1800 uvpd	840 uvp	840 uvp	1778 uvp	938 uvp	52 %	19 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	908 uvp	909 uvp	1928 uvp	1019 uvp	52 %	20 uvp	50 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	155 uvp	171 uvp	215 uvp	44 uvp	20 %	10 uvp	50 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	764 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	17 uvp	1.5	747 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	956 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1009 uvp	1	4 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	57 uvp	1.1	0 uvp	1	97 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	764 uvp	764 uvp	1778 uvp	1014 uvp	57 %	18 uvp	45 m
RD7 Nord	1800 uvpd	764 uvp	773 uvp	1928 uvp	1155 uvp	59 %	18 uvp	45 m
RD7 Sud	1800 uvpd	956 uvp	956 uvp	1778 uvp	822 uvp	46 %	21 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1013 uvp	1013 uvp	1928 uvp	915 uvp	47 %	22 uvp	55 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	154 uvp	169 uvp	215 uvp	46 uvp	21 %	10 uvp	50 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	912 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	10 uvp	1.5	902 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	976 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1040 uvp	1	6 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	70 uvp	1.1	0 uvp	1	87 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	912 uvp	912 uvp	1778 uvp	866 uvp	48 %	20 uvp	50 m
RD7 Nord	1800 uvpd	912 uvp	917 uvp	1928 uvp	1011 uvp	52 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	976 uvp	976 uvp	1778 uvp	802 uvp	45 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1046 uvp	1047 uvp	1928 uvp	881 uvp	45 %	23 uvp	60 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	157 uvp	173 uvp	215 uvp	42 uvp	19 %	10 uvp	50 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	878 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	17 uvp	1.5	861 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1075 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1149 uvp	1	4 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	78 uvp	1.1	0 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	878 uvp	878 uvp	1778 uvp	900 uvp	50 %	20 uvp	50 m
RD7 Nord	1800 uvpd	878 uvp	887 uvp	1928 uvp	1041 uvp	53 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1075 uvp	1075 uvp	1778 uvp	703 uvp	39 %	24 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1153 uvp	1153 uvp	1928 uvp	775 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	155 uvp	171 uvp	215 uvp	44 uvp	20 %	10 uvp	50 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1043 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	10 uvp	1.5	1033 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1056 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1136 uvp	1	6 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	86 uvp	1.1	0 uvp	1	85 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1043 uvp	1043 uvp	1778 uvp	735 uvp	41 %	23 uvp	60 m
RD7 Nord	1800 uvpd	1043 uvp	1048 uvp	1928 uvp	880 uvp	45 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1056 uvp	1778 uvp	722 uvp	40 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1142 uvp	1143 uvp	1928 uvp	785 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	171 uvp	188 uvp	215 uvp	27 uvp	12 %	11 uvp	55 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.7 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	882 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	17 uvp	1.5	865 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1075 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1149 uvp	1	4 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	78 uvp	1.1	0 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	882 uvp	882 uvp	1778 uvp	896 uvp	50 %	20 uvp	50 m
RD7 Nord	1800 uvpd	882 uvp	891 uvp	1928 uvp	1037 uvp	53 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1075 uvp	1075 uvp	1778 uvp	703 uvp	39 %	24 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1153 uvp	1153 uvp	1928 uvp	775 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	155 uvp	171 uvp	215 uvp	44 uvp	20 %	10 uvp	50 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.8 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1047 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	10 uvp	1.5	1037 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1056 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1136 uvp	1	6 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	86 uvp	1.1	0 uvp	1	85 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1047 uvp	1047 uvp	1778 uvp	731 uvp	41 %	23 uvp	60 m
RD7 Nord	1800 uvpd	1047 uvp	1052 uvp	1928 uvp	876 uvp	45 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1056 uvp	1778 uvp	722 uvp	40 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1142 uvp	1143 uvp	1928 uvp	785 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	171 uvp	188 uvp	215 uvp	27 uvp	12 %	11 uvp	55 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.9 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	864 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	17 uvp	1.5	847 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	977 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1149 uvp	1	4 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	176 uvp	1.1	0 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	864 uvp	864 uvp	1778 uvp	914 uvp	51 %	19 uvp	50 m
RD7 Nord	1800 uvpd	864 uvp	873 uvp	1928 uvp	1055 uvp	54 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	977 uvp	977 uvp	1778 uvp	801 uvp	45 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1153 uvp	1153 uvp	1928 uvp	775 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	253 uvp	278 uvp	215 uvp	-63 uvp	-29 %	78 uvp	390 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.10 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1035 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	10 uvp	1.5	1025 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	966 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1136 uvp	1	6 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	176 uvp	1.1	0 uvp	1	85 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1035 uvp	1035 uvp	1778 uvp	743 uvp	41 %	23 uvp	60 m
RD7 Nord	1800 uvpd	1035 uvp	1040 uvp	1928 uvp	888 uvp	46 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	966 uvp	966 uvp	1778 uvp	812 uvp	45 %	21 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1142 uvp	1143 uvp	1928 uvp	785 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	261 uvp	287 uvp	215 uvp	-72 uvp	-33 %	87 uvp	435 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	879 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	17 uvp	1.5	862 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	977 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1149 uvp	1	4 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	176 uvp	1.1	0 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	879 uvp	879 uvp	1778 uvp	899 uvp	50 %	20 uvp	50 m
RD7 Nord	1800 uvpd	879 uvp	888 uvp	1928 uvp	1040 uvp	53 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	977 uvp	977 uvp	1778 uvp	801 uvp	45 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1153 uvp	1153 uvp	1928 uvp	775 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	253 uvp	278 uvp	215 uvp	-63 uvp	-29 %	78 uvp	390 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1037 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	10 uvp	1.5	1027 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	966 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1136 uvp	1	6 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	176 uvp	1.1	0 uvp	1	85 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1037 uvp	1037 uvp	1778 uvp	741 uvp	41 %	23 uvp	60 m
RD7 Nord	1800 uvpd	1037 uvp	1042 uvp	1928 uvp	886 uvp	45 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	966 uvp	966 uvp	1778 uvp	812 uvp	45 %	21 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1142 uvp	1143 uvp	1928 uvp	785 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	261 uvp	287 uvp	215 uvp	-72 uvp	-33 %	87 uvp	435 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	878 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	17 uvp	1.5	861 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1075 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1149 uvp	1	4 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	76 uvp	1.1	0 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	878 uvp	878 uvp	1778 uvp	900 uvp	50 %	20 uvp	50 m
RD7 Nord	1800 uvpd	878 uvp	887 uvp	1928 uvp	1041 uvp	53 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1075 uvp	1075 uvp	1778 uvp	703 uvp	39 %	24 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1153 uvp	1153 uvp	1928 uvp	775 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	153 uvp	168 uvp	215 uvp	47 uvp	21 %	10 uvp	50 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1043 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	10 uvp	1.5	1033 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1056 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1136 uvp	1	6 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	86 uvp	1.1	0 uvp	1	85 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1043 uvp	1043 uvp	1778 uvp	735 uvp	41 %	23 uvp	60 m
RD7 Nord	1800 uvpd	1043 uvp	1048 uvp	1928 uvp	880 uvp	45 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1056 uvp	1056 uvp	1778 uvp	722 uvp	40 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1142 uvp	1143 uvp	1928 uvp	785 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	171 uvp	188 uvp	215 uvp	27 uvp	12 %	11 uvp	55 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert		*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	879 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	17 uvp	1.5	862 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	977 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1149 uvp	1	4 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	176 uvp	1.1	0 uvp	1	77 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	879 uvp	879 uvp	1778 uvp	899 uvp	50 %	20 uvp	50 m
RD7 Nord	1800 uvpd	879 uvp	888 uvp	1928 uvp	1040 uvp	53 %	20 uvp	50 m
RD7 Sud	1800 uvpd	977 uvp	977 uvp	1778 uvp	801 uvp	45 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1153 uvp	1153 uvp	1928 uvp	775 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	253 uvp	278 uvp	215 uvp	-63 uvp	-29 %	78 uvp	390 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	117 sec	30

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	58 sec	15 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1798 sec	450 sec	60 sec	60 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x20	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	24 sec	11 sec	20 sec	7 sec	8 sec	8 sec
Durée / heure	480+12 sec	110 sec	400 sec	70 sec	80 sec	80 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

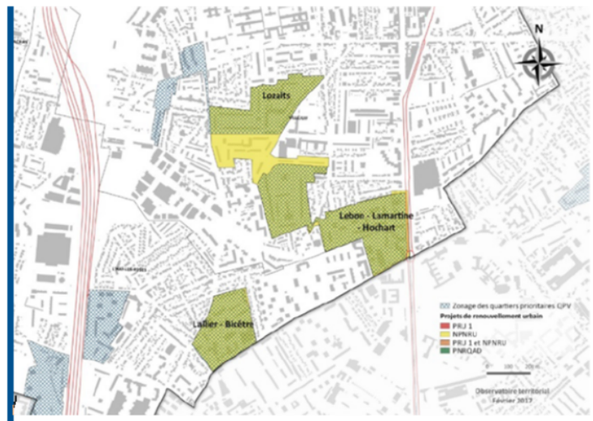
	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord	V9	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	1037 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Nord	V13	1958 sec	1928 sec	10 uvp	1.5	1027 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V16	1808 sec	1778 sec	0 uvp	1.5	979 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
RD7 Sud	V11	1958 sec	1928 sec	0 uvp	1.5	1136 uvp	1	6 uvp	1.1	2	
rue Camille Blanc	V19	460 sec	430 sec	163 uvp	1.1	0 uvp	1	85 uvp	1.1	1	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord	1800 uvpd	1037 uvp	1037 uvp	1778 uvp	741 uvp	41 %	23 uvp	60 m
RD7 Nord	1800 uvpd	1037 uvp	1042 uvp	1928 uvp	886 uvp	45 %	23 uvp	60 m
RD7 Sud	1800 uvpd	979 uvp	979 uvp	1778 uvp	799 uvp	44 %	22 uvp	55 m
RD7 Sud	1800 uvpd	1142 uvp	1143 uvp	1928 uvp	785 uvp	40 %	25 uvp	65 m
rue Camille Blanc	1800 uvpd	248 uvp	273 uvp	215 uvp	-58 uvp	-26 %	73 uvp	365 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C718

RD7 x Accès Centre Commercial

Version :	préventive 23 janvier 2017
Date création version :	08/11/2017 10:25
Date publication :	1er décembre 2017
Commentaire :	Aucun
Code document :	171201162721

SLT'Manager Copyright 2012

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**

3.1 - Diagramme Heure de Pointe 5

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **6**

4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin 6
4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir 7
4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin 8
4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir 9
4.5 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 10
4.6 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 11
4.7 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 12
4.8 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 13
4.9 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin 14
4.10 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir 15
4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin 16
4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir 17
4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 18
4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 19
4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin 20
4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir 21

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 17

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
T0		R17 + !	3 sec	Tramway sens Nord Sud	6 sec	-			K0		0
S1		SAC	-	SAC Losange Tram sens Nord Sud	1 sec	-			K0		
T2		R17 + !	3 sec	Tramway sens Sud Nord	6 sec	-			K0		1
V3		R14d	3 sec	RD7 Nord Ouest	6 sec	-			K0		
V4		R14tg	3 sec	TàG RD7 Nord Ouest	6 sec	-			K0		
P5		R12	-	Piétons RD7 Nord Ouest	6 sec	-	X		K0		
P6		R12	-	Piétons RD7 Sud Ouest	6 sec	-	X		K0		
V7		R11v	3 sec	RD7 Sud Est	6 sec	-			K0		
P8		R12	-	Piétons - RD7 Sud Est	6 sec	-	X		K0		
P9		R12	-	Piétons - RD7 Nord Est	6 sec	-	X		K0		
V10		R11v	3 sec	Sortie Centre Commercial	6 sec	-			K0		
P11		R12	-	Piétons - Entrée Sortie Centre Commercial	6 sec	-			K0		
P12		R25	-	Piétons plateforme Nord	6 sec	-	X		K0		
P13		R25	-	Piétons plateforme Sud	6 sec	-	X		K0		
V14		R24	-	Feux de protection plateforme Ouest	6 sec	-			K0		
V15		R24	-	Feux de protection plateforme Est	6 sec	-			K0		
S16		SAC	-	SAC Losange Tram sens Sud Nord	1 sec	-			K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		2
R12		5
R14d		1
R14tg		1
R17		2
R24		2
R25		2
SAC		2

Nombre total : 17

Paramètres des Signaux d'Aide à la Conduite

Nom	Alias	localisation	Feu principal	Annonce vertical	Annonce disque	Vert maxi y.c. SAC !
T0		Tramway sens Nord Sud	T0	3 sec	3 sec	12 sec
T2		Tramway sens Sud Nord	T2	3 sec	3 sec	12 sec

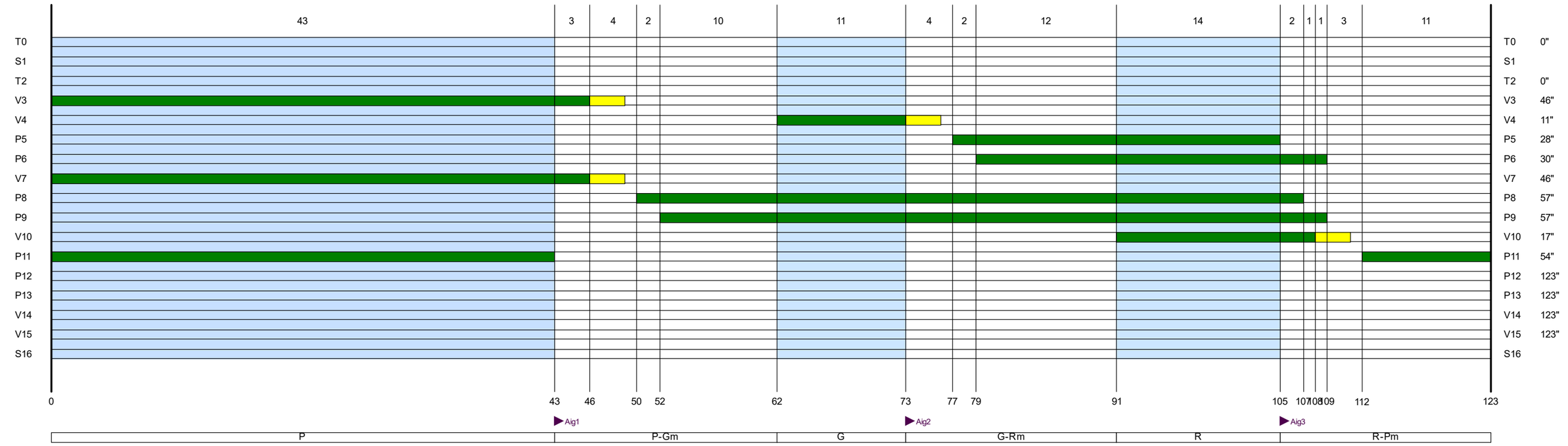
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	T0	S1	T2	V3	V4	P5	P6	V7	P8	P9	V10	P11	P12	P13	V14	V15	S16	
T0					4						4		2	4	4	4		T0
S1																		S1
T2					4						4		4	2	4	4		T2
V3						1	3				1							V3
V4	2		2			1		3			3	4						V4
P5				9	9													P5
P6				5														P6
V7					1				1	3	2							V7
P8								7										P8
P9								5										P9
V10	3		3	3	3			1				1						V10
P11					7						10							P11
P12	7		7															P12
P13	7		7															P13
V14	4		4															V14
V15	4		4															V15
S16																		S16
	T0	S1	T2	V3	V4	P5	P6	V7	P8	P9	V10	P11	P12	P13	V14	V15	S16	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme Heure de Pointe

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	123 sec	0 sec	3	55 sec



Aiguillage	BTL	Interphase déclenchée	Variable	Action de microrégulation
Aig1	43	P-Tp - Principale vers Tramway	-	
Aig2	73	G-Tg - TàG vers Tramway	-	
Aig3	105	R-Tr - Radiale vers Tramway	-	

4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	550 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	81 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	3 uvp	1.2	860 uvp	1	76 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	10 uvp	1.1	0 uvp	1	11 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	550 uvp	550 uvp	1321 uvp	771 uvp	58 %	14 uvp	35 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	81 uvp	89 uvp	149 uvp	60 uvp	40 %	7 uvp	35 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	939 uvp	947 uvp	1321 uvp	374 uvp	28 %	22 uvp	55 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	21 uvp	23 uvp	461 uvp	438 uvp	95 %	2 uvp	5 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	660 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	120 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	4 uvp	1.2	669 uvp	1	141 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	112 uvp	1.1	0 uvp	1	164 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	660 uvp	660 uvp	1321 uvp	661 uvp	50 %	16 uvp	40 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	120 uvp	132 uvp	149 uvp	17 uvp	11 %	9 uvp	45 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	814 uvp	829 uvp	1321 uvp	492 uvp	37 %	20 uvp	50 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	276 uvp	304 uvp	461 uvp	157 uvp	34 %	8 uvp	20 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	691 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	83 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	3 uvp	1.2	907 uvp	1	78 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	28 uvp	1.1	0 uvp	1	44 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	691 uvp	691 uvp	1321 uvp	630 uvp	47 %	17 uvp	45 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	83 uvp	91 uvp	149 uvp	58 uvp	38 %	7 uvp	35 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	988 uvp	996 uvp	1321 uvp	325 uvp	24 %	23 uvp	60 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	72 uvp	79 uvp	461 uvp	382 uvp	82 %	3 uvp	10 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	745 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	163 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	4 uvp	1.2	791 uvp	1	165 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	125 uvp	1.1	0 uvp	1	178 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	745 uvp	745 uvp	1321 uvp	576 uvp	43 %	18 uvp	45 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	163 uvp	179 uvp	149 uvp	-30 uvp	-20 %	41 uvp	205 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	960 uvp	977 uvp	1321 uvp	344 uvp	26 %	23 uvp	60 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	303 uvp	333 uvp	461 uvp	128 uvp	27 %	9 uvp	25 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.5 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	703 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	83 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	3 uvp	1.2	1026 uvp	1	78 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	28 uvp	1.1	0 uvp	1	44 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	703 uvp	703 uvp	1321 uvp	618 uvp	46 %	17 uvp	45 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	83 uvp	91 uvp	149 uvp	58 uvp	38 %	7 uvp	35 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1107 uvp	1115 uvp	1321 uvp	206 uvp	15 %	26 uvp	65 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	72 uvp	79 uvp	461 uvp	382 uvp	82 %	3 uvp	10 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.6 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	841 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	163 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	4 uvp	1.2	871 uvp	1	165 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	125 uvp	1.1	0 uvp	1	178 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	841 uvp	841 uvp	1321 uvp	480 uvp	36 %	20 uvp	50 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	163 uvp	179 uvp	149 uvp	-30 uvp	-20 %	41 uvp	205 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1040 uvp	1057 uvp	1321 uvp	264 uvp	19 %	25 uvp	65 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	303 uvp	333 uvp	461 uvp	128 uvp	27 %	9 uvp	25 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.7 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	686 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	83 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	3 uvp	1.2	1026 uvp	1	78 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	28 uvp	1.1	0 uvp	1	44 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	686 uvp	686 uvp	1321 uvp	635 uvp	48 %	17 uvp	45 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	83 uvp	91 uvp	149 uvp	58 uvp	38 %	7 uvp	35 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1107 uvp	1115 uvp	1321 uvp	206 uvp	15 %	26 uvp	65 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	72 uvp	79 uvp	461 uvp	382 uvp	82 %	3 uvp	10 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.8 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	779 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	163 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	4 uvp	1.2	871 uvp	1	165 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	125 uvp	1.1	0 uvp	1	178 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	779 uvp	779 uvp	1321 uvp	542 uvp	41 %	19 uvp	50 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	163 uvp	179 uvp	149 uvp	-30 uvp	-20 %	41 uvp	205 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1040 uvp	1057 uvp	1321 uvp	264 uvp	19 %	25 uvp	65 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	303 uvp	333 uvp	461 uvp	128 uvp	27 %	9 uvp	25 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.9 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	846 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	83 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	3 uvp	1.2	928 uvp	1	78 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	28 uvp	1.1	0 uvp	1	44 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	846 uvp	846 uvp	1321 uvp	475 uvp	35 %	20 uvp	50 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	83 uvp	91 uvp	149 uvp	58 uvp	38 %	7 uvp	35 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1009 uvp	1017 uvp	1321 uvp	304 uvp	23 %	24 uvp	60 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	72 uvp	79 uvp	461 uvp	382 uvp	82 %	3 uvp	10 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.10 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	994 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	163 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	4 uvp	1.2	781 uvp	1	165 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	125 uvp	1.1	0 uvp	1	178 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	994 uvp	994 uvp	1321 uvp	327 uvp	24 %	23 uvp	60 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	163 uvp	179 uvp	149 uvp	-30 uvp	-20 %	41 uvp	205 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	950 uvp	967 uvp	1321 uvp	354 uvp	26 %	23 uvp	60 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	303 uvp	333 uvp	461 uvp	128 uvp	27 %	9 uvp	25 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	861 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	83 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	25 uvp	1.2	928 uvp	1	78 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	28 uvp	1.1	0 uvp	1	44 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	861 uvp	861 uvp	1321 uvp	460 uvp	34 %	21 uvp	55 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	83 uvp	91 uvp	149 uvp	58 uvp	38 %	7 uvp	35 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1031 uvp	1044 uvp	1321 uvp	277 uvp	20 %	24 uvp	60 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	72 uvp	79 uvp	461 uvp	382 uvp	82 %	3 uvp	10 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	997 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	163 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	4 uvp	1.2	781 uvp	1	165 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	125 uvp	1.1	0 uvp	1	178 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	997 uvp	997 uvp	1321 uvp	324 uvp	24 %	23 uvp	60 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	163 uvp	179 uvp	149 uvp	-30 uvp	-20 %	41 uvp	205 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	950 uvp	967 uvp	1321 uvp	354 uvp	26 %	23 uvp	60 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	303 uvp	333 uvp	461 uvp	128 uvp	27 %	9 uvp	25 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	688 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	83 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	3 uvp	1.2	1026 uvp	1	78 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	28 uvp	1.1	0 uvp	1	44 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	688 uvp	688 uvp	1321 uvp	633 uvp	47 %	17 uvp	45 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	83 uvp	91 uvp	149 uvp	58 uvp	38 %	7 uvp	35 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1107 uvp	1115 uvp	1321 uvp	206 uvp	15 %	26 uvp	65 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	72 uvp	79 uvp	461 uvp	382 uvp	82 %	3 uvp	10 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	823 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	163 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	4 uvp	1.2	871 uvp	1	165 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	125 uvp	1.1	0 uvp	1	178 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	823 uvp	823 uvp	1321 uvp	498 uvp	37 %	20 uvp	50 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	163 uvp	179 uvp	149 uvp	-30 uvp	-20 %	41 uvp	205 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1040 uvp	1057 uvp	1321 uvp	264 uvp	19 %	25 uvp	65 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	303 uvp	333 uvp	461 uvp	128 uvp	27 %	9 uvp	25 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	862 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	83 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	25 uvp	1.2	928 uvp	1	78 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	28 uvp	1.1	0 uvp	1	44 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	862 uvp	862 uvp	1321 uvp	459 uvp	34 %	21 uvp	55 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	83 uvp	91 uvp	149 uvp	58 uvp	38 %	7 uvp	35 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	1031 uvp	1044 uvp	1321 uvp	277 uvp	20 %	24 uvp	60 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	72 uvp	79 uvp	461 uvp	382 uvp	82 %	3 uvp	10 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	3	123 sec	29

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	G	R	Tp	Tg	Tr
Nombre / heure	x29	x29	x29	x3	x4	x3
Durée unitaire	43 sec	11 sec	14 sec	6 sec	6 sec	6 sec
Durée / heure	1247 sec	319 sec	406 sec	18 sec	24 sec	18 sec

Tot=2032 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Gm	P-Tp	G-Rm	G-Tg	R-Pm	R-Tr	Tp-G	Tg-R	Tr-P
Nombre / heure	x26	x3	x25	x4	x25	x3	x3	x4	x3
Durée unitaire	19 sec	10 sec	18 sec	8 sec	18 sec	9 sec	7 sec	7 sec	7 sec
Durée / heure	494 sec	30 sec	450 sec	32 sec	450+15 sec	27 sec	21 sec	28 sec	21 sec

Tot=1568 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

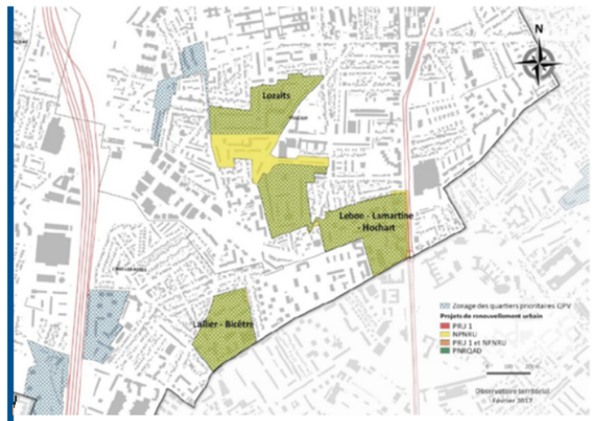
	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RD7 Nord Ouest	V3	1349 sec	1321 sec	0 uvp	1.5	1053 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
TàG RD7 Nord Ouest	V4	327 sec	298 sec	163 uvp	1.1	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
RD7 Sud Est	V7	1349 sec	1321 sec	26 uvp	1.2	794 uvp	1	165 uvp	1.1	2	
Sortie Centre Commercial	V10	490 sec	461 sec	125 uvp	1.1	0 uvp	1	178 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	1053 uvp	1053 uvp	1321 uvp	268 uvp	20 %	25 uvp	65 m
TàG RD7 Nord Ouest	1800 uvpd	163 uvp	179 uvp	149 uvp	-30 uvp	-20 %	41 uvp	205 m
RD7 Sud Est	1800 uvpd	985 uvp	1007 uvp	1321 uvp	314 uvp	23 %	24 uvp	60 m
Sortie Centre Commercial	1800 uvpd	303 uvp	333 uvp	461 uvp	128 uvp	27 %	9 uvp	25 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

DOSSIER CONTROLEUR



Etude de ciruclation/trafic du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart

C719

RD7 x rue Paul Hochart x rue Edouard Tremblay

SLT'Manager Copyright 2012	**Version :** préventive 25 janvier 2017 **Date création version :** 08/11/2017 09:19 **Date publication :** 1er décembre 2017 **Commentaire :** Aucun **Code document :** 171201162739

CONTENU DU DOSSIER

1 - LISTE DES LIGNES DE FEUX **3**

2 - MATRICE DES TEMPS DE SECURITE **4**

3 - DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX **5**
3.1 - Diagramme Heure de Pointe . . . 5
3.2 - Diagramme Modifié . . . 6

4 - ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE **7**
4.1 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin . . . 7
4.2 - Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir . . . 8
4.3 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin . . . 9
4.4 - Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir . . . 10
4.5 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin . . . 11
4.6 - Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir . . . 12
4.7 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin . . . 13
4.8 - Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir . . . 14
4.9 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin . . . 15
4.10 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir . . . 16
4.11 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin . . . 17
4.12 - Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir . . . 18
4.13 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin . . . 19
4.14 - Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir . . . 20
4.15 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin . . . 21
4.16 - Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir . . . 22
4.17 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin . . . 23
4.18 - Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir . . . 24

1 LISTE DES LIGNES DE FEUX

Nombre de lignes de feux = 30

Nom	Alias	Type	Jaune	Localisation	Vert mini	Traversée	Sono	Vélos	Carrefour	Feu associé	Feu VTC
T0		R17 + !	3 sec	Tramway Nord sens Nord Sud	6 sec	-			K0		0
S1		SAC	-	SAC losange Tram N sens N←S	1 sec	-			K0		
T2		R17 + !	3 sec	Tramway Nord sens Sud Nord	6 sec	-			K0		1
S3		SAC	-	SAC losange Tram N sens S←N	1 sec	-			K0		
T4		R17 + !	3 sec	Tramway Sud sens Nord Sud	6 sec	-			K0		2
S5		SAC	-	SAC losange Tram S sens N←S	1 sec	-			K0		
T6		R17 + !	3 sec	Tramway Sud sens Sud Nord	6 sec	-			K0		3
P7		R25	-	Piétons plateforme Nord	6 sec	-	X		K0		
P8		R25	-	Piétons plateforme Sud	6 sec	-	X		K0		
V9		R11v	3 sec	RN7 Nord	6 sec	-			K0		
P10		R12	-	Piétons - RN7 Nord Ouest	6 sec	-			K0		
V11		R11v	3 sec	Anneau Nord	6 sec	-			K0		
V12		R11v	3 sec	RN7 Sud	6 sec	-			K0		
P13		R12	-	Piétons - RN7 Sud Est	6 sec	-			K0		
V14		R11v	3 sec	Anneau Sud	6 sec	-			K0		
V15		R11v	3 sec	Rue Hochart	6 sec	-			K0		
P16		R12	-	Piétons - Rue Hochart	6 sec	8 sec			K0		
V17		R11v	3 sec	Anneau Ouest	6 sec	-			K0		
V18		R11v	3 sec	Rue Tremblay	6 sec	-			K0		
P19		R12	-	Piétons - Rue Tremblay	6 sec	8 sec			K0		
V20		R11v	3 sec	Anneau Est	6 sec	-			K0		
P21		R12	-	Piétons - Rue Hochart	6 sec	-			K0		
P22		R12	-	Piétons - Rue Tremblay	6 sec	-			K0		
P23		R12	-	Piétons - RN7 Sud Ouest	6 sec	4 sec			K0		
P24		R12	-	Piétons - RN7 Nord Est	6 sec	5 sec			K0		
A25		A13b	-	Rappel Priorité Piétons - Rue Hochart	-	-			K0	P21	
A26		A13b	-	Rappel Priorité Piétons - Rue Tremblay	-	-			K0	P22	
A27		A13b	-	Rappel Priorité Piétons - RN7 Sud Ouest	-	4 sec			K0	P23	
A28		A13b	-	Rappel Priorité Piétons - RN7 Nord Est	-	5 sec			K0	P24	
S29		SAC	-	SAC losange Tram S sens S←N	1 sec	-			K0		

Type	Icône	Nombre
R11v		8
R12		8
R17		4
R25		2
SAC		4
A13b		4

Nombre total : 30

Paramètres des Signaux d'Aide à la Conduite

Nom	Alias	localisation	Feu principal	Annonce vertical	Annonce disque	Vert maxi y.c. SAC !
T0		Tramway Nord sens Nord Sud	T0	3 sec	3 sec	12 sec
T2		Tramway Nord sens Sud Nord	T2	3 sec	3 sec	12 sec
T4		Tramway Sud sens Nord Sud	T4	3 sec	3 sec	12 sec
T6		Tramway Sud sens Sud Nord	T6	3 sec	3 sec	12 sec

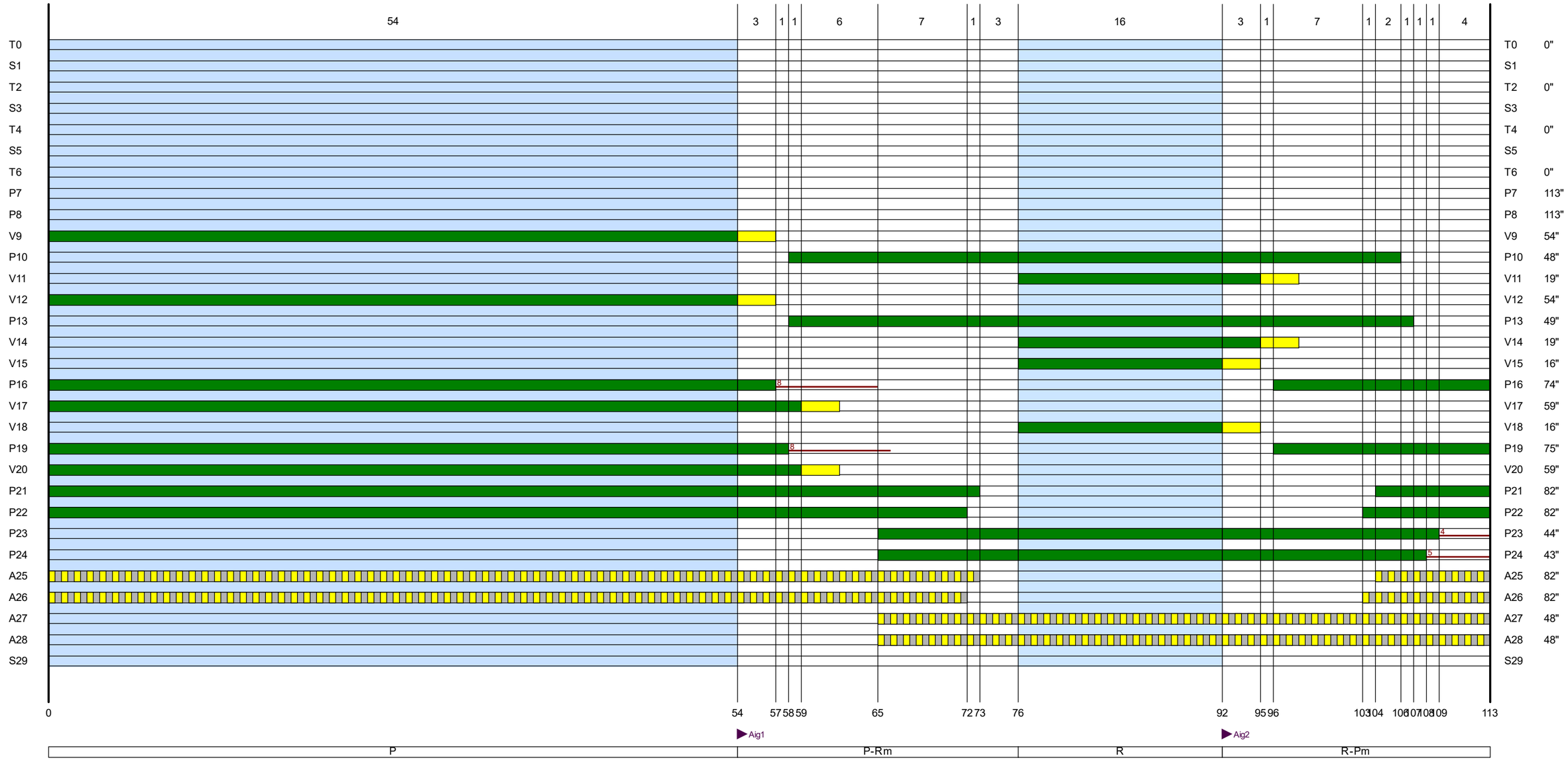
2 MATRICE DES TEMPS DE SECURITE

	T0	S1	T2	S3	T4	S5	T6	P7	P8	V9	P10	V11	V12	P13	V14	V15	P16	V17	V18	P19	V20	P21	P22	P23	P24	A25	A26	A27	A28	S29	
T0								2				4																			T0
S1																															S1
T2								4				3																			T2
S3																															S3
T4									4						3																T4
S5																															S5
T6									2						4																T6
P7	7		7																												P7
P8					7		7																								P8
V9											1	2																			V9
P10										7																					P10
V11	1		1							2												6									V11
V12														1	2																V12
P13													6																		P13
V14					1		1						1										5								V14
V15																	1	2													V15
P16																7															P16
V17																1								3							V17
V18																				1	2										V18
P19																			6												P19
V20																			1						3						V20
P21												3																			P21
P22															4																P22
P23																		4													P23
P24																					5										P24
A25																															A25
A26																															A26
A27																															A27
A28																															A28
S29																															S29
	T0	S1	T2	S3	T4	S5	T6	P7	P8	V9	P10	V11	V12	P13	V14	V15	P16	V17	V18	P19	V20	P21	P22	P23	P24	A25	A26	A27	A28	S29	

3 DESCRIPTION DES PLANS DE FEUX

3.1 Diagramme Heure de Pointe

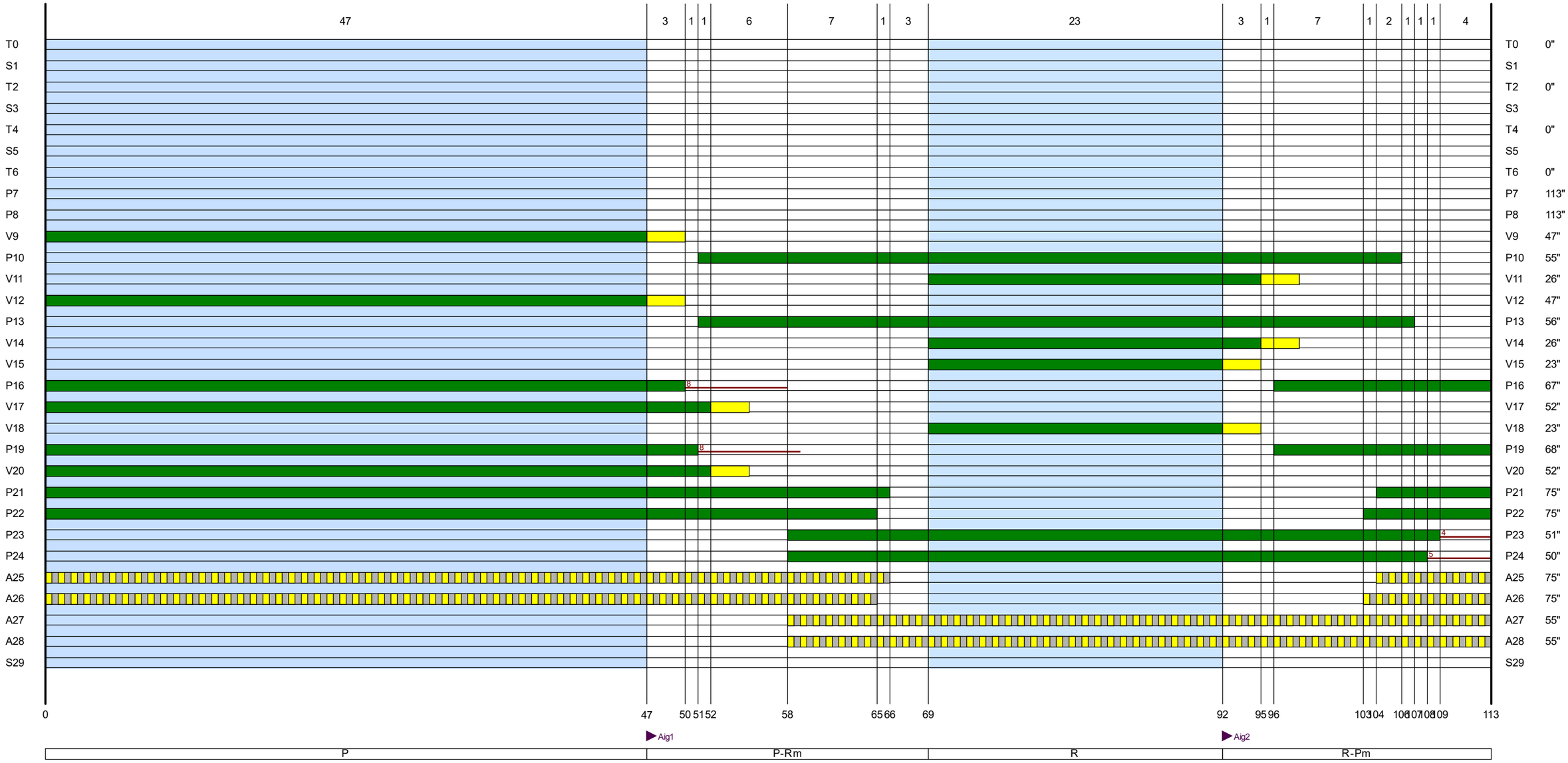
Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	113 sec	0 sec	2	43 sec



Aiguillage	BTL	Interphase déclenchée	Variable	Action de microrégulation
Aig1	54	P-Tp - Nouvelle interphase	-	
Aig2	92	R-Tr - Radiales vers Tramway	-	

3.2 Diagramme Modifié

Structure	Durée cycle	Décalage	Nombre phases	Temps interphases
0 - Nominale	113 sec	0 sec	2	43 sec



Aiguillage	BTL	Interphase déclenchée	Variable	Action de microrégulation
Aig1	47	P-Tp - Nouvelle interphase	-	
Aig2	92	R-Tr - Radiales vers Tramway	-	

4 ANALYSE STATIQUE DE CAPACITE

4.1 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr	
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10	
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec	
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec	**Tot=2368 sec**

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P	
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10	
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec	
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec	**Tot=1232 sec**

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	440 uvp	1	123 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	991 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	469 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	136 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	845 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	273 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	277 uvp	1	130 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	395 uvp	1	94 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	413 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	668 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	563 uvp	575 uvp	1644 uvp	1069 uvp	65 %	14 uvp	35 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1098 uvp	1109 uvp	1644 uvp	535 uvp	32 %	24 uvp	60 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	469 uvp	469 uvp	1799 uvp	1330 uvp	73 %	12 uvp	30 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	136 uvp	163 uvp	899 uvp	736 uvp	81 %	10 uvp	50 m
Anneau Est	1800 uvpd	845 uvp	845 uvp	1799 uvp	954 uvp	53 %	19 uvp	50 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	273 uvp	328 uvp	899 uvp	571 uvp	63 %	17 uvp	85 m
Rue Hochart	1800 uvpd	407 uvp	420 uvp	449 uvp	29 uvp	6 %	10 uvp	25 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	489 uvp	498 uvp	449 uvp	-49 uvp	-10 %	36 uvp	90 m
Anneau Sud	1800 uvpd	413 uvp	496 uvp	539 uvp	43 uvp	7 %	12 uvp	30 m
Anneau Nord	1800 uvpd	668 uvp	802 uvp	539 uvp	-263 uvp	-48 %	149 uvp	375 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.2 Trafics octobre 2017 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	585 uvp	1	191 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	653 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	551 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	137 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	617 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	198 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	267 uvp	1	189 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	300 uvp	1	194 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	402 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	498 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	776 uvp	795 uvp	1644 uvp	849 uvp	51 %	18 uvp	45 m
RN7 Sud	1800 uvpd	762 uvp	773 uvp	1644 uvp	871 uvp	52 %	18 uvp	45 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	551 uvp	551 uvp	1799 uvp	1248 uvp	69 %	13 uvp	35 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	137 uvp	164 uvp	899 uvp	735 uvp	81 %	10 uvp	50 m
Anneau Est	1800 uvpd	617 uvp	617 uvp	1799 uvp	1182 uvp	65 %	15 uvp	40 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	198 uvp	238 uvp	899 uvp	661 uvp	73 %	13 uvp	65 m
Rue Hochart	1800 uvpd	456 uvp	475 uvp	449 uvp	-26 uvp	-5 %	24 uvp	60 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	494 uvp	513 uvp	449 uvp	-64 uvp	-14 %	44 uvp	110 m
Anneau Sud	1800 uvpd	402 uvp	482 uvp	539 uvp	57 uvp	10 %	12 uvp	30 m
Anneau Nord	1800 uvpd	498 uvp	598 uvp	539 uvp	-59 uvp	-10 %	43 uvp	110 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.3 Référence 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	576 uvp	1	146 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	976 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	592 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	149 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	891 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	292 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	362 uvp	1	215 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	398 uvp	1	97 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	511 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	690 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	722 uvp	737 uvp	1644 uvp	907 uvp	55 %	17 uvp	45 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1083 uvp	1094 uvp	1644 uvp	550 uvp	33 %	24 uvp	60 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	592 uvp	592 uvp	1799 uvp	1207 uvp	67 %	14 uvp	35 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	149 uvp	179 uvp	899 uvp	720 uvp	80 %	11 uvp	55 m
Anneau Est	1800 uvpd	891 uvp	891 uvp	1799 uvp	908 uvp	50 %	20 uvp	50 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	292 uvp	350 uvp	899 uvp	549 uvp	61 %	18 uvp	90 m
Rue Hochart	1800 uvpd	577 uvp	599 uvp	449 uvp	-150 uvp	-33 %	89 uvp	225 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	495 uvp	505 uvp	449 uvp	-56 uvp	-12 %	40 uvp	100 m
Anneau Sud	1800 uvpd	511 uvp	613 uvp	539 uvp	-74 uvp	-13 %	51 uvp	130 m
Anneau Nord	1800 uvpd	690 uvp	828 uvp	539 uvp	-289 uvp	-53 %	163 uvp	410 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.4 Référence 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	586 uvp	1	289 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	831 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	548 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	139 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	753 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	278 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	311 uvp	1	220 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	306 uvp	1	204 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	450 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	584 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	875 uvp	904 uvp	1644 uvp	740 uvp	45 %	20 uvp	50 m
RN7 Sud	1800 uvpd	940 uvp	951 uvp	1644 uvp	693 uvp	42 %	21 uvp	55 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	548 uvp	548 uvp	1799 uvp	1251 uvp	69 %	13 uvp	35 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	139 uvp	167 uvp	899 uvp	732 uvp	81 %	10 uvp	50 m
Anneau Est	1800 uvpd	753 uvp	753 uvp	1799 uvp	1046 uvp	58 %	17 uvp	45 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	278 uvp	334 uvp	899 uvp	565 uvp	62 %	17 uvp	85 m
Rue Hochart	1800 uvpd	531 uvp	553 uvp	449 uvp	-104 uvp	-23 %	65 uvp	165 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	510 uvp	530 uvp	449 uvp	-81 uvp	-18 %	53 uvp	135 m
Anneau Sud	1800 uvpd	450 uvp	540 uvp	539 uvp	-1 uvp	0 %	13 uvp	35 m
Anneau Nord	1800 uvpd	584 uvp	701 uvp	539 uvp	-162 uvp	-30 %	97 uvp	245 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.5 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	573 uvp	1	143 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	1051 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	590 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	148 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	1011 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	368 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	489 uvp	1	275 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	399 uvp	1	97 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	637 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	767 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	716 uvp	730 uvp	1644 uvp	914 uvp	55 %	17 uvp	45 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1158 uvp	1169 uvp	1644 uvp	475 uvp	28 %	25 uvp	65 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	590 uvp	590 uvp	1799 uvp	1209 uvp	67 %	14 uvp	35 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	148 uvp	178 uvp	899 uvp	721 uvp	80 %	11 uvp	55 m
Anneau Est	1800 uvpd	1011 uvp	1011 uvp	1799 uvp	788 uvp	43 %	22 uvp	55 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	368 uvp	442 uvp	899 uvp	457 uvp	50 %	22 uvp	110 m
Rue Hochart	1800 uvpd	764 uvp	792 uvp	449 uvp	-343 uvp	-76 %	189 uvp	475 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	496 uvp	506 uvp	449 uvp	-57 uvp	-12 %	41 uvp	105 m
Anneau Sud	1800 uvpd	637 uvp	764 uvp	539 uvp	-225 uvp	-41 %	130 uvp	325 m
Anneau Nord	1800 uvpd	767 uvp	920 uvp	539 uvp	-381 uvp	-70 %	210 uvp	525 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.6 Sc1_Var1 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	597 uvp	1	311 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	899 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	557 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	141 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	833 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	357 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	418 uvp	1	288 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	307 uvp	1	204 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	559 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	664 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	908 uvp	939 uvp	1644 uvp	705 uvp	42 %	21 uvp	55 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1008 uvp	1019 uvp	1644 uvp	625 uvp	38 %	22 uvp	55 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	557 uvp	557 uvp	1799 uvp	1242 uvp	69 %	13 uvp	35 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	141 uvp	169 uvp	899 uvp	730 uvp	81 %	10 uvp	50 m
Anneau Est	1800 uvpd	833 uvp	833 uvp	1799 uvp	966 uvp	53 %	19 uvp	50 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	357 uvp	428 uvp	899 uvp	471 uvp	52 %	21 uvp	105 m
Rue Hochart	1800 uvpd	706 uvp	735 uvp	449 uvp	-286 uvp	-63 %	159 uvp	400 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	511 uvp	531 uvp	449 uvp	-82 uvp	-18 %	54 uvp	135 m
Anneau Sud	1800 uvpd	559 uvp	671 uvp	539 uvp	-132 uvp	-24 %	81 uvp	205 m
Anneau Nord	1800 uvpd	664 uvp	797 uvp	539 uvp	-258 uvp	-47 %	147 uvp	370 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.7 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	620 uvp	1	257 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	1051 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	631 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	154 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	913 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	368 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	386 uvp	1	234 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	417 uvp	1	97 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	540 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	785 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	877 uvp	903 uvp	1644 uvp	741 uvp	45 %	20 uvp	50 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1158 uvp	1169 uvp	1644 uvp	475 uvp	28 %	25 uvp	65 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	631 uvp	631 uvp	1799 uvp	1168 uvp	64 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	154 uvp	185 uvp	899 uvp	714 uvp	79 %	11 uvp	55 m
Anneau Est	1800 uvpd	913 uvp	913 uvp	1799 uvp	886 uvp	49 %	20 uvp	50 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	368 uvp	442 uvp	899 uvp	457 uvp	50 %	22 uvp	110 m
Rue Hochart	1800 uvpd	620 uvp	643 uvp	449 uvp	-194 uvp	-43 %	112 uvp	280 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	514 uvp	524 uvp	449 uvp	-75 uvp	-16 %	50 uvp	125 m
Anneau Sud	1800 uvpd	540 uvp	648 uvp	539 uvp	-109 uvp	-20 %	69 uvp	175 m
Anneau Nord	1800 uvpd	785 uvp	942 uvp	539 uvp	-403 uvp	-74 %	222 uvp	555 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.8 Sc1_Var2 - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	678 uvp	1	446 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	899 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	622 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	157 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	743 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	357 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	311 uvp	1	224 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	312 uvp	1	204 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	468 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	669 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	1124 uvp	1169 uvp	1644 uvp	475 uvp	28 %	25 uvp	65 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1008 uvp	1019 uvp	1644 uvp	625 uvp	38 %	22 uvp	55 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	622 uvp	622 uvp	1799 uvp	1177 uvp	65 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	157 uvp	188 uvp	899 uvp	711 uvp	79 %	11 uvp	55 m
Anneau Est	1800 uvpd	743 uvp	743 uvp	1799 uvp	1056 uvp	58 %	17 uvp	45 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	357 uvp	428 uvp	899 uvp	471 uvp	52 %	21 uvp	105 m
Rue Hochart	1800 uvpd	535 uvp	557 uvp	449 uvp	-108 uvp	-24 %	67 uvp	170 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	516 uvp	536 uvp	449 uvp	-87 uvp	-19 %	56 uvp	140 m
Anneau Sud	1800 uvpd	468 uvp	562 uvp	539 uvp	-23 uvp	-4 %	25 uvp	65 m
Anneau Nord	1800 uvpd	669 uvp	803 uvp	539 uvp	-264 uvp	-48 %	150 uvp	375 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.9 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	718 uvp	1	178 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	1051 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	631 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	252 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	913 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	368 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	386 uvp	1	234 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	402 uvp	1	97 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	638 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	770 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	896 uvp	914 uvp	1644 uvp	730 uvp	44 %	20 uvp	50 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1158 uvp	1169 uvp	1644 uvp	475 uvp	28 %	25 uvp	65 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	631 uvp	631 uvp	1799 uvp	1168 uvp	64 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	252 uvp	302 uvp	899 uvp	597 uvp	66 %	16 uvp	80 m
Anneau Est	1800 uvpd	913 uvp	913 uvp	1799 uvp	886 uvp	49 %	20 uvp	50 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	368 uvp	442 uvp	899 uvp	457 uvp	50 %	22 uvp	110 m
Rue Hochart	1800 uvpd	620 uvp	643 uvp	449 uvp	-194 uvp	-43 %	112 uvp	280 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	499 uvp	509 uvp	449 uvp	-60 uvp	-13 %	42 uvp	105 m
Anneau Sud	1800 uvpd	638 uvp	766 uvp	539 uvp	-227 uvp	-42 %	131 uvp	330 m
Anneau Nord	1800 uvpd	770 uvp	924 uvp	539 uvp	-385 uvp	-71 %	213 uvp	535 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.10 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	768 uvp	1	407 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	899 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	622 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	247 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	743 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	357 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	311 uvp	1	224 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	311 uvp	1	204 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	559 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	668 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	1175 uvp	1216 uvp	1644 uvp	428 uvp	26 %	26 uvp	65 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1008 uvp	1019 uvp	1644 uvp	625 uvp	38 %	22 uvp	55 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	622 uvp	622 uvp	1799 uvp	1177 uvp	65 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	247 uvp	296 uvp	899 uvp	603 uvp	67 %	16 uvp	80 m
Anneau Est	1800 uvpd	743 uvp	743 uvp	1799 uvp	1056 uvp	58 %	17 uvp	45 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	357 uvp	428 uvp	899 uvp	471 uvp	52 %	21 uvp	105 m
Rue Hochart	1800 uvpd	535 uvp	557 uvp	449 uvp	-108 uvp	-24 %	67 uvp	170 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	515 uvp	535 uvp	449 uvp	-86 uvp	-19 %	56 uvp	140 m
Anneau Sud	1800 uvpd	559 uvp	671 uvp	539 uvp	-132 uvp	-24 %	81 uvp	205 m
Anneau Nord	1800 uvpd	668 uvp	802 uvp	539 uvp	-263 uvp	-48 %	149 uvp	375 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.11 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	620 uvp	1	173 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	1051 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	631 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	154 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	934 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	347 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	386 uvp	1	234 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	402 uvp	1	97 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	540 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	749 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	793 uvp	810 uvp	1644 uvp	834 uvp	50 %	18 uvp	45 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1158 uvp	1169 uvp	1644 uvp	475 uvp	28 %	25 uvp	65 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	631 uvp	631 uvp	1799 uvp	1168 uvp	64 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	154 uvp	185 uvp	899 uvp	714 uvp	79 %	11 uvp	55 m
Anneau Est	1800 uvpd	934 uvp	934 uvp	1799 uvp	865 uvp	48 %	21 uvp	55 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	347 uvp	416 uvp	899 uvp	483 uvp	53 %	21 uvp	105 m
Rue Hochart	1800 uvpd	620 uvp	643 uvp	449 uvp	-194 uvp	-43 %	112 uvp	280 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	499 uvp	509 uvp	449 uvp	-60 uvp	-13 %	42 uvp	105 m
Anneau Sud	1800 uvpd	540 uvp	648 uvp	539 uvp	-109 uvp	-20 %	69 uvp	175 m
Anneau Nord	1800 uvpd	749 uvp	899 uvp	539 uvp	-360 uvp	-66 %	200 uvp	500 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.12 Sc2_Var2A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	678 uvp	1	399 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	898 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	622 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	157 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	765 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	337 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	315 uvp	1	224 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	310 uvp	1	204 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	472 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	647 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	1077 uvp	1117 uvp	1644 uvp	527 uvp	32 %	24 uvp	60 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1007 uvp	1018 uvp	1644 uvp	626 uvp	38 %	22 uvp	55 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	622 uvp	622 uvp	1799 uvp	1177 uvp	65 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	157 uvp	188 uvp	899 uvp	711 uvp	79 %	11 uvp	55 m
Anneau Est	1800 uvpd	765 uvp	765 uvp	1799 uvp	1034 uvp	57 %	18 uvp	45 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	337 uvp	404 uvp	899 uvp	495 uvp	55 %	20 uvp	100 m
Rue Hochart	1800 uvpd	539 uvp	561 uvp	449 uvp	-112 uvp	-24 %	69 uvp	175 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	514 uvp	534 uvp	449 uvp	-85 uvp	-18 %	55 uvp	140 m
Anneau Sud	1800 uvpd	472 uvp	566 uvp	539 uvp	-27 uvp	-5 %	27 uvp	70 m
Anneau Nord	1800 uvpd	647 uvp	776 uvp	539 uvp	-237 uvp	-43 %	136 uvp	340 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.13 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	718 uvp	1	178 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	1051 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	631 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	252 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	913 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	368 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	386 uvp	1	234 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	402 uvp	1	97 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	638 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	770 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	896 uvp	914 uvp	1644 uvp	730 uvp	44 %	20 uvp	50 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1158 uvp	1169 uvp	1644 uvp	475 uvp	28 %	25 uvp	65 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	631 uvp	631 uvp	1799 uvp	1168 uvp	64 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	252 uvp	302 uvp	899 uvp	597 uvp	66 %	16 uvp	80 m
Anneau Est	1800 uvpd	913 uvp	913 uvp	1799 uvp	886 uvp	49 %	20 uvp	50 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	368 uvp	442 uvp	899 uvp	457 uvp	50 %	22 uvp	110 m
Rue Hochart	1800 uvpd	620 uvp	643 uvp	449 uvp	-194 uvp	-43 %	112 uvp	280 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	499 uvp	509 uvp	449 uvp	-60 uvp	-13 %	42 uvp	105 m
Anneau Sud	1800 uvpd	638 uvp	766 uvp	539 uvp	-227 uvp	-42 %	131 uvp	330 m
Anneau Nord	1800 uvpd	770 uvp	924 uvp	539 uvp	-385 uvp	-71 %	213 uvp	535 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.14 Sc2_Var1B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	768 uvp	1	407 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	899 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	622 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	247 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	743 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	357 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	311 uvp	1	224 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	311 uvp	1	204 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	558 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	668 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	1175 uvp	1216 uvp	1644 uvp	428 uvp	26 %	26 uvp	65 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1008 uvp	1019 uvp	1644 uvp	625 uvp	38 %	22 uvp	55 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	622 uvp	622 uvp	1799 uvp	1177 uvp	65 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	247 uvp	296 uvp	899 uvp	603 uvp	67 %	16 uvp	80 m
Anneau Est	1800 uvpd	743 uvp	743 uvp	1799 uvp	1056 uvp	58 %	17 uvp	45 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	357 uvp	428 uvp	899 uvp	471 uvp	52 %	21 uvp	105 m
Rue Hochart	1800 uvpd	535 uvp	557 uvp	449 uvp	-108 uvp	-24 %	67 uvp	170 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	515 uvp	535 uvp	449 uvp	-86 uvp	-19 %	56 uvp	140 m
Anneau Sud	1800 uvpd	558 uvp	670 uvp	539 uvp	-131 uvp	-24 %	81 uvp	205 m
Anneau Nord	1800 uvpd	668 uvp	802 uvp	539 uvp	-263 uvp	-48 %	149 uvp	375 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.15 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	620 uvp	1	173 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	1051 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	631 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	154 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	934 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	347 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	386 uvp	1	234 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	402 uvp	1	97 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	540 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	749 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	793 uvp	810 uvp	1644 uvp	834 uvp	50 %	18 uvp	45 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1158 uvp	1169 uvp	1644 uvp	475 uvp	28 %	25 uvp	65 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	631 uvp	631 uvp	1799 uvp	1168 uvp	64 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	154 uvp	185 uvp	899 uvp	714 uvp	79 %	11 uvp	55 m
Anneau Est	1800 uvpd	934 uvp	934 uvp	1799 uvp	865 uvp	48 %	21 uvp	55 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	347 uvp	416 uvp	899 uvp	483 uvp	53 %	21 uvp	105 m
Rue Hochart	1800 uvpd	620 uvp	643 uvp	449 uvp	-194 uvp	-43 %	112 uvp	280 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	499 uvp	509 uvp	449 uvp	-60 uvp	-13 %	42 uvp	105 m
Anneau Sud	1800 uvpd	540 uvp	648 uvp	539 uvp	-109 uvp	-20 %	69 uvp	175 m
Anneau Nord	1800 uvpd	749 uvp	899 uvp	539 uvp	-360 uvp	-66 %	200 uvp	500 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.16 Sc2_Var2B - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Heure de Pointe	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	54 sec	16 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1674 sec	480+14 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	691 uvp	1	399 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1674 sec	1644 sec	0 uvp	1.5	898 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	622 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1829 sec	1799 sec	170 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1829 sec	1799 sec	0 uvp	1.5	765 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1829 sec	1799 sec	337 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	315 uvp	1	224 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	480 sec	449 sec	0 uvp	1.5	310 uvp	1	204 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	570 sec	539 sec	485 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	570 sec	539 sec	647 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	1090 uvp	1130 uvp	1644 uvp	514 uvp	31 %	25 uvp	65 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1007 uvp	1018 uvp	1644 uvp	626 uvp	38 %	22 uvp	55 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	622 uvp	622 uvp	1799 uvp	1177 uvp	65 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	170 uvp	204 uvp	899 uvp	695 uvp	77 %	12 uvp	60 m
Anneau Est	1800 uvpd	765 uvp	765 uvp	1799 uvp	1034 uvp	57 %	18 uvp	45 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	337 uvp	404 uvp	899 uvp	495 uvp	55 %	20 uvp	100 m
Rue Hochart	1800 uvpd	539 uvp	561 uvp	449 uvp	-112 uvp	-24 %	69 uvp	175 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	514 uvp	534 uvp	449 uvp	-85 uvp	-18 %	55 uvp	140 m
Anneau Sud	1800 uvpd	485 uvp	582 uvp	539 uvp	-43 uvp	-7 %	35 uvp	90 m
Anneau Nord	1800 uvpd	647 uvp	776 uvp	539 uvp	-237 uvp	-43 %	136 uvp	340 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.17 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Matin

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Modifié	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	47 sec	23 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1457 sec	690+21 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1457 sec	1427 sec	0 uvp	1.5	718 uvp	1	178 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1457 sec	1427 sec	0 uvp	1.5	1051 uvp	1	107 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1612 sec	1582 sec	0 uvp	1.5	631 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1612 sec	1582 sec	252 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1612 sec	1582 sec	0 uvp	1.5	913 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1612 sec	1582 sec	368 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	690 sec	659 sec	0 uvp	1.5	386 uvp	1	234 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	690 sec	659 sec	0 uvp	1.5	402 uvp	1	97 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	780 sec	749 sec	638 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	780 sec	749 sec	770 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	896 uvp	914 uvp	1427 uvp	513 uvp	35 %	20 uvp	50 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1158 uvp	1169 uvp	1427 uvp	258 uvp	18 %	25 uvp	65 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	631 uvp	631 uvp	1582 uvp	951 uvp	60 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	252 uvp	302 uvp	791 uvp	489 uvp	61 %	16 uvp	80 m
Anneau Est	1800 uvpd	913 uvp	913 uvp	1582 uvp	669 uvp	42 %	20 uvp	50 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	368 uvp	442 uvp	791 uvp	349 uvp	44 %	22 uvp	110 m
Rue Hochart	1800 uvpd	620 uvp	643 uvp	659 uvp	16 uvp	2 %	15 uvp	40 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	499 uvp	509 uvp	659 uvp	150 uvp	22 %	12 uvp	30 m
Anneau Sud	1800 uvpd	638 uvp	766 uvp	749 uvp	-17 uvp	-2 %	26 uvp	65 m
Anneau Nord	1800 uvpd	770 uvp	924 uvp	749 uvp	-175 uvp	-23 %	108 uvp	270 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

4.18 Sc2_Var1A - 2027 - Heure de Pointe du Soir

Caractéristiques générales du plan de feux

Plan de feux	Nombre de phases	Durée du cycle	Nombre de cycles / heure
Diagramme Modifié	2	113 sec	31

Paramètres généraux de l'analyse statique

Capacité voie par heure	Longueur Moy véhicule	Temps perdu au démarrage	Temps perdu sur jaune
1800 uvpd/h	5 m	3 sec	1 sec

Nombre de phases déclenchées et bilan des durées sur une heure

Bilan des phases

Phase	P	R	Tp	Tr
Nombre / heure	x31	x30	x10	x10
Durée unitaire	47 sec	23 sec	10 sec	10 sec
Durée / heure	1457 sec	690+21 sec	100 sec	100 sec

Tot=2368 sec

Bilan des interphases

Interphase	P-Rm	P-Tp	R-Pm	R-Tr	Tp-R	Tr-P
Nombre / heure	x21	x10	x20	x10	x10	x10
Durée unitaire	22 sec	11 sec	21 sec	7 sec	7 sec	10 sec
Durée / heure	462 sec	110 sec	420 sec	70 sec	70 sec	100 sec

Tot=1232 sec

Caractéristiques des temps de vert, des trafics directionnels et des géométries aux lignes de feux

	Temps de vert			*Trafics directionnels*						*Géométrie*	
Entrée carrefour	Ligne de feu	Temps réel de vert	Temps utile de vert	Tourne à gauche Débit	Tourne à gauche Coef.	Direct Débit	Direct Coef.	Tourne à droite Débit	Tourne à droite Coef.	Nombre de voie(s)	Longueur Surlargeur
RN7 Nord	V9	1457 sec	1427 sec	0 uvp	1.5	768 uvp	1	407 uvp	1.1	2	
RN7 Sud	V12	1457 sec	1427 sec	0 uvp	1.5	899 uvp	1	109 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest	V17	1612 sec	1582 sec	0 uvp	1.5	622 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Ouest TàG	V17	1612 sec	1582 sec	247 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Anneau Est	V20	1612 sec	1582 sec	0 uvp	1.5	743 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Est TàG	V20	1612 sec	1582 sec	357 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	1	
Rue Hochart	V15	690 sec	659 sec	0 uvp	1.5	311 uvp	1	224 uvp	1.1	2	
Rue Tremblay	V18	690 sec	659 sec	0 uvp	1.5	311 uvp	1	204 uvp	1.1	2	
Anneau Sud	V14	780 sec	749 sec	559 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	
Anneau Nord	V11	780 sec	749 sec	668 uvp	1.2	0 uvp	1	0 uvp	1.1	2	

Capacité par entrée

Entrée carrefour	Capacité par voie	Charge réelle	Charge équivalente	Capacité théorique	Réserve de capacité (uvp)	Réserve de capacité (%)	Queue Max (uvp)	Queue Max (m)
RN7 Nord	1800 uvpd	1175 uvp	1216 uvp	1427 uvp	211 uvp	14 %	26 uvp	65 m
RN7 Sud	1800 uvpd	1008 uvp	1019 uvp	1427 uvp	408 uvp	28 %	22 uvp	55 m
Anneau Ouest	1800 uvpd	622 uvp	622 uvp	1582 uvp	960 uvp	60 %	15 uvp	40 m
Anneau Ouest TàG	1800 uvpd	247 uvp	296 uvp	791 uvp	495 uvp	62 %	16 uvp	80 m
Anneau Est	1800 uvpd	743 uvp	743 uvp	1582 uvp	839 uvp	53 %	17 uvp	45 m
Anneau Est TàG	1800 uvpd	357 uvp	428 uvp	791 uvp	363 uvp	45 %	21 uvp	105 m
Rue Hochart	1800 uvpd	535 uvp	557 uvp	659 uvp	102 uvp	15 %	13 uvp	35 m
Rue Tremblay	1800 uvpd	515 uvp	535 uvp	659 uvp	124 uvp	18 %	13 uvp	35 m
Anneau Sud	1800 uvpd	559 uvp	671 uvp	749 uvp	78 uvp	10 %	15 uvp	40 m
Anneau Nord	1800 uvpd	668 uvp	802 uvp	749 uvp	-53 uvp	-7 %	44 uvp	110 m

Commentaire :
L'analyse tient compte de 10 passages de tramway par sens.

Annexe 2. Inventaire Faune et Flore sur le périmètre de la future concession d'aménagement Paul Hochart (Ecosphère, Octobre 2018)

Cette annexe contient 42 pages.

Établissement
Public Territorial
Grand-Orly Seine Bièvre

Inventaire Faune et Flore sur le périmètre de la future concession d'aménagement Paul Hochart

L'Haÿ-les-Roses (94)



écosphère
Conseil et ingénierie pour la nature
et le développement durable
3 bis, rue des remises, 94100 St-Maur-des-Fossés
Tel: 33.(0)1.45.11.24.30 - www.ecosphere.fr

Octobre 2018

PRESENTATION DE L'ETUDE

Etude réalisée pour :		
Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre	EPT GOSB	
	Dossier suivi par : Delphine LEGALL	Tel : Mail : delphine.legall@grandorlyseinebievre.fr

Etude réalisée par :		
écosphère	Coordination technique et scientifique :	*Franck LE BLOCH*
	Rédaction	*Rémi HENRY*

Coordination générale et contrôle qualité :	
Réalisés par :	*Franck LE BLOCH (Ecosphère agence Ile de France)*
Date du contrôle final :	*25 octobre 2018*

Historique des modifications :	
Version :	Date :
V0	*octobre 2018*

Photos de couverture *(photos sur site de R. Henry – Ecosphère, 2018)* :

Citation recommandée :

Ecosphère, 2018. – Inventaire faune flore sur le périmètre de la future concession d'aménagement Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94). Etude réalisée pour l'EPT GOSB. 43 p.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, hors du cadre des besoins de la présente étude, et faite sans le consentement de l'entreprise auteur est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal

Référence étude : *Hay-les-Roses*

CONTEXTE GENERAL ET OBJET DE L'ETUDE :

L'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre (EPT GOSB) porte un projet de redynamisation du quartier Paul Hochart, qui nécessite une étude d'impact.

MISSION D'ECOSPHERE :

Le bureau d'études Ecosphère a été missionné pour réaliser un inventaire habitats, flore et faune, afin de l'intégrer à l'étude d'impact.

SOMMAIRE

Présentation de l'étude **1**

Sommaire **3**

1 Localisation de l'aire d'étude et contexte écologique **4**

2 Enjeux floristiques et phytoécologiques **11**

2.1 LES HABITATS 11
2.2 LA FLORE 14

3 Enjeux faunistiques **15**

3.1 LES OISEAUX NICHEURS 15
3.2 LES MAMMIFERES 16
3.2.1 Les mammifères terrestres 16
3.2.2 Les chauves-souris 16
3.2.3 Synthèse des enjeux liés aux Mammifères 16
3.3 LES AMPHIBIENS 16
3.4 LES REPTILES 16
3.5 LES PAPILLONS DE JOUR 17
3.6 LES LIBELLULES 17
3.7 LES ORTHOPTERES ET ASSIMILES 17

4 Synthèse des enjeux faunistiques **18**

5 Enjeux fonctionnels **19**

5.1 GENERALITES 19
5.2 METHODOLOGIE D'EVALUATION 22
5.3 ENJEUX FONCTIONNELS AU NIVEAU DE L'AIRE D'ETUDE 23

6 Espèces exotiques envahissantes **24**

6.1 ESPECES VEGETALES 24
6.2 ESPECES ANIMALES 25

7 Bibliographie **26**

8 Annexes **28**

1 LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE ET CONTEXTE ECOLOGIQUE

L'aire d'étude retenue englobe les emprises du projet et ses abords immédiats, soit une surface d'environ 3,26 ha (cf. cartes pages suivantes). Elle est limitée au nord et à l'est par la rue Lamartine et l'avenue de Stalingrad respectivement (limite communale avec Villejuif), au sud par la rue Paul Hochart (limite communale avec Chevilly-Larue) et à l'ouest par les nouvelles résidences construites par l'EPT GOSB. 2 passages ont été effectués : 3 et 20 septembre 2018.

Le site n'est concerné par aucune zone de protection ou d'inventaire du patrimoine naturel. Toutefois de telles zones sont présentes dans un rayon de 5 km (cf. cartes pages suivantes) :

- ✓ le **parc des Lilas** (environ 0,8 km à l'est), classé en Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 2 (n°110030001, « Parc des Lilas ») et en Espace Naturel Sensible (ENS) du Val-de-Marne. Il abrite un ensemble de prairies et de friches présentant un intérêt pour les insectes dans un contexte urbanisé. Les parcelles les plus intéressantes sont classées en ZNIEFF de type 1 (n°110030006, « Prairies et friches au parc des Lilas ») ;
- ✓ l'**ENS des glacis du Fort d'Ivry** (environ 2,7 km au nord-est) ;
- ✓ l'**ENS du Parc départemental des Hautes Bruyères** (environ 1,4 km au nord-ouest) ;
- ✓ la **ZNIEFF de type 1 n°92071001 « Prairies et boisements du Parc départemental de Sceaux »** (environ 4,6 km à l'ouest), dont l'intérêt réside dans son cortège d'insectes ;
- ✓ divers ENS et espaces apparentés de l'Essonne, situés à plus de 4 km à l'ouest (dont le parc de Sceaux).

Concernant la trame verte et bleue, l'aire d'étude n'est concernée par aucun élément identifié au Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Ile-de-France. Toutefois, à l'échelle de la Petite Couronne, **elle fait partie d'une liaison reconnue pour son intérêt écologique en contexte urbain**, qui relie le parc des Lilas au parc des Hautes Bruyères.

Localisation de l'aire d'étude

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

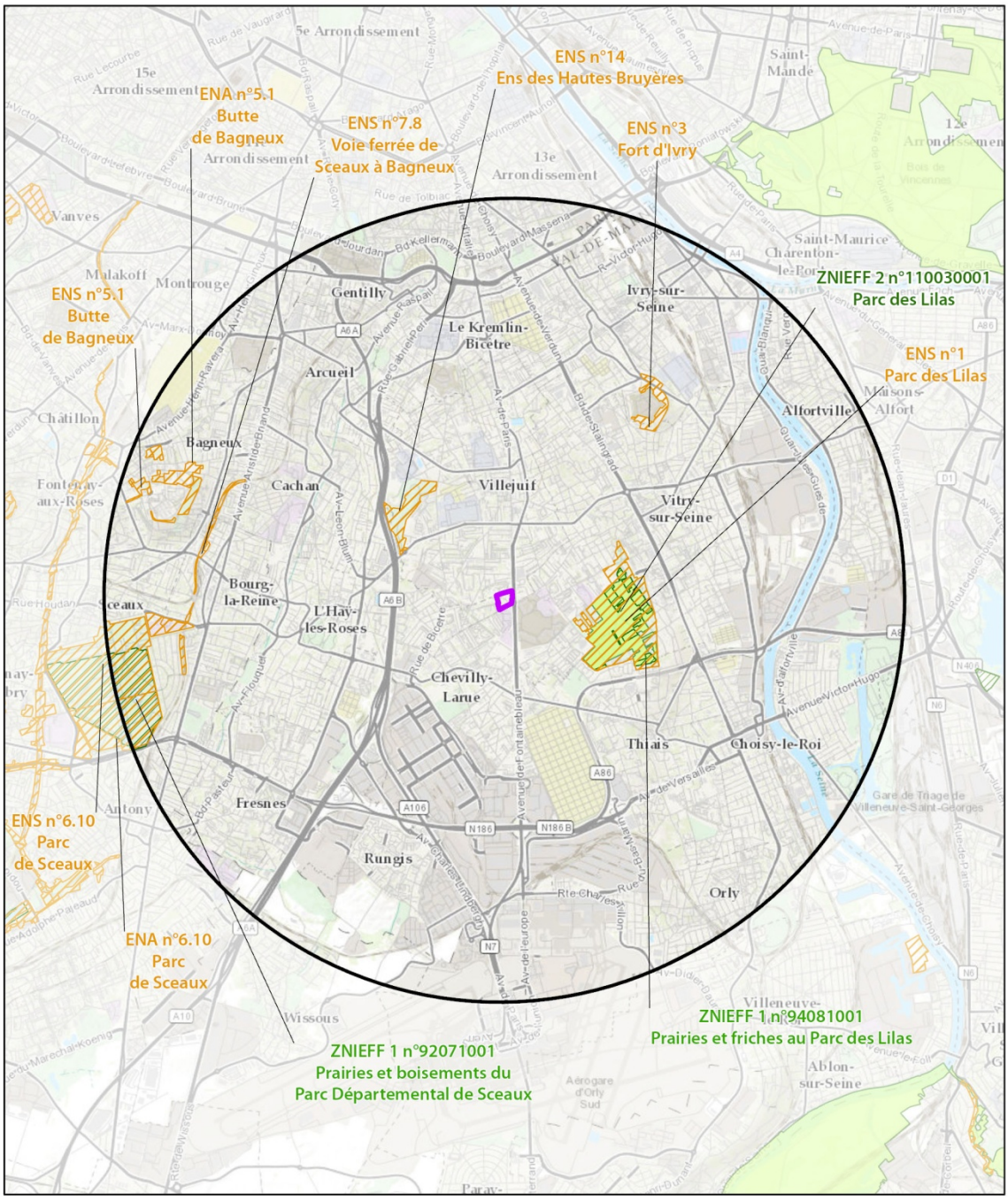
Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



Contexte écologique

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

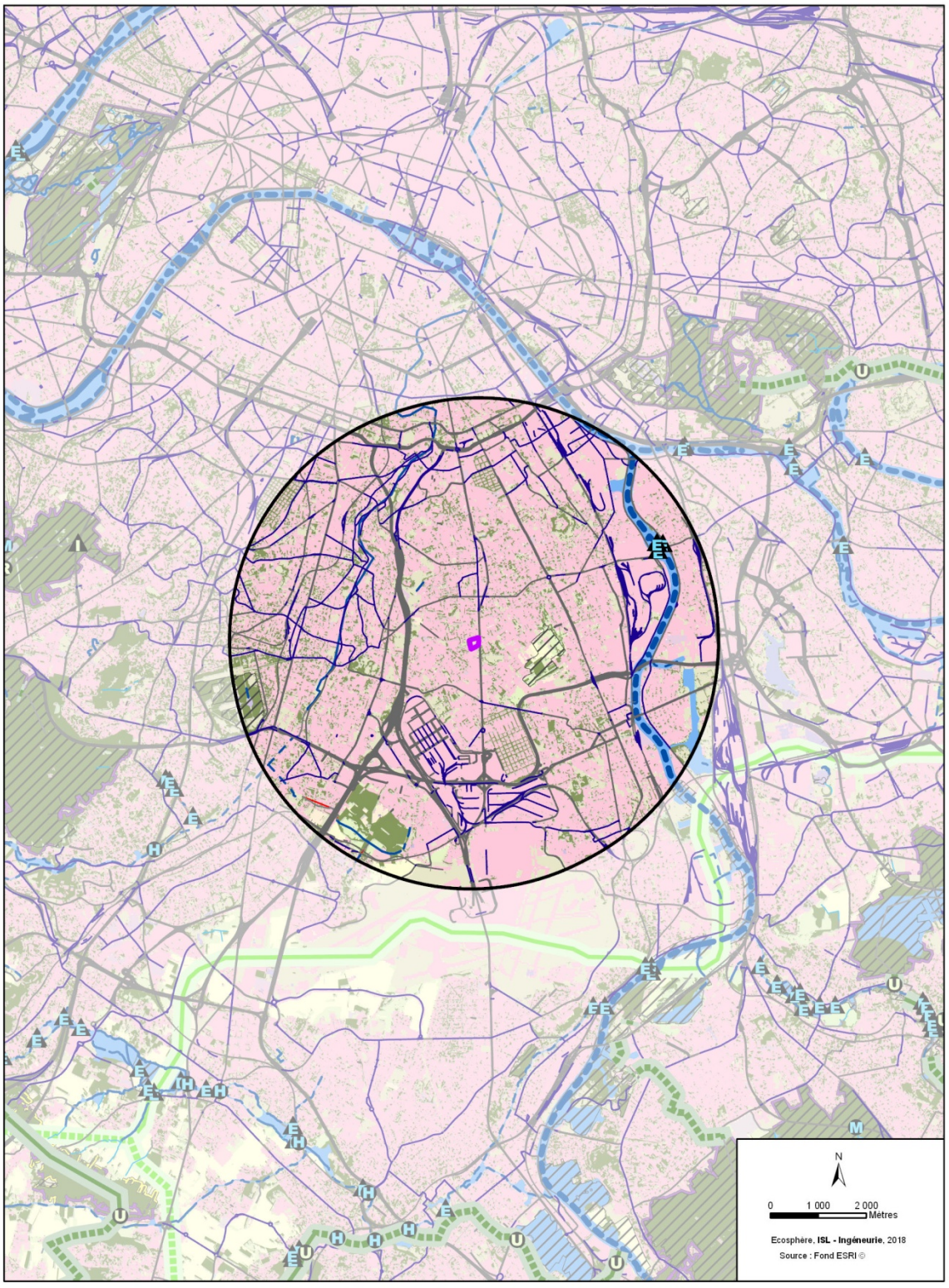
Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



Localisation de l'aire d'étude par rapport à la Trame Verte et Bleue d'Ile-de-France

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



CARTE DES COMPOSANTES DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE LA RÉGION ILE-DE-FRANCE LÉGENDE

CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Réservoirs de biodiversité

Réservoirs de biodiversité

Autres espaces d'intérêt écologique hors Ile-de-France

Autres espaces d'intérêt écologique hors Ile-de-France

Corridors de la sous-trame arborée

Corridors fonctionnels diffus au sein des réservoirs de biodiversité

Corridors fonctionnels entre les réservoirs de biodiversité

Corridors à fonctionnalité réduite entre les réservoirs de biodiversité

Corridors de la sous-trame herbacée

Corridors fonctionnels des prairies, friches et dépendances vertes

Corridors à fonctionnalité réduite des prairies, friches et dépendances vertes

Corridors des milieux calcaires à fonctionnalité réduite

Corridors et continuum de la sous-trame bleue

Cours d'eau et canaux fonctionnels

Cours d'eau et canaux à fonctionnalité réduite

Cours d'eau intermittents fonctionnels

Cours d'eau intermittents à fonctionnalité réduite

Corridors et continuum de la sous-trame bleue

ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS

Obstacles des corridors arborés

Infrastructures fractionnantes

Obstacles des corridors calcaires

Coupures urbaines

Obstacles de la sous-trame bleue

Obstacles à l'écoulement (ROE v3)

Point de fragilité des corridors arborés

Routes présentant des risques de collisions avec la faune

Passages contraints au niveau d'un ouvrage sur une infrastructure linéaire

Passages difficiles dûs au mitage par l'urbanisation

Passages prolongés en cultures

Clôtures difficilement franchissables

Points de fragilité des corridors calcaires

Coupures boisées

Coupures agricoles

Points de fragilité des continuités de la sous-trame bleue

Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport

Milieux humides alluviaux recoupés par des infrastructures de transport

OCCUPATION DU SOL

Boisements

Formations herbacées

Cultures

Plans d'eau et bassins

Carrières, ISD et terrains nus

Tissu urbain

Lisières urbanisées des boisements de plus de 100 hectares

Lisières agricoles des boisements de plus de 100 hectares

Infrastructures de transport

Infrastructures routières majeures

Infrastructures ferroviaires majeures

Infrastructures routières importantes

Infrastructures ferroviaires importantes

Infrastructures routières de 2e ordre

Infrastructures ferroviaires de 2e ordre

Limites régionales

Limites départementales

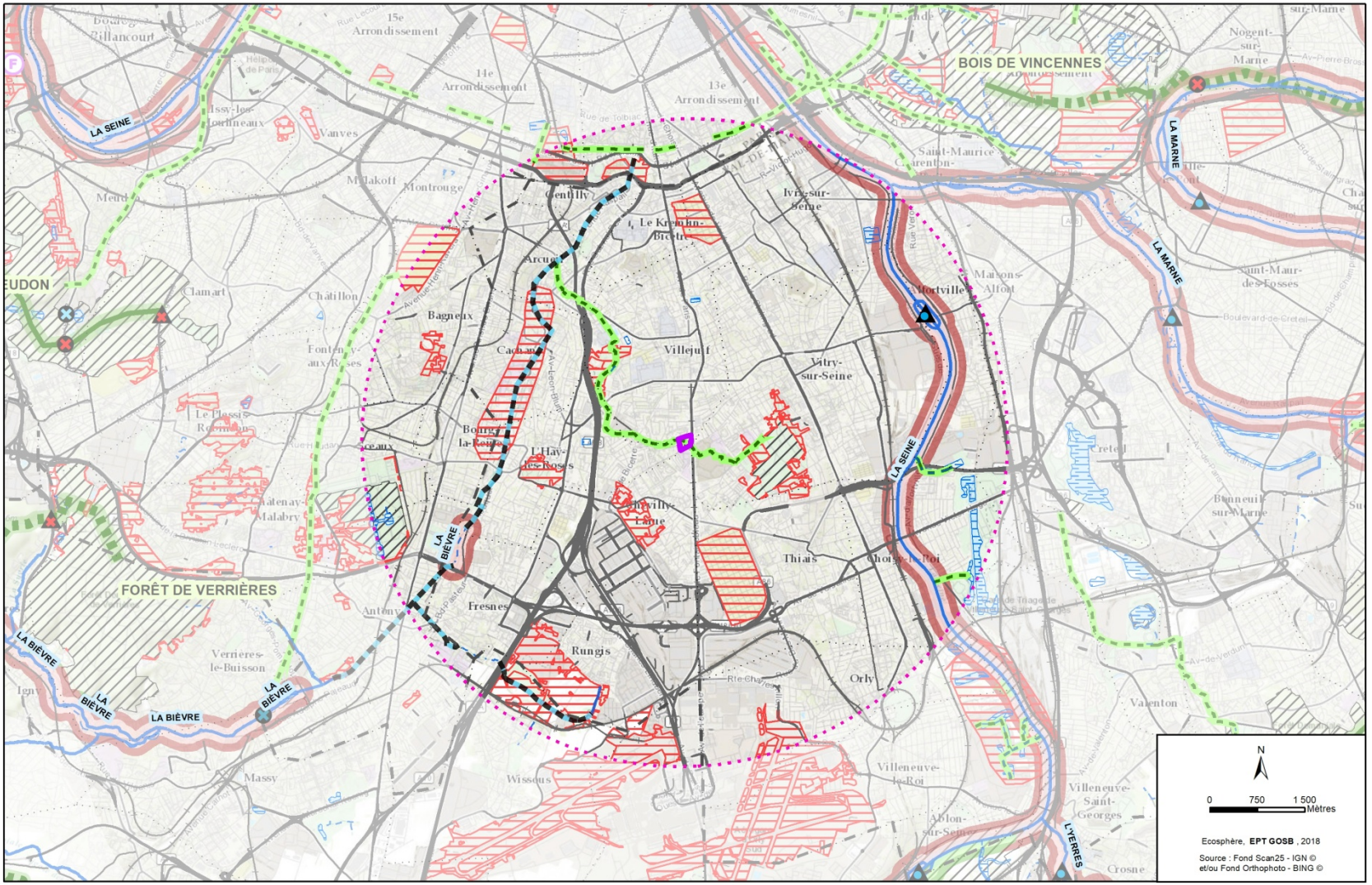
Limites communales

Aire d'étude

Aire d'étude locale (5km)

Localisation de l'aire d'étude par rapport à la Trame Verte et Bleue de Paris et de la petite couronne

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses



CARTE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DES DEPARTEMENTS DE PARIS ET DE LA PETITE COURONNE
LEGENDE

CORRIDORS À PRÉSERVER OU RESTAURER

Principaux corridors à préserver

- Corridors de la sous-trame arborée
- Corridors de la sous-trame herbacée

Corridors alluviaux multitrames

- Le long des fleuves et rivières
- Le long des canaux

Principaux corridors à restaurer

- Corridors de la sous-trame arborée
- Corridors des milieux calcaires

Corridors alluviaux multitrames en contexte urbain

- Le long des fleuves et rivières
- Le long des canaux

Réseau hydrographique

- Cours d'eau à préserver et/ou à restaurer
- Autres cours d'eau intermittents à préserver et/ou à restaurer

Connexions multitrames

- Connexions entre les forêts et les corridors alluviaux
- Autres connexions multitrames

ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS À TRAITER PRIORITAIREMENT

Obstacles et points de fragilité de la sous-trame arborée

- Coupures des réservoirs de biodiversité par les infrastructures majeures ou importantes
- Principaux obstacles
- Points de fragilité des corridors arborés

Obstacles et points de fragilité de la sous-trame bleue

- Cours d'eau souterrains susceptibles de faire l'objet d'opérations de réouverture
- Obstacles à traiter d'ici 2017 (L. 214-17 du code de l'environnement)
- Obstacles sur les cours d'eau
- Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport
- Milieux humides alluviaux recoupés par des infrastructures de transport

ÉLÉMENTS À PRÉSERVER

- Réservoirs de biodiversité
- Milieux humides

CONTINUITÉS EN CONTEXTE URBAIN

- Autres secteurs reconnus pour leur intérêt écologique
- Liaisons reconnues pour leur intérêt écologique

AUTRES ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT MAJEUR

pour le fonctionnement des continuités écologiques

- Secteurs de concentration de mares et mouillères
- Mosaïques agricoles
- Lisières agricoles des boisements de plus de 100 ha situés sur les principaux corridors arborés

OCCUPATION DU SOL

- Boisements
- Formations à caractère prairial
- Friches
- Jardins et espaces verts
- Cultures
- Plans d'eau
- Bassins
- Tissu urbain
- Limites départementales
- Limites communales

Infrastructures de transport

- Infrastructures routières majeures
- Infrastructures ferroviaires majeures
- Infrastructures routières importantes
- Infrastructures ferroviaires importantes

- Aire d'étude
- Zone tampon (5km)

PRÉFET DE LA RÉGION D'ILE-DE-FRANCE

2 ENJEUX FLORISTIQUES ET PHYTOECOLOGIQUES

L'évaluation des enjeux floristiques et phytoécologiques se base sur la visite de site effectuée le 20 septembre 2018 (aucune donnée récente n'est disponible dans la base de données FLORA du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien – CBNBP ou dans la base de données Cettia).

2.1 Les habitats

4 habitats ont été identifiés dans l'aire d'étude et sont présentés dans les tableaux ci-dessous. Leur localisation est précisée sur la carte page 14.

Tableau 1. Présentation des habitats de la l'aire d'étude

Habitat	Code Corine	Code EUNIS	Code Natura 2000	Surface (ha) *(% aire étude)*
Friche pionnière	87.1 (Terrains en friche)	I1.53 (Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces)	E5.12 (Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées)	**1,26** ***(38,7%)***
Friche haute	87.1 (Terrains en friche)	I1.53 (Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces)	E5.12 (Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées)	0,29 *(8,8%)*
Boisement rudéral	84.3 (Petits bois, bosquets)	G5.2 (Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés)	-	0,28 *(8,5%)*
Bâti, routes et jardins	-	-	-	**1,43** ***(44%)***

*Les habitats **en gras** sont dominants dans le périmètre d'étude.*

Tableau 2. Description des habitats et végétations

Habitat	Description	Principales espèces
Friche pionnière	Formation herbacée non graminéenne, plus ou moins rase et éparse que l'on rencontre au niveau des secteurs récemment déconstruits ou régulièrement perturbés (casse auto). Des gravats sont encore présents ça et là.	Armoise annuelle, Inule fétide, Matricaire inodore, Renouée des oiseaux, Vulpie queue-de-rat, divers chénopodes...
Friche haute	Formation herbacée non graminéenne plus haute et dense, qui correspond au stade d'évolution ultérieur de la formation précédente	Grande Bardane, Berce commune, Mélilot blanc, Onagre bisannuelle...
Boisement rudéral	Formation arborescente perturbée présente à l'ouest du foyer d'accueil des immigrés. Des dépôts d'ordures (y compris carcasses de voitures...) ont été constatés.	Strate arborescente : Erable sycomore, Merisier, Peuplier d'Italie... Strate arbustive : Cornouiller sanguin, Lilas, Rosier des chiens... Strate herbacée : Benoîte commune, Lierre grimpant...
Bâti, routes et jardins	Ce terme désigne les différents bâtiments (pavillons privés, foyer d'accueil des immigrés et anciens locaux de l'Oréal) et leurs jardins, ainsi que la voirie les desservant (chemin des Bouteilles)	Diverses espèces ornementale dont : Figuier, Noyer commun, Vigne-vierge commune



Friche pionnière – *Ecosphère, 2018*



Friche haute – *Ecosphère, 2018*



Boisement rudéral – *Ecosphère, 2018*

Habitats

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



2.2 La flore

86 espèces végétales ont été recensées dans l'aire d'étude, dont 56 indigènes, ce qui représente environ 3,9 % de la flore francilienne spontanée actuellement connue (environ 1450 espèces). Cette richesse floristique faible s'explique par faible diversité d'habitats présents et le caractère perturbé du site. Le cortège végétal observé est toutefois représentatif des friches en contexte urbain.

Aucune espèce végétale rare, menacée ou protégée n'a été observée.

Les enjeux liés à la flore sont donc faibles au niveau de l'aire d'étude.

3 ENJEUX FAUNISTIQUES

L'analyse porte sur les groupes faunistiques suivants : les **oiseaux nicheurs**, les **mammifères terrestres**, les **chauves-souris**, les **reptiles**, les **papillons de jour** et les **orthoptères** (criquets, grillons et sauterelles).

Les données bibliographiques issues des bases de données Cettia et Faune IDF (période 2013-2018) ont été intégrées à l'analyse, en particulier celles concernant les quartiers avoisinants.

3.1 Les Oiseaux nicheurs

La consultation des bases de données Cettia et Faune Ile-de-France ainsi que les observations réalisées lors de nos passages de septembre 2018 permettent d'appréhender les potentialités d'accueil de l'aire d'étude pour les oiseaux nicheurs.

13 espèces y sont potentiellement nicheuses :

- ✓ 5 espèces des milieux arbustifs (secteurs les plus embroussaillés des friches, jardins, sous-bois du boisement rudéral) : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Merle noir, Rougegorge familier et Troglodyte mignon ;
- ✓ 7 espèces des boisements : Corneille noire, Etourneau sansonnet, Mésanges bleue et charbonnière, Pie bavarde, Pigeon ramier et Pinson des arbres
- ✓ 1 espèce liée au bâti : Moineau domestique



Accenteur mouchet – *L. Spanneut*



Mésange bleue – *Y. Dubois*

Ces espèces sont fréquentes et non menacées en Ile-de-France et restent bien représentées en contexte urbain (cortège classique des parcs et jardins). **Les enjeux écologiques liés aux oiseaux nicheurs sont donc faibles**. En revanche, la plupart de ces espèces sont **protégées au niveau national** : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Mésanges bleue et charbonnière, Pinson des arbres, Rougegorge familier et Troglodyte mignon.

Un passage en saison de reproduction (mai-juin) permettrait toutefois d'inventorier de façon exhaustive les cortèges d'oiseaux nicheurs sur site.

3.2 Les Mammifères

3.2.1 Les mammifères terrestres

La recherche d'indices de présence (fèces…) a été effectuée sur le site lors de nos passages de septembre 2018. Aucune espèce n'a été contactée. Le caractère urbanisé de l'aire d'étude la rend peu attractive pour ce groupe, mis à part les rongeurs anthropophiles (Rat surmulot...). La présence du Hérisson d'Europe (protégé) et de la Fouine est également possible.

3.2.2 Les chauves-souris

Aucune donnée concernant les chauves-souris n'est disponible dans les bases de données concernant l'aire d'étude. Il est toutefois probable qu'elle soit fréquentée en tant que zone de chasse par la Pipistrelle commune (protégée), espèce anthropophile.

Les potentialités de présence de gîtes restent cependant réduites (absence d'arbres à cavités et de vieux bâtiments).

3.2.3 Synthèse des enjeux liés aux Mammifères

Les enjeux liés aux mammifères restent de niveau faible, avec présence possible d'une espèce protégée.

3.3 Les Amphibiens

L'aire d'étude ne présente aucun habitat favorable aux amphibiens.

3.4 Les Reptiles

Le site apparaît comme favorable pour 2 reptiles communs et non menacés en Ile-de-France, mais protégés au niveau national : le Lézard des murailles et l'Orvet fragile. Toutefois, ces 2 espèces ne sont pas signalées du secteur dans les bases de données naturalistes.

Quoi qu'il en soit, l'enjeu lié aux reptiles reste faible.

3.5 Les papillons de jour

3 espèces ont été observées lors de nos passages de septembre 2018 : l'Argus bleu et la Piéride de la rave (friches), ainsi que le Tircis (boisement rudéral). 2 autres espèces signalées de la commune sont également susceptibles d'être présentes : la Belle Dame et la Piéride du chou.

Ces espèces sont fréquentes et non menacées en Ile-de-France. Aucune d'entre elles n'est protégée. **Les enjeux liés aux papillons de jour sont donc faibles au niveau de l'aire d'étude.**

Un passage en mai-juin permettrait toutefois d'inventorier de façon exhaustive les cortèges de papillons de jour présents sur site.



Piéride de la rave – *Y. Dubois/Ecosphère*



Tircis – *L. Spanneut*

3.6 Les libellules

L'aire d'étude ne présente aucun habitat favorable à la reproduction des libellules.

3.7 Les Orthoptères et assimilés

2 espèces d'Orthoptères ont été contactées dans les friches lors de nos passages de septembre 2018 : le Criquet duettiste et le Criquet mélodieux. Il s'agit d'espèces fréquentes et non menacées en Ile-de-France.

Par ailleurs, le site présente des habitats favorables pour 2 espèces protégées en Ile-de-France, mais fréquentes (y compris en zone urbaine) : le Conocéphale gracieux et le Grillon d'Italie. Toutefois, ces espèces ne sont pas signalées des communes alentours dans les bases de données naturalistes et ne sont vraisemblablement pas présentes sur site.

Les enjeux liés aux orthoptères sont donc faibles au niveau de l'aire d'étude.



Criquet duettiste – *Y. Dubois/Ecosphère*



Criquet mélodieux – *L. Spanneut/Ecosphère*

4 SYNTHESE DES ENJEUX FAUNISTIQUES

L'aire d'étude ne présente pas d'enjeu écologique particulier concernant la faune.

5 ENJEUX FONCTIONNELS

5.1 Généralités

Une part importante de la fonctionnalité écologique est liée à l'utilisation des continuités écologiques par la faune des différents compartiments d'un paysage nécessaires aux cycles biologiques (reproduction, alimentation, repos, déplacement…).

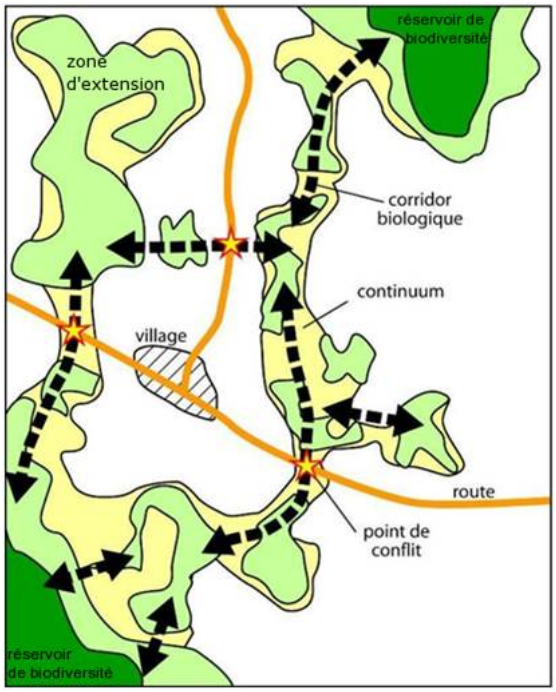
Un paysage se définit comme une mosaïque d'habitats homogènes (boisements, prairies, points d'eau, etc.) reliés entre eux par des connexions fonctionnelles plus ou moins importantes (flux d'individus, flux de gènes, flux de matières...).

Pour que les populations animales et végétales puissent se maintenir, il faut que chaque espèce trouve durablement les conditions nécessaires à son existence, et notamment :

- ✓ la présence d'habitats suffisants en quantité et en qualité ;
- ✓ la possibilité d'échanges plus ou moins réguliers entre (sous-) populations, permettant de maintenir la diversité génétique et de compenser les contraintes locales (exemple : la disparition des libellules dans une mare temporairement asséchée peut être compensée par une recolonisation rapide grâce aux animaux venus d'une mare voisine) ;
- ✓ les possibilités de déplacements réguliers entre habitats complémentaires : les crapauds pondent par exemple dans des plans d'eau et vivent en forêt le reste de l'année.

Les aménagements humains, linéaires (autoroutes, LGV…) ou non (urbanisation, grandes cultures intensives, activités industrielles…) peuvent constituer des obstacles plus ou moins prononcés pour les déplacements des espèces, pouvant entraîner la disparition de certaines d'entre elles.

Un réseau écologique est un ensemble d'habitats complémentaires, reliés les uns aux autres, et permettant de conserver durablement les populations des espèces d'une guilde. Ce réseau est constitué de différents éléments (cf. figure ci-dessous).



Notions liées à un réseau écologique - *Ecosphère 2012*

Les réservoirs de biodiversité sont les zones particulièrement importantes pour un groupe d'espèces parce qu'abritant une population nombreuse, et constituées de milieux très favorables et/ou bénéficiant d'une protection légale.

Les corridors écologiques sont les axes favorables au déplacement des espèces entre leurs habitats principaux. Les corridors peuvent être constitués d'espaces étendus sans obstacle ni perturbation entre deux habitats (une prairie entre deux bosquets, etc.), d'espaces étroits présentant des structures linéaires de guidage (lisières, haies, fossés, etc.) ou encore d'éléments-relais, disjoints mais peu éloignés (suite d'îlots-refuges : réseaux de mares, jardins résidentiels, etc.). Les corridors peuvent aussi être immatériels pour la perception humaine (couloirs aériens pour l'avifaune, gradients chimiques, etc.).

Des points de conflit (ou points de fragilité) sont identifiés lorsqu'il y a intersection entre un corridor et un obstacle à la libre circulation des espèces.

Les espèces les plus vulnérables à la fragmentation du paysage présentent généralement :

- ✓ de faibles effectifs à l'état naturel ;
- ✓ de grands domaines vitaux ;
- ✓ de fortes fluctuations de populations ;
- ✓ un faible potentiel reproductif ;
- ✓ un faible potentiel de dispersion ;
- ✓ des exigences strictes en termes d'habitat (espèces spécialistes) ;
- ✓ une distribution réduite sur le territoire d'étude.

Tableau 3. Méthode d'analyse de la sensibilité des espèces à la fragmentation du paysage d'après « Institute for European Environmental Policy » - 2007

Caractéristiques de l'espèce	Niveau de sensibilité à la fragmentation		
	Faible	Modéré	Forte
Occurrence	commune	moyenne	rare
Domaine vital individuel	petit à moyen	moyenne	grand
Niche écologique	large (généraliste)	étroite (spécialiste)	
Mobilité / capacité de dispersion	élevée	modérée à élevée	faible à modérée
Potentiel reproductif	élevée	faible	
Fluctuations de populations	faibles	élevées	

Les espèces généralistes, à fort potentiel de reproduction (ou à forte capacité de stockage de potentiel reproductif dans le temps : diapause, dormance, etc.), ou encore à fort potentiel de dispersion sont au contraire moins sensibles à la fragmentation car capables d'exploiter plus facilement la matrice de paysage entourant un patch d'habitat.

Dans une aire d'étude donnée, cette approche fonctionnelle porte sur :

- ✓ les continuités écologiques boisées ;
- ✓ le corridor écologique naturel des vallées en tant que couloir privilégié de circulation de la faune (oiseaux d'eau, poissons…) et de la flore ;
- ✓ les continuités écologiques liées au fonctionnement biologique de certains groupes faunistiques, notamment les batraciens, les chiroptères et la grande faune (cervidés, sanglier). Ainsi, certaines espèces sont amenées à fréquenter différents compartiments de leur territoire vital (zone d'alimentation, de repos, de reproduction, d'hivernage, d'estivage…) afin d'accomplir leur cycle biologique ;
- ✓ l'effet « écotone », notamment en lisière de boisement. Ces zones de transition entre les milieux ouverts (espaces prairiaux) et fermés (forestiers) abritent généralement une biodiversité élevée. Ce sont également d'importantes zones d'échanges entre les différents compartiments vitaux des espèces, ce qui leur confère un rôle écologique fonctionnel notable. La préservation de lisières de bonne qualité est donc nécessaire à la préservation des écosystèmes ;
- ✓ les routes de vols des chiroptères, ces derniers empruntant un réseau d'axes privilégiés de déplacement le long d'éléments structurants du paysage comme les haies, les lisières ou les layons forestiers. Ces axes de vol sont notamment empruntés entre les gîtes (arbres creux, cavités souterraines, caves, greniers…) et les différentes zones d'alimentation riches en insectes (prairies, lisières forestières, haies, plans d'eau, cours d'eau…).

5.2 Méthodologie d'évaluation

Les enjeux écologiques d'un site ne se limitent pas à l'intérêt patrimonial des habitats et des espèces qui le composent mais doivent également prendre en compte différents niveaux de fonctionnalités écosystémiques. En effet, les habitats et leur disposition dans la matrice paysagère (mosaïque de milieux) jouent des rôles multiples, aussi bien pour les espèces rares et menacées que pour la nature dite « ordinaire ».

Les 2 principales fonctions écologiques à prendre en considération sont les suivantes :

- ✓ la **capacité d'accueil générale des habitats pour les espèces**. Il s'agit d'apprécier dans quelle mesure l'habitat ou les ensembles d'habitats ont un rôle particulier de réservoir de biodiversité ;
- ✓ le **rôle en tant que continuité écologique**. Le niveau d'enjeu est d'autant plus important que les habitats ou les ensembles d'habitats sont susceptibles de jouer un rôle particulier pour les déplacements quotidiens ou saisonniers des espèces.

L'appréciation de ces fonctionnalités dans l'aire d'étude est menée à dire d'expert, à partir des éléments suivants :

- ✓ une **analyse paysagère** de l'aire d'étude et ses abords, afin de la contextualiser dans un paysage global : localisation et occupation du sol, principaux obstacles - naturels ou artificiels (fragmentation), principales entités paysagères (mosaïque d'habitat, éléments structurants type haies, lisières, …) ;
- ✓ la **qualité des habitats** de l'aire d'étude, d'un point de vue à la fois phytoécologique et faunistique, afin d'apprécier l'exploitabilité de ces habitats par la flore et la faune ;
- ✓ notre connaissance des mœurs des espèces (écologie et phénologie), pour apprécier leur potentiel d'exploitation de l'aire d'étude (déplacement, alimentation, reproduction, repos) ;
- ✓ notre **connaissance du secteur** de l'aire d'étude,

Sur la base de ces éléments d'analyse et des observations faites sur l'aire d'étude (indices de passage (fèces, traces d'alimentation, poils), enregistrement automatique de chauves-souris, couloirs migratoire…), un niveau d'enjeu fonctionnel peut être attribué.

Trois niveaux d'enjeu fonctionnel sont définis (présentés ci-dessous). Un habitat ou ensemble d'habitats se voit attribué un niveau d'enjeu fonctionnel s'il joue au moins l'un des deux rôles fonctionnels. Ex. un ensemble d'habitats a un niveau d'enjeu fonctionnel « modéré » s'il a une capacité d'accueil d'intérêt local à infrarégional, et/ou, s'il joue un rôle dans les continuités écologiques à l'échelle locale.

Tableau 4. Définition des niveaux d'enjeu fonctionnel (Ecosphère, 2018)

Elevé	Mosaïques d'habitats présentant une capacité d'accueil d'intérêt régional et/ou situées sur des axes de déplacement d'importance régionale, nationale voire internationale Ces ensembles d'habitats présentent : - une diversité d'espèces particulièrement importante vis-à-vis des diversités moyennes des habitats qui les entourent ; - ou abritent des populations pérennes et très abondantes d'espèces communes liées à des espaces naturels (par exemple des stations de milliers d'amphibiens …) ; - ou constituent des territoires d'alimentation, de repos ou d'hivernage privilégiés au niveau régional (site présumé important à l'échelle de plusieurs dizaines de km de rayon). Et/ou Ces ensembles d'habitats constituent des axes de déplacement ou des habitats relais privilégiés. Leur importance régionale est généralement reconnue dans les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) ou éventuellement dans des schémas plus locaux (Trame verte et bleue des départements...).
Modéré	Mosaïques d'habitats présentant une capacité d'accueil d'intérêt local à infrarégional et/ou situées sur des axes de déplacement d'importance locale Ces ensembles d'habitats ont : - une diversité d'espèces supérieure voire significativement plus élevée que la diversité moyenne des habitats qui les entourent ; - ou abritent des populations pérennes et abondantes d'espèces communes liées à des espaces naturels (par exemple des amphibiens, des insectes pollinisateurs…) ; - ou constituent des territoires d'alimentation, de repos ou d'hivernage privilégiés au niveau local (plusieurs sites comparables existent dans un rayon de quelques km) à supra local (site présumé important à l'échelle de 10 km de rayon). Et/ou Ces ensembles d'habitats constituent des axes de déplacement ou des habitats relais à une échelle locale, généralement reconnue dans certains documents d'urbanisme (Trame verte et bleue des SCOT ou des PLU).
Faible	Mosaïques d'habitats présentant une faible capacité d'accueil des espèces et ne constituant pas des continuités d'intérêt particulier Il peut s'agir d'habitats dont l'état de dégradation ne permet pas l'accueil d'une faune riche et diversifiée et qui sont isolés ou traversés de façon diffuse par différentes espèces sans que des axes majeurs de déplacement puissent être définis.

5.3 Enjeux fonctionnels au niveau de l'aire d'étude

De manière générale, l'aire d'étude ne présente pas de potentialités particulières d'accueil de la biodiversité, du fait de sa très faible superficie. En revanche, elle fait partie intégrante d'un corridor à l'échelle locale, ce qui lui confère un **enjeu fonctionnel de niveau « moyen ».**

6 ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

L'une des définitions « d'espèce exotique envahissante » admise par l'Inventaire National de Patrimoine Naturel est « Une espèce exotique envahissante est une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques ou économiques ou sanitaires négatives » (UICN 2000).

Les espèces exotiques envahissantes ne constituent pas un enjeu écologique. En revanche, leur présence induit une contrainte pour le projet et un risque de dissémination dans des habitats ou des populations d'espèces d'intérêt patrimonial. Elles doivent donc être prises en compte afin de limiter leur expansion.

6.1 Espèces végétales

La région Ile-de-France possède une liste hiérarchisée de ces espèces (6 niveaux), établie par le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) :

- ✓ **Catégorie 0** : Taxon exotique insuffisamment documenté, d'introduction récente sur le territoire, non évaluable ;
- ✓ **Catégorie 1** : Taxon exotique non invasif, naturalisé de longue date ne présentant pas de comportement invasif et non cité comme invasif avéré dans un territoire géographiquement proche ou taxon dont le risque de prolifération est jugé faible par l'analyse de risque de Weber & Gut ;
- ✓ **Catégorie 2** : Taxon invasif émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche ;
- ✓ **Catégorie 3** : Taxon exotique se propageant dans les milieux non patrimoniaux fortement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, friches, plantations forestières, jardins) ou par des processus naturels (friches des hautes grèves des grandes vallées) ;
- ✓ **Catégorie 4** : Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisé l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies ;

- ✓ **Catégorie 5** : Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.

Seules les espèces appartenant aux **catégories 5, 4 et 2** peuvent être considérées comme étant problématique. Les espèces des autres rangs ne représentent pas une menace pour les habitats naturels environnants.

Au total 24 espèces non indigènes ont été inventoriées dans l'aire d'étude (les espèces plantées ne sont pas prises en compte) :

Tableau 5. Espèces exotiques envahissantes présentent dans l'aire d'étude

Catégorie	Espèces présentes dans l'aire d'étude
0	Betterave commune (*Beta vulgaris*), Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Inule fétide (*Dittrichia graveolens*), Figuier commun (*Ficus carica*), Lilas (*Syringa vulgaris*), Rose trémière (*Alcea rosea*) et Vigne cultivée (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*)
1	Armoise annuelle (*Artemisia annua*), Hirschfeldie grisâtre (*Hirschfeldia incana*), Noyer commun (*Juglans regia*), Passerage à feuilles de graminée (*Lepidium graminifolium*), Stramoine (*Datura stramonium*) et Véronique de Perse (*Veronica persica*)
2	**Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*)**
3	Buddleja du Père David (*Buddleja davidii*), Erable negundo (*Acer negundo*), Onagre bisannuelle (*Oenothera biennis*), Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens*), Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) et Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*)
4	**Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*)**
5	**Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)**

Au final, 3 espèces problématiques sont présentes sur site : le Laurier-cerise (dans le boisement), l'Ailante glanduleux (le long des terrains de l'Oréal et du foyer d'accueil pour les immigrés) et le Robinier faux-acacia (dans les friches).

6.2 Espèces animales

Le site de l'INPN dresse une liste des espèces considérées comme exotiques envahissantes notamment les espèces de faune.

Aucune espèce animale exotique envahissante n'est présente au niveau de l'aire d'étude.

7 BIBLIOGRAPHIE

ARNOLD E. N., GENIEZ P., DANFLOUS S., 2004. *Le guide herpéto*. Delachaux & Niestlé. Paris.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope. Mèze (Collection Parthénope). Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.-J., MOUTOU F. & ZIMA J., 2010. *Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Editions Delachaux & Niestlé. Paris, France. 270 p.

AUVERT S, FILOCHE S, RAMBAUD M., BEYLOT A. & HENDOUX F., 2011. *Liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Ile-de-France*. Paris. 80 p.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 171 p. (Patrimoines naturels 31).

BELLMAN H. & LUQUET G., 2009. *Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale*. Delachaux & Niestlé, 2e éd. revue, corrigée et augmentée, 383 p.

BIRARD J., ZUCCA M., LOIS G. et Natureparif, 2012. *Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France*. Paris. 72 p.

BIODIVERSITA, 2014. Intégration de la biodiversité. *ZAC des Hautes Bornes à Choisy-le-Roi (94)*. 83 p.

BOURNERIAS M., ARNAL G. & BOCK C., 2001. *Guide des groupements végétaux de la Région Parisienne*. 4ème édition, Belin, Paris, 640 p.

CETTIA [consulté en ligne, 2018]. Données faunistiques. http://cettia-idf.fr/

Conseil des Communautés européennes, 1979. *Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des Oiseaux sauvages (Directive "Oiseaux")*. Journal Officiel des Communautés européennes du 25 avril 1979.

Conseil des Communautés Européennes, 1992. *Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvages*. Journal Officiel des Communautés européennes N° L 206/7 du 22 juillet 1992.

DILKSTRA K-D. B. & LEWINGTON R., 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.

DOUCET G., 2010. *Clé de détermination des exuvies des Odonates de France*. Société française d'odonatologie, 64 p.

DOUX Y. & GIBEAUX C., 2007. *Les papillons de jour d'Ile-de-France et de l'Oise*, Biotope, Mèze, (collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 288 p.

DUBOIS Ph.-J., LE MARÉCHAL P., OLIOSO G. & YÉSOU P., 2008. *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux & Niestlé, 560 p.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Reptiles et Amphibiens d'Ile-de-France et statut de rareté - Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Oiseaux nicheurs d'Ile-de-France et statut de rareté - Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Mammifères d'Ile-de-France et statut de rareté - Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Odonates d'Ile-de-France et statuts de rareté - Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Lépidoptères Rhopalocères d'Ile-de-France et statuts de rareté – Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Orthoptères d'Ile-de-France et statuts de rareté - Document interne actualisé.

Faune IDF [consulté en ligne, 2018]. Données faunistiques. http://www.faune-iledefrance.org/

GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. *Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope (collection Parthénope), Mèze, 480 p.

LAFRANCHIS T., 2000. *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France) : 448 p.

LAMBINON J., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J., 2004. *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)*. 5ème éd. du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise. 1167 p.

LESCURE J. & DE MASSARY J.-C. (coord.), 2012 - *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope, Mèze/MNHN, Paris, 272 p.

LE MARECHAL P. & LESAFFRE G., 2000. *Les Oiseaux d'Ile-de-France – L'Avifaune de Paris et de sa région*. Delachaux et Niestlé, Paris : 343 p.

MNHN et Comité Français de l'UICN, 2008. *Liste rouge des oiseaux menacés en France*. Chapitre oiseaux nicheurs de France métropolitaine. 14 p.

MNHN, Comité français UICN, SFEPM & ONCFS., 2008. *Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine*.

MNHN, SHF & Comité français UICN., 2008. *Liste rouge des Amphibiens et Reptiles de France métropolitaine*.

SARDET E. & DEFAUT B. (coord.), 2004. *Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques*. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques 9, 2004 : 125-137

8 ANNEXES

ANNEXE 1. METHODOLOGIE

METHODOLOGIE COMMUNE AUX INVENTAIRES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

La chronologie des études floristiques et faunistiques est la même. Elle se décompose selon les 5 étapes suivantes :

1. recherches bibliographiques et enquêtes ;
2. analyse des documents cartographiques et photographiques ;
3. prospections de terrain ;
4. traitement et analyse des données recueillies ;
5. évaluation des enjeux écologiques de l'aire d'étude et des habitats constitutifs.

Le but recherché est avant tout d'atteindre un état des lieux écologique du site.

RECUEIL DE DONNEES

Cette première étape du travail a consisté à recueillir et analyser les documents d'études et les publications naturalistes concernant les espèces ou les territoires concernés par les périmètres de l'aire d'étude :

- ✓ documents détenus par les établissements publics (fiches ZNIEFF réactualisées, exploitation des Formulaires Standard de Données (FSD) et des études préalables à la désignation des sites Natura 2000) ;
- ✓ bibliographie régionale et locale (publications scientifiques et cartographies, atlas floristiques et faunistiques départementaux, études précédemment réalisées sur la carrière) ;
- ✓ consultation de bases de données (base Flora du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, base de données Cettia, base de données Faune Ile-de-France).

ANALYSE DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES ET PHOTOGRAPHIQUES

Dans un premier temps, la reconnaissance du site à étudier se fait par l'intermédiaire des documents cartographiques (carte IGN au 1/25000, fond de plans établis par les géomètres, cartes géologiques…) et photographiques (principalement les missions IGN). Ceux-ci sont analysés afin d'apprécier la complexité du site et de repérer les secteurs qui apparaissent comme ayant potentiellement les plus fortes sensibilités écologiques (espaces pionniers, milieux ouverts, milieux humides…). Cette analyse permet aussi d'évaluer la somme de travail à effectuer et les périodes d'inventaires (ex : passage précoce nécessaire dans les boisements ou les substrats secs, plus tardif pour les zones humides…).

INVENTAIRES DE TERRAIN

Les inventaires de terrain ont été orientés vers l'évaluation de la richesse patrimoniale du site (faune - flore) mais également de sa fonctionnalité écologique, en particulier la connectivité avec les entités naturelles périphériques.

L'aire d'étude intègre l'aire d'influence du projet, c'est-à-dire l'ensemble des espaces susceptibles d'être impactés directement ou indirectement.

TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES RECUEILLIES

Les listes d'espèces et d'habitats établies lors des prospections de terrain ont ensuite été traitées et analysées. Les groupes écologiques mis en évidence servent de base à la description des habitats. Une carte de ceux-ci a alors été dressée, en veillant à rester fidèle au plus près à la réalité de terrain.

ÉVALUATION ECOLOGIQUE DU SITE ET DES HABITATS CONSTITUTIFS

Le recoupement des cartes des habitats et de localisation des espèces remarquables, l'agencement des groupes écologiques au sein des habitats ainsi que d'autres critères qui sont définis ci-après, permettent d'évaluer le niveau d'enjeu écologique du site et des unités constitutives.

METHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FLORISTIQUE

Phasage des inventaires

Les prospections ont été orientées vers la localisation de stations d'espèces patrimoniales et d'habitats remarquables. Le calage des périodes d'inventaires a reposé sur la mise en œuvre de recherches ciblées d'espèces à enjeu et/ou protégées, en fonction de leurs phénologies et des milieux concernés.

Les inventaires floristiques et phytoécologiques ont été effectués sur l'ensemble de l'aire d'étude lors d'un passage le 20 septembre 2018.

Réalisation des relevés floristiques

La stratégie d'échantillonnage proposée dans le cadre de la présente étude associe un échantillonnage stratifié multicritères et un échantillonnage systématique.

Dans un premier temps, l'échantillonnage stratifié multicritères a conduit à identifier les différentes situations à explorer. Cet échantillonnage s'est fondé sur l'identification des groupements végétaux homogènes : à un groupement végétal homogène correspond des conditions écologiques stationnelles précises en termes de type de végétation (friche pionnière mésohygrophile, végétation hygrophile, boisement rudéral, pelouse calcicline…), de caractéristiques édaphiques (granulométrie, bilan hydrique des sols), ou encore de niveau de perturbation (friches, zones en dynamique, zone stables…).

Dans un second temps, un échantillonnage systématique a consisté à multiplier les parcelles échantillonnées de manière à appréhender l'hétérogénéité du site et disposer d'une bonne représentativité du cortège floristique, dans les différentes situations écologiques.

A chacune des phases, l'inventaire a consisté à établir la liste des espèces présentes sur les parcelles échantillonnées. La surface des relevés est définie par la notion d'aire minimum : lorsque, en doublant la surface prospectée, on ne relève plus d'espèces nouvelles, on peut estimer que l'évaluation de la composition floristique d'un groupement est proche de l'exhaustivité. Les listes d'espèces relevées ont été confrontées aux listes d'espèces remarquables, protégées ou menacées selon la règlementation en vigueur :

- ✓ espèces d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte dans les Etats membres : annexe IV de la directive Habitats (directive 92/43/CEE du 12 mai 1992) ;
- ✓ espèces protégées en France : arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;
- ✓ espèces protégées en région Ile-de-France : arrêté ministériel du 11 mars 1991 ;
- ✓ espèces menacées : Livre Rouge de la flore menacée de France (Muséum National d'Histoire Naturelle), listes rouges UICN.

CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS

Le but de cette analyse est de caractériser la nature des groupements végétaux présents, et de localiser les secteurs à forte valeur patrimoniale caractérisés par la présence d'habitats naturels remarquables, au sens de la directive Habitats (annexe I de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992).

A partir des relevés floristiques, les unités phytosociologiques supérieures identifiées dans le prodrome des végétations de France (Bardat et al, 2004) ont été distinguées. Les correspondances entre les unités de végétation présentes sur le terrain avec les unités phytosociologiques et la typologie d'habitats naturels ont été établies à partir des listes d'espèces relevées sur site. L'identification des habitats naturels d'intérêt communautaire est fondée sur les nomenclatures officielles (Corine Biotopes, EUNIS et Natura 2000). Les cahiers d'habitats d'intérêt communautaire (Documentation française, 2001 – 2005) constituent les ouvrages de référence pour la réalisation de ce travail.

METHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FAUNISTIQUE

L'étude de la faune a porté essentiellement sur les **Oiseaux nicheurs**, les **Mammifères**, les **Reptiles**, les **Lépidoptères rhopalocères** (papillons diurnes) et les **Orthoptères** (criquets, grillons et sauterelles). Ces groupes comprennent certaines espèces qui sont de bons indicateurs de la valeur écologique et de bons supports pour la prise en compte des atteintes à la fonctionnalité des habitats ou complexe d'habitats. Ceci tient à leur sensibilité vis-à-vis des activités humaines.

En particulier, les Oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs écologiques et permettent d'appréhender la valeur et la complexité des écosystèmes (BLONDEL, 1973). Néanmoins, seules les espèces nicheuses permettent d'effectuer un diagnostic efficace car durant la période de reproduction, des relations de territorialité stables lient étroitement les oiseaux à leurs habitats.

Il n'y a pas eu d'inventaire des amphibiens en raison de l'absence de milieux favorables.

Phasage des inventaires

L'étude faunistique a consisté pour l'ensemble des groupes précités en une recherche bibliographique, un recueil de données et des prospections de terrain. Compte tenu de la pression d'observation réalisée durant les périodes les plus favorables de recensement de la faune, on considèrera les résultats des inventaires comme suffisamment exhaustifs pour émettre un diagnostic quant aux enjeux faunistiques existant sur le site d'étude :

1. les recherches bibliographiques : elles ont principalement consisté en une prise en compte des informations des bases de données naturalistes (Conservatoire Botanique, Cettia, Faune Ile-de-France) ;
2. les prospections de terrain : 2 passages ont été effectués (3 et 20 septembre 2018).

L'inventaire des oiseaux

Les recherches de terrain (observations directes) ont permis d'établir un inventaire qualitatif des oiseaux fréquentant l'aire d'étude et ses abords (cf. annexe 3).

L'ensemble de l'aire d'étude a été parcourue. Une recherche de nids en cours de construction a été opérée pour localiser précisément les enjeux. Une recherche des sites favorables aux espèces des zones urbaines, des parcs et des jardins a été effectuée afin d'évaluer les potentialités d'accueil.

L'inventaire des chauves-souris

Seule la recherche de gîtes potentiels a été réalisée en journée afin de repérer et évaluer les potentialités d'accueil (cavités d'arbres, décollement d'écorces, cavités dans les bâtiments).

L'inventaire des autres groupes faunistiques

Les **Mammifères**, les **Reptiles**, les **Lépidoptères rhopalocères** et les **Orthoptères** ont fait l'objet d'un inventaire général. Les relevés de terrain ont permis de dresser une liste des espèces utilisant la zone étudiée.

Concernant les mammifères, une recherche des traces (terriers, empreintes, reliefs de repas, fèces...) a été effectuée. Les micromammifères n'ont pas fait l'objet d'inventaires particuliers.

Concernant les reptiles, une recherche à vue a été effectuée en privilégiant les secteurs les mieux exposés.

Concernant les insectes, l'inventaire s'est effectué à vue et par capture au filet avec relâcher immédiat sur site.

CARTOGRAPHIE

Les espèces végétales et animales à enjeu régional et local (espèces menacées et/ou rares) sont systématiquement cartographiées. Différents éléments sont reportés sur les cartes en fonction des groupes étudiés.

- ✓ pour la flore, sont représentées :
  - la localisation des espèces si elle est ponctuelle ;
  - la zone de présence dans le cas d'une répartition diffuse.
- ✓ pour la faune, sont cartographiés :
  - la localisation du nid ou du gîte, certaine s'il a pu être observé, ou supposée, ou du site de reproduction (mare…) ;
  - l'aire de reproduction, dans le cas d'espèce à grand rayon d'action et dont le lieu de reproduction n'a pu être localisé avec précision mais que l'on suppose dans un secteur délimité. Lorsque les informations ne sont pas suffisantes pour arriver à identifier une telle zone, seuls les points de contacts sont reportés ;
  - l'habitat, homogène dans le cas de l'entomofaune.

DEFINITION HIERARCHISEE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

L'évaluation des enjeux écologiques se décompose en 5 étapes :

- ✓ évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;
- ✓ évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- ✓ évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèce) ;
- ✓ évaluation des enjeux fonctionnels ;
- ✓ évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse).

Les enjeux régionaux ou infrarégionaux sont définis en prenant en compte les critères :

- ✓ de menaces (habitats ou espèces inscrites en liste rouge régionale méthode UICN) ;
- ✓ ou à défaut, de rareté (fréquence régionale ou infrarégionale la plus adaptée).

Au final, 5 niveaux d'enjeu sont évalués : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES DES HABITATS

Enjeux phytoécologiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale	Critères en l'absence de référentiels	Niveau d'enjeu régional
CR (En danger critique)	TR (Très Rare)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive)	Très fort
EN (En danger)	R (Rare)		Fort
VU (Vulnérable)	AR (Assez Rare)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)	PC (Peu Commun)		Moyen
LC (Préoccupation mineure)	AC à TC (Assez Commun à Très Commun)		faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	?		Dire d'expert

Enjeux phytoécologiques stationnels

Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, on utilisera l'enjeu régional de chaque habitat qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert) :

- ✓ **État de conservation sur le site** (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;
- ✓ **Typicité** (cortège caractéristique) ;
- ✓ **Ancienneté / maturité** notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

L'enjeu sera d'autant plus grand que l'habitat sera ancien et peu modifié par les activités humaines. Plusieurs critères sont pris en compte : l'état de conservation des sols et de la végétation, l'intensité de l'activité humaine, le caractère spontané de la végétation, la présence d'espèces invasives… On distinguera :

- ✓ **Les habitats naturels ou gérés extensivement**. Ils occupent des sols anciens pas ou peu modifiés par les activités humaines (boisements, tourbières, formations herbacées pérennes, formations aquatiques…). Ils font l'objet d'une exploitation ancestrale, généralement extensive, qui permet l'expression d'une biodiversité presque exclusivement dominée par des espèces spontanées non anthropophiles ;
- ✓ **Les habitats moyennement artificialisés**. Les sols sont partiellement artificialisés mais gardent la majeure partie de leurs fonctionnalités (capacité d'infiltration, échanges hydriques et gazeux, banque de graine du sol…). ces habitats sont issus d'une activité humaine plus ou moins marquée ayant laissée place à une végétation secondaire de recolonisation dominée généralement pas des espèces spontanées (prairies gérées, plantations d'espèces autochtones, friches de recolonisation…) ;
- ✓ **Les habitats les plus artificialisés**. Les sols sont généralement très artificialisés (remblais, décapage récent…), voire imperméabilisés et ont perdu une partie importante de leurs fonctionnalités. Il s'agit soit de formations dominées largement par des espèces introduites par l'homme (cultures, vergers, plantations, zones engazonnées, berges artificielles…) ou de formations rudérales (friches, sites envahis par des espèces exotiques…) colonisant spontanément des terrains perturbés.

ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

L'évaluation de l'enjeu se fait en 2 étapes :

- ✓ évaluation de l'enjeu spécifique régional ;
- ✓ évaluation de l'enjeu stationnel / habitat.

Enjeux spécifiques régionaux

Ils sont définis en priorité sur des critères de menace ou à défaut de rareté :

- ✓ **menace** : liste officielle (liste rouge régionale) ou avis d'expert ;
- ✓ **rareté** : utilisation des listes officielles régionales. En cas d'absence de liste, la rareté est définie par avis d'expert ou évaluée à partir d'atlas publiés.

Les espèces subspontanées, naturalisées, plantées, cultivées sont exclues de l'évaluation. Celles à statut méconnu sont soit non prises en compte, soit évaluées à dire d'expert.

Les données bibliographiques récentes (< 5 ans) sont prises en compte lorsqu'elles sont bien localisées et validées.

Si une liste rouge régionale disponible (cas de la flore, des oiseaux et des odonates en Ile-de-France), l'enjeu spécifique sera défini selon le tableau suivant :

Si la liste rouge régionale est indisponible (tous les groupes sauf la flore, les oiseaux et les odonates en Ile-de-France) l'enjeu spécifique sera défini à partir de la **rareté régionale ou infrarégionale** selon le tableau suivant :

Rareté régionale ou infrarégionale	Niveau d'enjeu
Très Rare	Très fort
Rare	Fort
Assez Rare	Assez fort
Peu Commun	Moyen
Très Commun à Assez Commun	Faible

Enjeux spécifiques stationnels

Afin d'adapter l'évaluation de l'enjeu spécifique au site d'étude ou à la station, une pondération d'un seul niveau peut être apportée en fonction des critères suivants :

- ✓ Rareté infrarégionale :
  - si l'espèce est relativement fréquente au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - si l'espèce est relativement rare au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- ✓ Endémisme restreint du fait de la responsabilité particulière d'une région ;
- ✓ Dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :
  - si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
  - si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- ✓ Etat de conservation sur le site :
  - si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Au final, on peut évaluer l'enjeu multi-spécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Niveau d'enjeu multispécifique stationnel
- 1 espèce à enjeu spécifique Très Fort ; - 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très fort
- 1 espèce à enjeu spécifique retenu Fort ; - 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
- 1 espèce à enjeu spécifique retenu Assez Fort ; - 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Le niveau d'enjeu se calcule en considérant séparément la flore et la faune. Par exemple, un habitat bien caractérisé (une mare par exemple) comportant 2 espèces végétales à enjeu « assez fort » et 2 espèces animales à enjeux « assez fort » aura un niveau d'enjeu spécifique stationnel « assez fort ». Ce niveau d'enjeu pourra par la suite être pondéré lors de la définition du niveau d'enjeu écologique global par habitat.

Application du niveau d'enjeu spécifique à l'habitat d'espèce :

- ✓ si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- ✓ si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- ✓ sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Espèce	Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale (exemple pour 6 classes de rareté)	Rareté régionale (exemple pour 9 classes de rareté)	Critères de pondération (-1, 0, +1 niveau)	Niveau d'enjeu spécifique stationnel
	CR	TR	RRR		
	EN	R	RR		
	VU	AR	R		
	NT	AC	AR		
	LC, DD, NA	C - TC	PC - CCC		

ENJEUX ECOLOGIQUES GLOBAUX PAR HABITATS

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- ✓ enjeu habitat ;
- ✓ enjeu floristique ;
- ✓ enjeu faunistique ;

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation / habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

Habitat / unité de végétation	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques / pondération finale (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'1 niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 4 critères précédents	Enjeu le plus élevé, modulé le cas échéant

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- ✓ complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- ✓ rôle dans les continuités écologiques ;
- ✓ zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- ✓ richesse spécifique élevée ;
- ✓ effectifs importants d'espèces banales…

ANNEXE 2. FLORE

LISTE DES PLANTES VASCULAIRES RECENSEES SUR L'AIRE D'ETUDE

Département : Val-de-Marne (94)

Commune : Choisy-le-Roi

Période d'inventaire : 20 septembre 2018

Nomenclature utilisée : TaxRef 10

Références : Catalogue de la flore vasculaire d'Ile-de-France (Filoche et al., 2016), Liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Ile-de-France (Auvert et al., 2011), Actualisation 2016 de la liste des végétaux déterminants de ZNIEFF en Ile-de-France (Filoche et al., 2016) et Atlas de la flore sauvage du Val-de-Marne (Pierrat et al., 2009)

LEGENDE	
Indigénat : Statut IDF 1 + Statut IDF 2	
Ind.	indigène
Nat. (E)	naturalisé à grande échelle
Nat. (S)	naturalisé à petite échelle
Subsp.	subspontané
Acc.	accidentel
Cult.	cultivé
-	non évalué
Rareté IDF 2016	
CCC	abondant
CC	très commun
C	commun
AC	assez commun
AR	assez rare
R	rare
RR	très rare
RRR	rarissime
NRR	non revu récemment
-	non évalué
LR IDF	
LC	préoccupation mineure
NT	**quasi menacé**
VU	**vulnérable**
EN	**en danger**
CR	**en danger critique**
RE	**éteint**
DD	données insuffisantes
NA	non applicable
-	non évalué
Enjeu spécifique	
f	faible
M	**moyen**
AF	**assez fort**
Fo	**fort**
TF	**très fort**
Protection	
PR	espèce protégée en IDF
PN	espèce protégée sur l'ensemble du territoire national
ZNIEFF	
x	espèce déterminante de ZNIEFF
x*	espèce déterminante de ZNIEFF sous conditions
Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)	
0	taxon exotique insuffisamment documenté, d'introduction récente sur le territoire, non évaluable
1	taxon exotique non invasif ou dont le risque de prolifération est jugé faible
2	taxon exotique émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée
3	taxon exotique se propageant dans des milieux non patrimoniaux fortement perturbés
4	taxon localement invasif
5	taxon invasif avéré
Autres	
M	espèce mal connue

Nom scientifique	Nom français	Statut IDF 1 (2016)	Statut IDF 2 (2016)	Rareté IDF (2016)	Rareté 94 (2009)	LR IDF (2016)	Enjeu spécifique IDF	Protection	ZNIEFF	EEE	M
Acer negundo	Erable negundo	Nat. (S.)	Cult.	AR	TC	NA	-			3	
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	Nat. (E.)	N. D.	CCC	TC	NA	-			0	
Ailanthus altissima	Ailante glanduleux	Nat. (E.)	-	AC	TC	NA	-			4	
Alcea rosea	Rose trémière	Subsp.	Nat. (S.)	-	SA	NA	-			0	
Arctium lappa	Grande Bardane	Ind.	-	CC	TC	LC	f				
Artemisia annua	Armoise annuelle	Nat. (S.)	Acc.	R	C	NA	-			1	
Artemisia vulgaris	Armoise commune	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Atriplex prostrata	Arroche hastée	Ind.	-	C	TC	LC	f				
Beta vulgaris	Betterave commune	Nat. (S.)	Cult.	?	AC	NA	-			0	
Buddleja davidii	Buddleja du père David	Nat. (E.)	Cult.	C	TC	NA	-			3	
Carduus crispus	Chardon crépu	Ind.	-	C	TC	LC	f				
Chelidonium majus	Grande Chélidoine	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Chenopodiastrum hybridum	Chénopode à feuilles de stramoine	Ind.	-	AC	C	LC	f				
Chenopodium album	Chénopode blanc	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Chenopodium ficifolium	Chénopode à feuilles de figuier	Ind.	-	RR	TR	DD	?				x
Cirsium arvense	Cirse des champs	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Cirsium vulgare	Cirse commun	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Clematis vitalba	Clématite des haies	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Convolvulus sepium	Liseron des haies	Ind.	-	CCC	TR	LC	f				
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Datura stramonium	Stramoine	Nat. (E.)	-	AC	C	NA	-			1	
Daucus carota	Carotte sauvage	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Dittrichia graveolens	Inule fétide	Nat. (S.)	-	RRR	R	NA	-			0	
Echinochloa crus-galli	Panic pied-de-coq	Ind.	-	CC	TC	LC	f				
Epilobium tetragonum	Epilobe à quatre angles	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Erigeron annuus	Vergerette annuelle	Nat. (E.)	-	C	C	NA	-			3	
Erigeron canadensis	Vergerette du Canada	Nat. (E.)	-	CCC	TC	NA	-			3	
Fallopia convolvulus	Renouée liseron	Ind.	-	CC	TC	LC	f				
Ficus carica	Figuier commun	Subsp.	-	-	SA	NA	-			0	

Nom scientifique	Nom français	Statut IDF 1 (2016)	Statut IDF 2 (2016)	Rareté IDF (2016)	Rareté 94 (2009)	LR IDF (2016)	Enjeu spécifique IDF	Protection	ZNIEFF	EEE	M
Fumaria officinalis	Fumeterre officinale	Ind.	-	CC	TC	LC	f				
Galium aparine	Gaillet gratteron	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Geum urbanum	Benoîte commune	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Hedera helix	Lierre grimpant	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Helminthotheca echioides	Picride fausse-vipérine	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Heracleum sphondylium	Berce commune	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Hirschfeldia incana	Hirschfeldie grisâtre	Nat. (S.)	-	R	TC	NA	-			1	
Hordeum murinum	Orge des rats	Ind.	-	CC	TC	LC	f				
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Ipomoea indica	Volubilis bleu	-	-	-	-	-	-				
Juglans regia	Noyer commun	Nat. (E.)	-	CC	TC	NA	-			1	
Lactuca serriola	Laitue scariole	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Lepidium graminifolium	Passerage à feuilles de graminée	Nat. (S.)	-	RR	C	NA	-			1	
Ligustrum ovalifolium	Troène du Japon	Cult.	Subsp.	-	-	NA	-				
Medicago lupulina	Luzerne lupuline	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Melilotus albus	Mélilot blanc	Ind.	-	C	TC	LC	f				
Mercurialis annua	Mercuriale annuelle	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Oenothera biennis	Onagre bisannuelle	Nat. (S.)	-	AR	AC	NA	-			3	
Parietaria judaica	Pariétaire de Judée	Ind.	-	CC	TC	LC	f				
Parthenocissus inserta	Vigne-vierge commune	Nat. (E.)	-	AC	TC	NA	-			3	
Persicaria lapathifolia	Renouée à feuilles de patience	Ind.	-	C	C	LC	f				
Picris hieracioides	Picride fausse-épervière	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Plantago major	Grand Plantain	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Poa sp.	Pâturin	-	-	-	-	-	-				
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Populus nigra var. *italica*	Peuplier d'Italie	Cult.	Subsp.	-	-	NA	-				
Prunus avium	Merisier vrai	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Prunus laurocerasus	Laurier-cerise	Nat. (E.)	Cult.	AC	SA	NA	-			2	
Pyracantha sp.	Pyracantha	-	-	-	-	-	-				

Nom scientifique	Nom français	Statut IDF 1 (2016)	Statut IDF 2 (2016)	Rareté IDF (2016)	Rareté 94 (2009)	LR IDF (2016)	Enjeu spécifique IDF	Protection	ZNIEFF	EEE	M
Ranunculus repens	Renoncule rampante	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Reseda luteola	Réséda jaunâtre	Ind.	-	C	TC	LC	f				
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	Nat. (E.)	-	CCC	TC	NA	-			5	
Rosa canina	Rosier des chiens	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Rubus fruticosus	Ronce commune	Ind.	-	CCC	-	LC	f				
Rubus ulmifolius	Ronce à feuilles d'orme	Ind.	-	C	TC	LC	f				
Rumex crispus	Patience crépue	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Rumex obtusifolius	Patience à feuilles obtuses	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Schedonorus arundinaceus	Fétuque faux-roseau	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Senecio inaequidens	Séneçon sud-africain	Nat. (S.)	-	AR	TC	NA	-			3	
Senecio vulgaris	Séneçon commun	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Solanum dulcamara	Morelle douce amère	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Solanum nigrum	Morelle noire	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Sonchus oleraceus	Laiteron potager	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Syringa vulgaris	Lilas	Nat. (S.)	Subsp.	?	SA	NA	-			0	
Taraxacum sp.	Pissenlit	-	-	-	-	-	-				
Thuja sp.	Thuya	-	-	-	-	-	-				
Trifolium pratense	Trèfle des prés	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Tripleurospermum inodorum	Matricaire inodore	Ind.	-	CCC	TC	LC	f			1	
Tussilago farfara	Tussilage	Ind.	-	CC	TC	LC	f				
Urtica dioica	Grande Ortie	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Verbena officinalis	Verveine officinale	Ind.	-	CCC	TC	LC	f				
Veronica persica	Véronique de Perse	Nat. (E.)	-	CCC	TC	NA	-			1	
Vicia cracca	Vesce à épis	Ind.	-	CC	C	LC	f				
Vitis vinifera subsp. *vinifera*	Vigne cultivée	Subsp.	Nat. (S.)	-	SA	NA	-			0	
Vulpia myuros	Vulpie queue-de-rat	Ind.	-	CC	TC	LC	f				

Annexe 3. Rapport d'étude d'impact acoustique (Arundo Acoustique, 12 décembre 2018)

Cette annexe contient 33 pages.

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Rapport d'étude d'impact acoustique

L'Hay-les-Roses

« MISSION D'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT RELATIVE A L'OPERATION D'AMENAGEMENT PAUL HOCHART »

Maitrise d'ouvrage	**Marie-Amandine JOURNOUD** Directrice de projets Département Eau, Energie, Ville et Territoire **T** +33 (0) 1 46 08 65 27 **M** +33 (0) 6 11 73 59 54 **F** +33 (0) 1 46 10 25 25 BURGEAP 143 avenue de Verdun 92130 ISSY-LES-MOULINEAUX www.burgeap.fr
Numéro de dossier	R2018-0905-0915
Indice	1
Contact Arundo Acoustique	Pierre WOILLARD - Nicolas HERO 0612604344 - 0682589917 contact@arundo-acoustique.com

Ce rapport comprend 33 pages (annexes incluses)
Fait à Paris, le 12 décembre 2018

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Sommaire

Présentation **3**
Généralités 3
Cadre réglementaire et normatif 4
Quelques rappels sur le bruit 5
Mesures de bruit **8**
Diagnostic 8
Analyse du site 8
Emplacement des mesurages 8
Résultats de mesures-trafic routier 9
Modélisation **11**
Cartographies **17**
Mesures compensatoires sur les nouveaux bâtiments **22**
Généralités 22
Impact des voies existantes sur les Bâtiments neufs dit sensibles : Isolements de façade à respecter 23
Isolements minimaux à respecter 26
Analyse 27
Annexe 1 : fiches de mesures **28**
POINT 1 28
POINT 2 29
POINT 3 30
Annexe 2 : Matériel métrologique utilisé pour les mesurages **31**
Annexe 3 : Glossaire **32**

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Présentation

Généralités

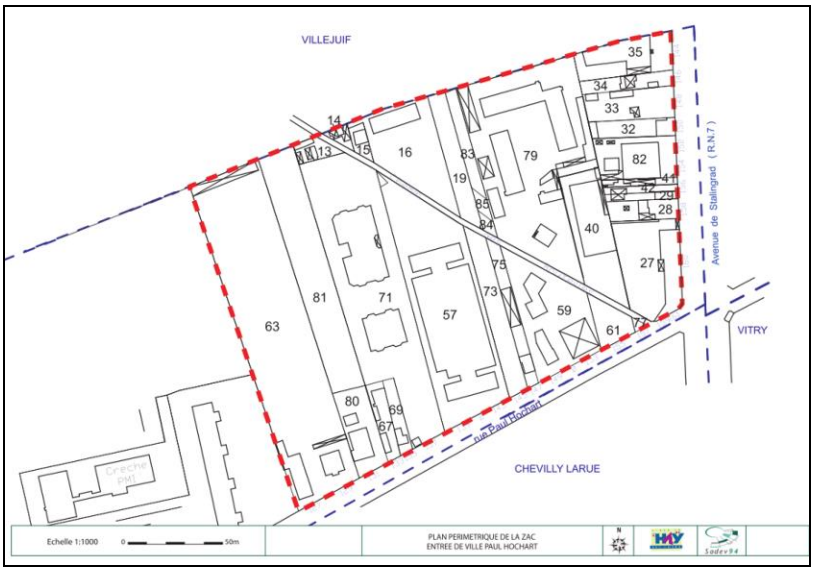
Dans le cadre de l'opération d'aménagement « Paul Hochart » à l'Hay Les Roses (94), Marie-Amandine JOURNOUD de la société BURGEAP a sollicité le bureau d'études ARUNDO ACOUSTIQUE pour la réalisation d'une mission acoustique.

L'objet de cette étude est de caractériser le site du projet d'un point de vue acoustique (situation actuelle et future), de mettre en évidence les contraintes acoustiques, et de proposer, le cas échéant, des mesures de protection adaptées.

L'étude acoustique se décline de la manière suivante :

- Un constat par des mesures acoustiques in situ,
- Une modélisation et simulation de bruit de l'état existant,
- Une simulation de bruit du projet,
- Une étude de réduction de l'impact du projet sur l'environnement, l'analyse réglementaire sur les bâtiments neufs, la détermination des isolements de façade.

Le projet, situé à l'Hay Les Roses, s'étend le long des Route Départementale D7 et rue Paul Hochart :



ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Cadre réglementaire et normatif

L'étude prendra en compte les textes règlementaires et normes suivants :

Isolement de façade des constructions neuves :

- Arrêté Ministériel du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
- Arrêté préfectoral relatif au classement sonore des infrastructures terrestres au titre de la lutte contre le bruit du Val de Marne

Impact des voies nouvelles sur les bâtiments existants :

- Code de l'environnement R571-32 à 43 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation
- Code de l'environnement R571-44 à 52 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres,
- Arrêté du 5 mai 1995 : relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée) ;

Norme de mesurage :

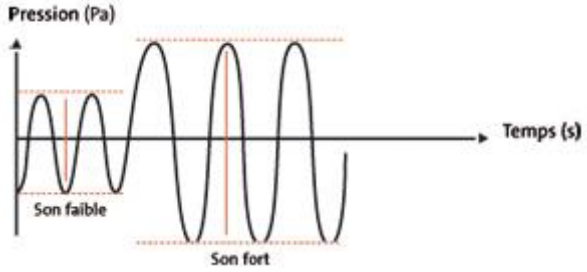
- Norme NFS31-010 relative à la caractérisation des bruits de l'environnement extérieur ;

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Quelques rappels sur le bruit

Définition

Le bruit est une variation de pression autour de la pression atmosphérique.



Le bruit est caractérisé par :

- L'intensité (son plus ou moins fort, exprimé en dB(A))
- La fréquence (son plus ou moins aigu et notion de timbre)
- La durée d'apparition.

Notion de gène

La gêne subjective est affaire d'individu, de situation, de lieu, de durée, etc. toutefois, on admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe les activités habituelles (écoute de la télévision ou de la radio / sommeil / conversation / travail).

Le décibel

La pression sonore s'exprime en pascal. L'oreille humaine perçoit des sons à partir de 20 micro pascals (seuil d'audibilité) et jusqu'à 20 pascals (seuil de la douleur). Cette unité est peu pratique, c'est pourquoi les acousticiens ont défini une nouvelle unité : le décibel (dB), qui permet de comprimer cette gamme entre 0 (seuil d'audibilité) et 130 (seuil de la douleur). Le décibel représente la plus petite variation de l'air d'intensité sonore perceptible par l'oreille humaine.

Le décibel est également utilisé pour caractériser les performances acoustiques des produits et des ouvrages de bâtiment, comme par exemple l'indice d'affaiblissement acoustique d'un produit ou bien l'isolement acoustique entre logements. Plus la valeur de ces caractéristiques, exprimée en dB, est grande, meilleure est la performance.
Les décibels sont des logarithmes, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux.

- si le niveau du bruit double, le niveau augmente de 3 dB.
- s'il diminue de moitié, le niveau sera de 3 dB de moins.

Afin de connaître le niveau global de bruit émis par plusieurs sources en même temps, deux règles s'appliquent:

Pour des bruits de niveaux équivalents
50 dB + 50 dB = 53 dB
Pour des bruits de niveaux très différents

20 dB + 50 dB = 50 dB

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.

L'échelle du bruit s'étend du seuil d'audibilité (0 dB théorique) à 130 dB (seuil de la douleur). La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels. On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat…) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Les discothèques et salles de concert ont, quant à elles, un niveau sonore maximal autorisé de 105 dB(A). Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB et pouvant aller jusqu'à 200 dB.

Echelle de bruit :

Niveaux sonores	Bruit lié à la parole	Bruits courants	Bruit de circulation	Zone
30 dB(A)-45dB(A)	Je chuchote	Appartement calme	Rue très calme, rue résidentielle	Très calme
45 dB(A)-50dB(A)		Bureau calme	Rue très calme, rue résidentielle	Très calme
50dB(A)-55dB(A)		Lave-vaisselle	Rue calme	Calme
55 dB(A)-60dB(A)	Je parle	Robinet ouvert au maximum	Rue avec légère circulation	Moyennement bruyante
60dB(A)-65dB(A)		Grands magasins	Rue avec circulation	Bruyante
65 dB(A)-70dB(A)		Téléviseur	Rue à fort trafic	Bruyante
70dB(A)-75dB(A)		Aspirateur	Rue à très fort trafic	Très bruyante
>75 dB(A)	Je crie	Tondeuse, klaxon	Autoroute, passage de train	Très bruyante

Indice réglementaire L_{Aeq}

Le bruit de la circulation fluctue au cours du temps et la mesure instantanée (au passage d'une voiture) ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le cumul de l'énergie sonore reçue par un individu qui constitue l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté L_{Aeq} sur une période de référence jour (6h-22h) ou nuit (22h-6h).

Les indices L_{Aeq} (6h-22h) et L_{Aeq} (22h-6h) correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6h-22 h) et (22h-6h) pour l'ensemble des bruits observés.

Effets sur la santé

La surdité peut apparaître chez les individus si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée.

Etant donné que les niveaux sonores mesurés chez les personnes physiques habitant le long d'une voie ferrée ou d'une route sont généralement très en dessous des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif, il n'y a pas de risque de surdité.

Cependant, le bruit peut perturber le sommeil nocturne en fonction de son intensité, de sa répétition, de l'émergence (différence entre le niveau sonore maximum et le niveau de bruit de fond).

Le bruit nocturne et la perturbation du sommeil peuvent induire une modification de la qualité de vie de la journée suivante ou une diminution des capacités de travail lors de cette même journée.

La réalisation de certaines tâches exige une forte concentration et peut être perturbée par un environnement sonore trop important. Cette gêne peut se traduire par un allongement de la durée d'exécution de la tâche, une moindre qualité de celle-ci ou une impossibilité à la réaliser.

Le bruit (par sa répétition et son intensité) peut également engendrer du stress.

Il est également probable que les personnes agressées par le bruit deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Mesures de bruit

Diagnostic

Les mesures de bruit ont été réalisées du 21 au 22 novembre 2018 par Nicolas Hero, Acousticien du Bureau d'Etudes Arundo Acoustique.

Elles ont été réalisées conformément aux prescriptions de la norme NFS31-010 relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.

Les fiches de mesurage sont situées en annexe.

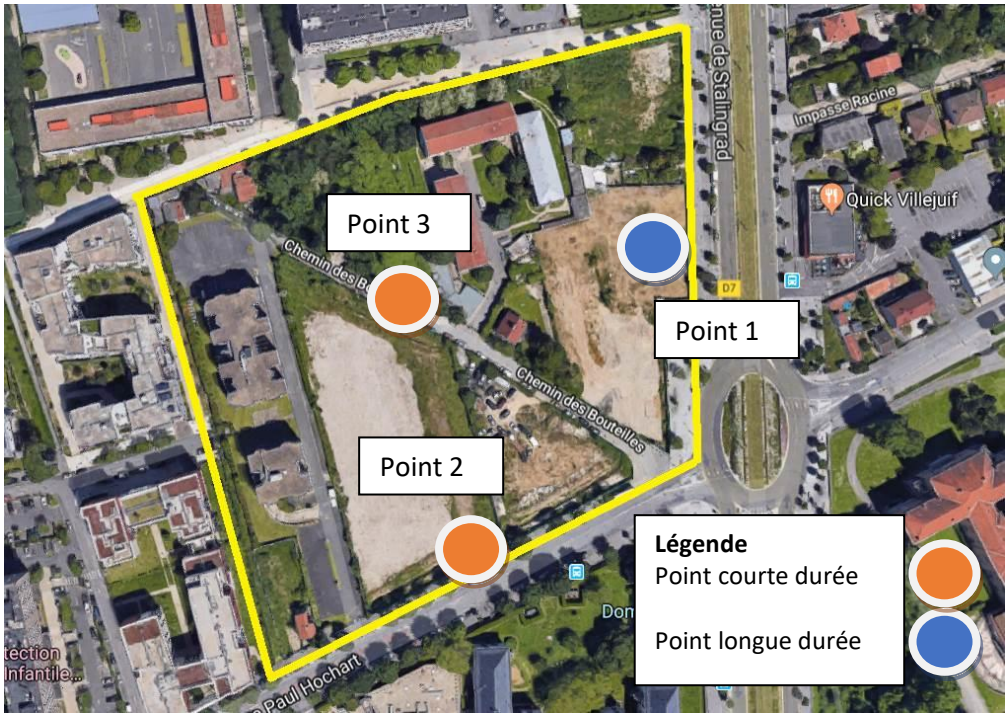
Analyse du site

L'infrastructure impactant le site au niveau du bruit est la route départementale RD7, la rue Paul Hochart et le tramway.

Emplacement des mesurages

L'établissement du constat sonore consiste en 3 points de mesures. (2 points courtes durée 30 min minimum et point longue durée 24h)

Le plan ci-dessous montre l'emplacement des points de mesures :



Points	Emplacement	Sources caractérisées
Point 1	A 6 mètres de la route RD7, à 7m de hauteur	RD7
Point 2	A 5 mètres de la rue Paul Hochart, à 1,5m de hauteur	Rue Paul Hochart
Point 3	Chemin des bouteilles, à 1,5m de hauteur	Bruit ambiant

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Le tableau suivant présente les niveaux sonores relevés pour les différents points de mesure (arrondis au demi-décibel le plus proche).

Le L_{Aeq} (niveau sonore mesuré en niveau continu équivalent pondéré A) caractérise l'ambiance sonore globale. Par ailleurs, divers indices acoustiques sont couramment utilisés pour caractériser la situation sonore d'un lieu :

- L'indice fractile L_{90} (niveau de pression acoustique dépassé pendant 90 % du temps) représente le bruit de fond
- L'indice fractile L_{50} (niveau de pression acoustique dépassé pendant 50 % du temps) représente le bruit moyen

Voie caractérisée	Point	Bruit mesuré			Trafic relevé lors des mesures
		L_{Aeq} en dB(A)	L_{50} (bruit moyen)	L_{90} (bruit de fond)	
RD7	**Point 1 JOUR**	**69**	65.5	57	Moyenne jour 1267veh/h trafic très dense
	Point 1 NUIT	**63,5**	56	47	304veh/h Trafic dense
Rue Paul Hochart	**Point 2 JOUR**	**63**	59.5	51	360veh/h, Trafic dense
	Point 2 NUIT	**59.5**	50	45	150veh/h Trafic discontinu
Bruit de fond de la zone	**Point 3 JOUR**	**50**	48.5	45,5	Route audible en bruit de fond
	Point 3 NUIT	**45**	43	41.5	Route audible en bruit de fond

Analyse des mesures

Les niveaux sonores relevés correspondent à des zones calmes à très bruyantes à proximité de la RD7.

Le point 1 caractérise la RD7. Le trafic y est très élevé de jour, et dense de nuit. Les niveaux sonores relevés sont de 69.0 dB(A) en période jour à proximité de la voie, et de 63.5 dB(A) en période nuit.

Au point 2, caractérisant la rue Paul Hochart, les niveaux sonores mesurés sont de 63.0 dB(A) en période jour à proximité de la voie, et de 59.5 dB(A) en période nuit, ce qui correspond à des zones bruyantes à moyennement bruyantes.

Le point 3 caractérise le bruit au milieu de la zone. Les routes sont audibles en bruit de fond, la zone est plus calme. Les niveaux relevés sont de 50 dB(A) de jour et 45 dB(A) de nuit et sont en zone modérée.

A titre de comparaison, à Paris, la journée, près de 150 000 habitants se retrouvent exposés à plus de 70 dB(A) (immeubles le long du boulevard périphérique, des boulevards des maréchaux et des grands axes de Paris).

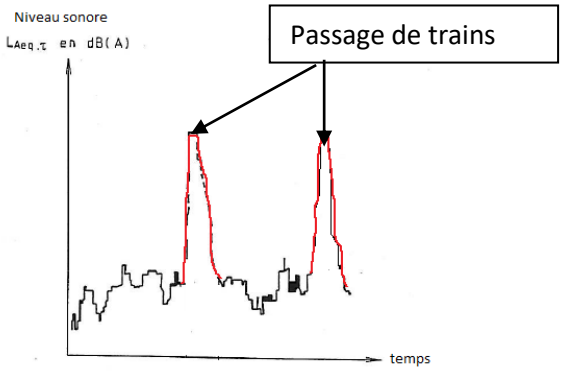
Ces mesures acoustiques permettront de valider le modèle informatique dont il est question dans la suite du rapport.

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Niveaux sonores ferroviaires

Les passages des trains ont été codés. Le niveau sonore global ferroviaire correspond à la moyenne des niveaux sonores de tous les trains pendant leur durée d'apparition. Cette moyenne est ensuite recalée sur la durée de référence jour ou nuit.

Exemple de codage (extrait de la norme 31-088 relative au mesurage du bruit du au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation) :



Durée moyenne d'apparition mesurée d'un tramway : 10s

Niveau sonore L_{Aeq} mesuré durant le passage de tramway en dB(A) : 73.5 dB(A)

Niveau sonore maximum L_{Amax} mesuré lors du passage de tramway en dB(A) : 79.5 dB(A)

Le trafic de tramway sur cette voie est le suivant :

- jour : passage de 265 trains
- nuit : passage de 38 trains

Afin de déterminer la contribution du niveau sonore de la voie ferrée on utilise la formule suivante (cf norme 31-088 relative au mesurage du bruit du au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation)

$$L_{Aeq,\,T_{Réf}}(\text{circulation i}) = 10 \log\left[\frac{\tau}{T_{Réf}} \sum_{j=1}^{N_i} 10^{0,1(L_{Aeq,\tau})_{ij}}\right]$$

On obtient les résultats suivants :

Résultats des mesures ferroviaires L_{Aeq} dB(A)	**Période jour 6h00-22h00**	**Période nuit 22h00-6h00**
Point 1	60.0	54.5

Ces résultats permettent de caler le modèle informatique.

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Modélisation

La modélisation et les simulations permettront de présenter des cartographies de bruit et de définir le niveau sonore auquel sera soumis le projet dans un état futur.

L'environnement du site a été modélisé à l'aide d'un logiciel de simulation de bruit (CadnaA de Datakustik®,logiciel permettant de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur)

La méthode de calcul de propagation sonore s'appuie sur les normes ISO 9613 et NMPB 08. (Prise en compte de la topographie, des bâtiments, de la nature des sols, et des différentes sources de bruit).



Représentation 3D du modèle état actuel

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Trafic routier

La simulation de bruit nécessite la connaissance du trafic horaire moyen annuel, la vitesse et le pourcentage de poids lourds sur le site étudié.

Selon l'étude de circulation du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine/Hochart du 24 janvier 2018, réalisées par Mobilis in mobile, le trafic routier par tranche horaire et en heure de pointe sont donnés ci-après :

Etat actuel

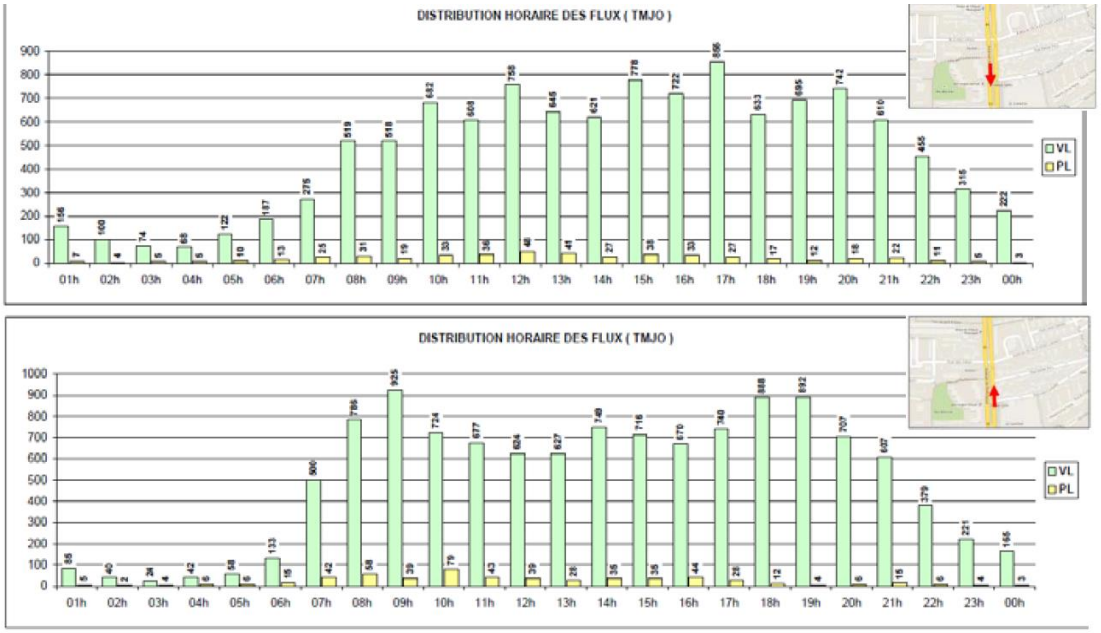


Figure 5 : Répartition horaire des trafics sur la RD 7 entre les rues Fery et Luisette

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Rue Paul Hochart :

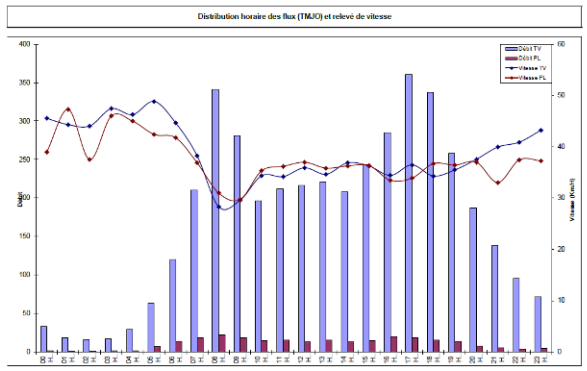


Figure 6 : Répartition horaire des trafics sur la rue Paul Hochart (Vers la RD7)

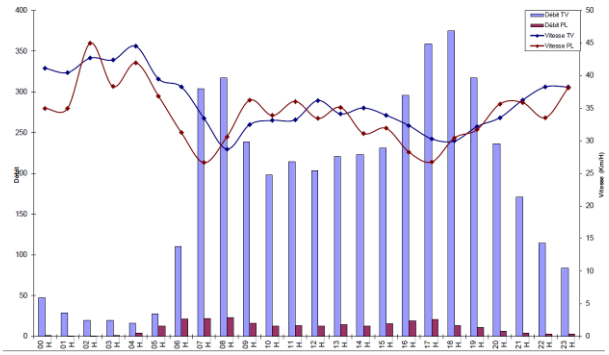
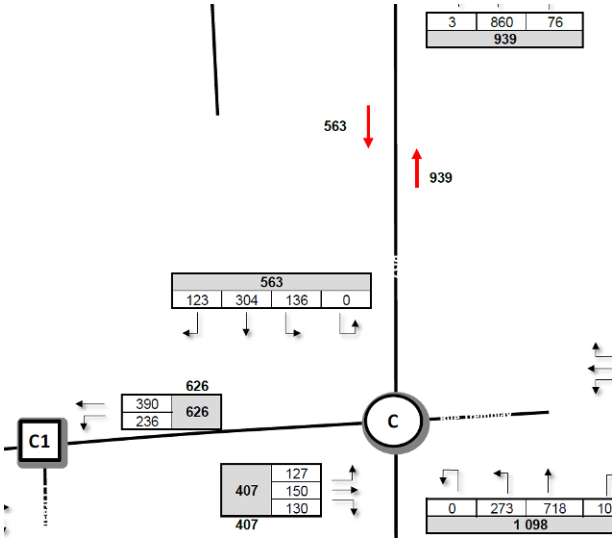
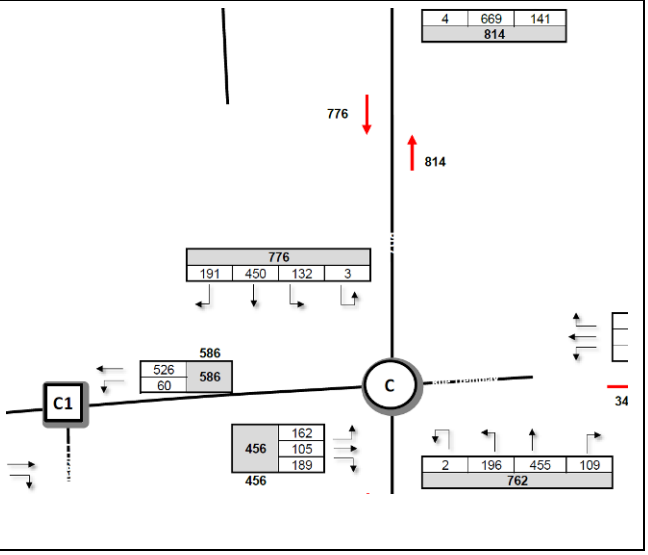


Figure 7 : Répartition horaire des trafics sur la rue Paul Hochart (Vers la rue Sainte-Colombe)

Etat actuel heure de pointe :

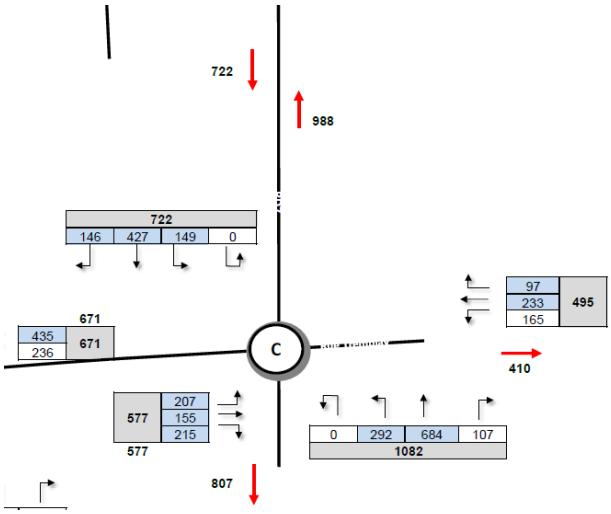
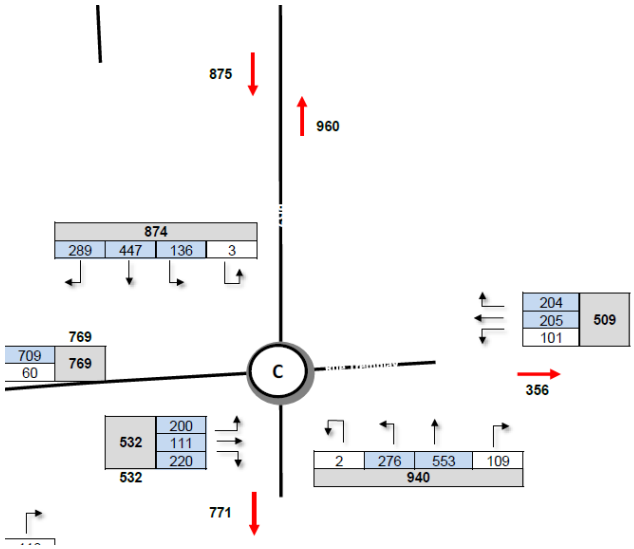
Hpm	hps



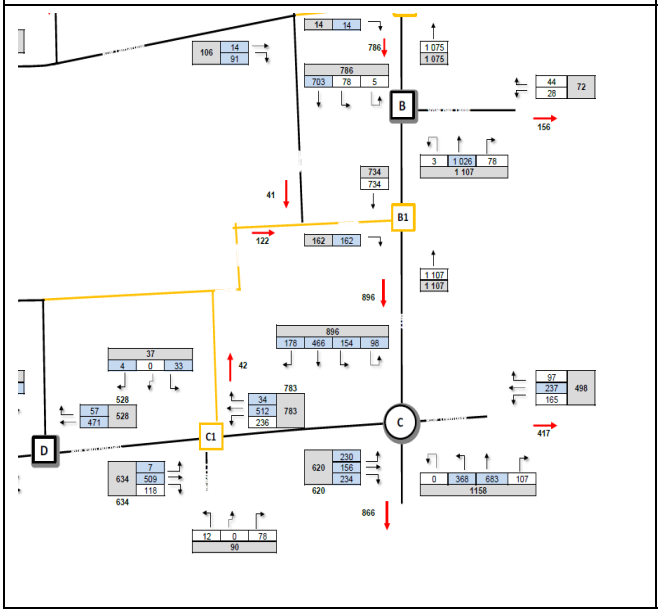
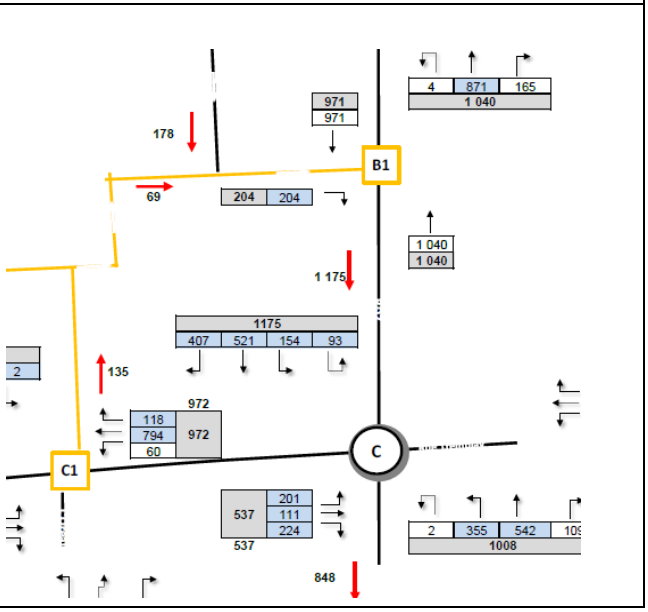


ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Scénario de référence heure de pointe :

Hpm	hps
	

Scénario 2 variante 1

Hpm	hps
	

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

En corrélant les données heures de pointe et trafic horaire, on obtient les valeurs suivantes, qui seront rentrées dans le logiciel de simulation :

Etat actuel	Jour			Nuit		
	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL
RD7	1267	50	4	304	50	3
Rue Paul Hochart	518	45	6	94	45	7

Scénario de référence	Jour			Nuit		
	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL
RD7	1452	50	4	348	50	3
Rue Paul Hochart	634	45	6	114	45	7

Scénario 2 variante 1	Jour			Nuit		
	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL
RD7	1728	50	4	414	50	3
Rue Paul Hochart	724	45	6	131	45	7
Rue B1 ouest	91	40	5	16	40	7
Rue C1 nord	54	40	5	10	40	7
Rue Gustave Charpentier	62	40	5	11	40	7

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Trafic ferroviaire

La puissance sonore de la voie ferrée a été déterminée à l'aide du guide de Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement publié par RFF/SNCF le 21/10/2012.

Type de matériel : U25500 (Tram Train Avento)



Le trafic de tramway sur cette voie est le suivant :

- jour : passage de 265 trains
- nuit : passage de 38 trains

Ecarts des mesures dans l'environnement par rapport à la modélisation

Le tableau ci-dessous présente l'écart entre les valeurs mesurées sur site et les valeurs simulées aux différents points avec les conditions de trafic lors des mesures.

Point	Infrastructure caractérisée	Niveaux sonores mesurés en dB(A)	Niveaux sonores simulés	Ecart (valeur absolue)
Point 1 JOUR	RD7	69	69	0
Point 1 NUIT	RD7	63.5	63	0.5
Point 1 JOUR	TRAM	60	60	0
Point 1 NUIT	TRAM	54.5	54.5	0
Point 2 JOUR	Rue Paul Hochart	63	63	0
Point 2 NUIT	Rue Paul Hochart	59.5	59	0.5

En acoustique environnementale un modèle est correct lorsque la différence entre les valeurs simulées et mesurées est inférieure à 2 dB.

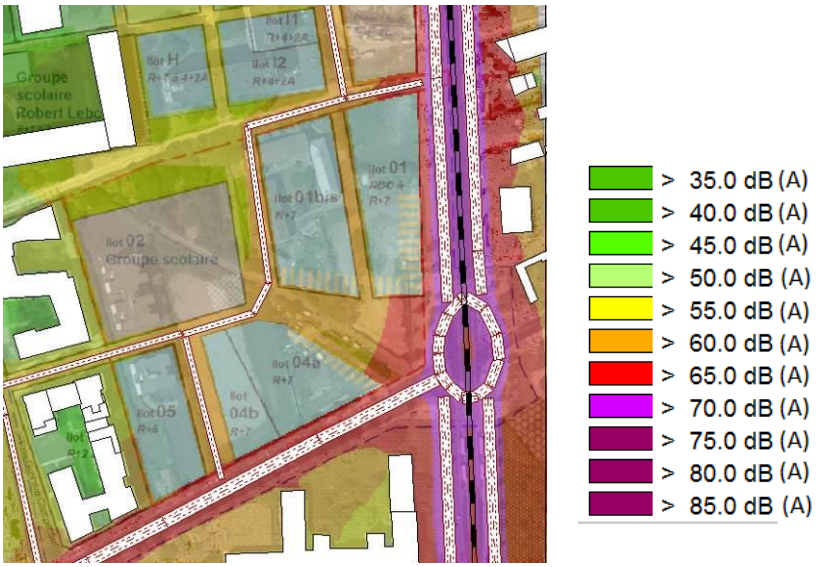
Le modèle de la présente simulation est donc validé.

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

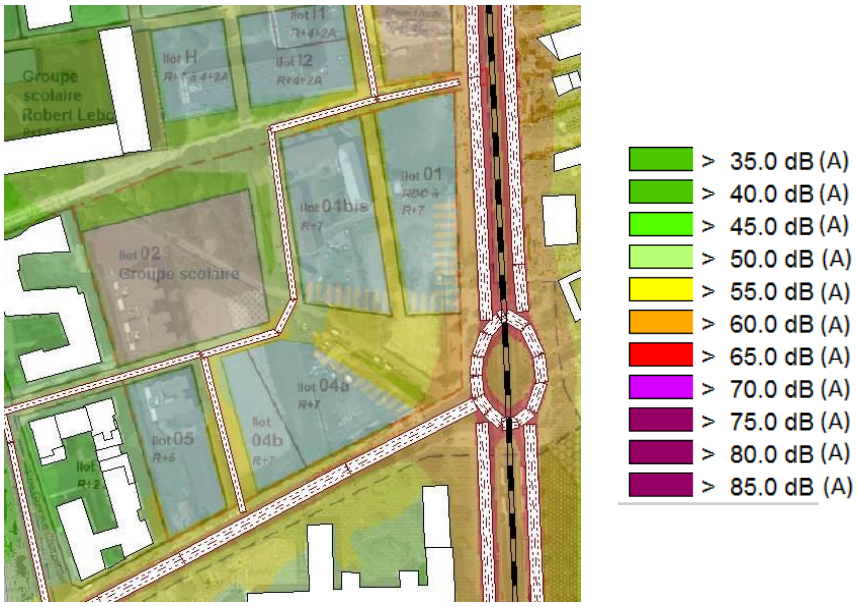
Cartographies

Les cartographies ont été calculées à 4 m de hauteur, conformément au guide des cartographies de bruit. Elles correspondent à des niveaux de pression acoustique équivalente L_{Aeq} , exprimés en dB (A).
Remarque : les futurs bâtiments du projet n'ont pu être modélisé car leur emplacement n'a pas encore été défini.

Scénario 2027 jour avec projet

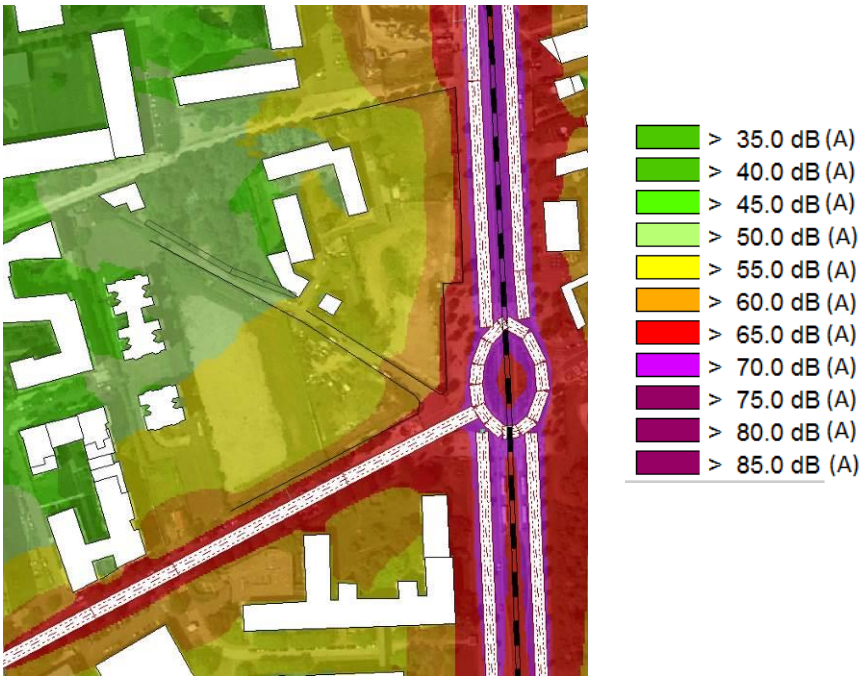


Scénario 2027 nuit avec projet

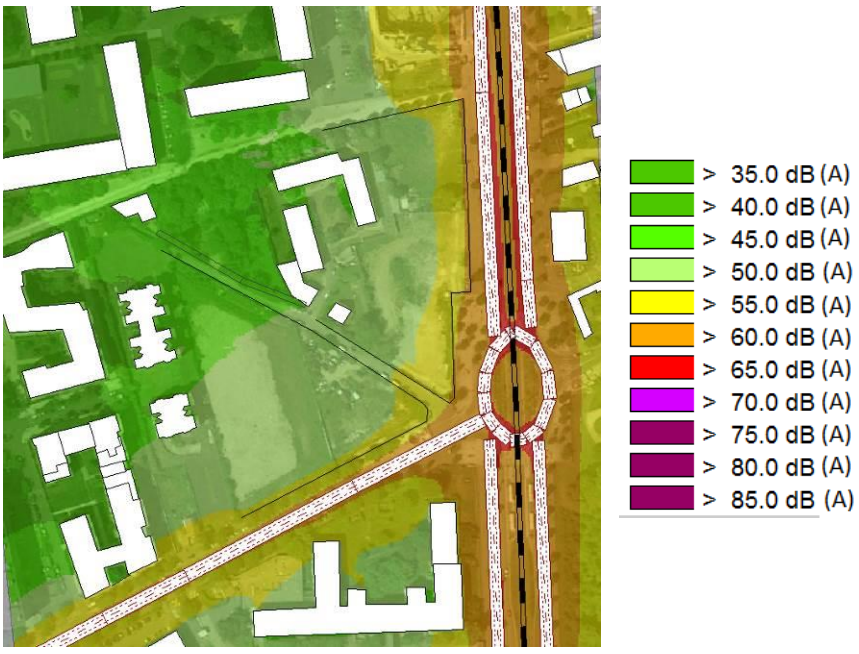


ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Scénario 2027 jour sans le projet

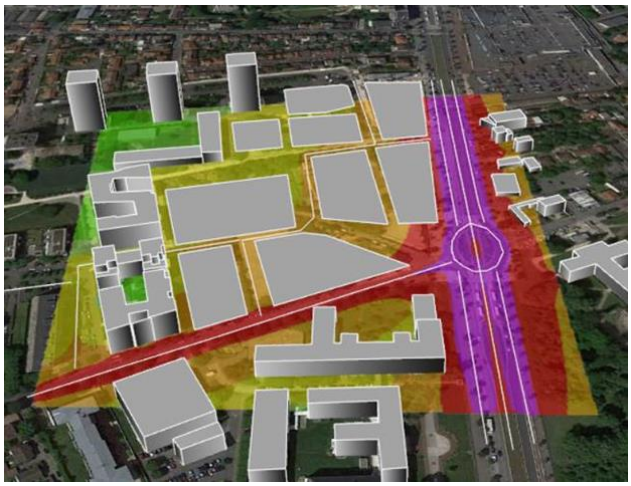
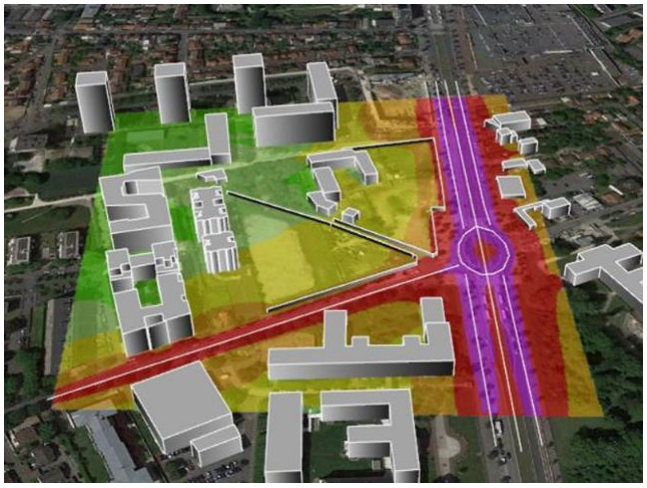


Scénario 2027 nuit sans le projet

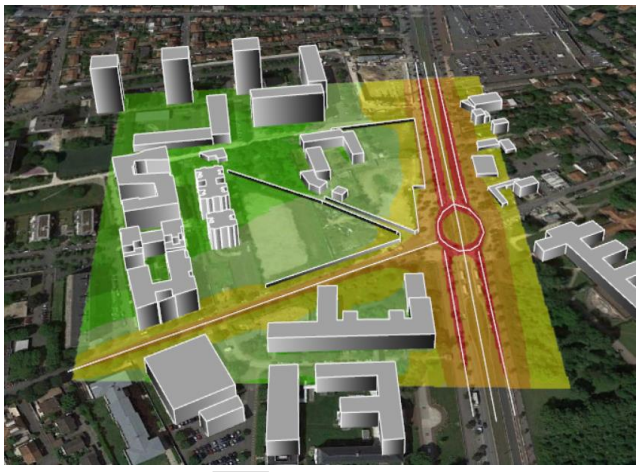


ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Comparaison scénario

SCENARIO ZAC 2027 JOUR	SCENARIO SANS PROJET 2027 JOUR
	
	
> 35.0 dB (A) > 40.0 dB (A) > 45.0 dB (A) > 50.0 dB (A) > 55.0 dB (A) > 60.0 dB (A) > 65.0 dB (A) > 70.0 dB (A) > 75.0 dB (A) > 80.0 dB (A) > 85.0 dB (A)	> 35.0 dB (A) > 40.0 dB (A) > 45.0 dB (A) > 50.0 dB (A) > 55.0 dB (A) > 60.0 dB (A) > 65.0 dB (A) > 70.0 dB (A) > 75.0 dB (A) > 80.0 dB (A) > 85.0 dB (A)

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

SCENARIO ZAC 2027 NUIT	SCENARIO SANS PROJET 2027 NUIT
	
	
> 35.0 dB (A) > 40.0 dB (A) > 45.0 dB (A) > 50.0 dB (A) > 55.0 dB (A) > 60.0 dB (A) > 65.0 dB (A) > 70.0 dB (A) > 75.0 dB (A) > 80.0 dB (A) > 85.0 dB (A)	> 35.0 dB (A) > 40.0 dB (A) > 45.0 dB (A) > 50.0 dB (A) > 55.0 dB (A) > 60.0 dB (A) > 65.0 dB (A) > 70.0 dB (A) > 75.0 dB (A) > 80.0 dB (A) > 85.0 dB (A)

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Ces cartographies permettent de dégager quelques tendances et d'apprécier les zones calmes et bruyantes.
De jour, les niveaux sonores varient de 70 dB(A) le long de la RD7, à 50 dB(A) sur les zones calmes

Pour les bâtiments nouveaux, il conviendra d'adapter l'isolement de façade décrit dans la suite du rapport.

Les bâtiments qui seront implantés le long de la RD7 joueront un rôle d'écran sur la zone du projet.

Pour les bâtiments existants, la création de nouvelles voies dans le projet n'aura pas d'impact significatif sur les niveaux sonores ; leur impact sonore en façade sera inférieur à 60 dB(A) de jour, et à 55 dB(A) de nuit réglementaire.

Les estimations de circulation en 2027 avec la ZAC par rapport au scénario sans le projet indiquent une légère augmentation du trafic sur les différents axes. Le bruit fonctionnant suivant une échelle logarithmique, cette augmentation du trafic engendrera une hausse du niveau sonore de 0.8dB(A) sur la RD7, et de 0.6 dB(A) sur la rue Paul Hochart.

Cette augmentation du niveau sonore, inférieure à +2dB(A), est considérée comme non significative au sens de la réglementation (code de l'environnement R571-44 à 52 et de l'arrêté du 5 mai 1995 relatifs aux bruits des infrastructures terrestres)

Cette hausse du niveau sonore ne sera pas perceptible.

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Mesures compensatoires sur les nouveaux bâtiments

Généralités

Les cartographies de bruit sont utiles à la conception de l'aménagement de la ZAC.

Les zones d'ambiance sonore permettent d'anticiper l'importance des contraintes acoustiques notamment en termes d'isolation des façades des bâtiments.

Bâtiments d'activité commerciale, industrielle et bureaux

Les bâtiments d'activité commerciale ou industrielle ne sont soumis à aucune contrainte réglementaire en termes d'isolements de façades.

Par souci de confort acoustique, les certifications environnementales (par exemple REFERENTIEL POUR LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES BÂTIMENTS) indiquent des valeurs minimales d'isolement de façade ou de niveaux sonores intérieurs maximaux.

Bâtiments sensibles

Les bâtiments d'habitation et autres bâtiments sensibles (hôtel, enseignement, bâtiments hospitaliers) sont soumis à des objectifs réglementaires d'isolation acoustique des façades (cf. arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013).

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Impact des voies existantes sur les Bâtiments neufs dit sensibles : Isolements de façade à respecter

Les réglementations applicables pour les logements et les établissements d'activités sont les suivantes :

- Arrêté Ministériel du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

Méthode forfaitaire

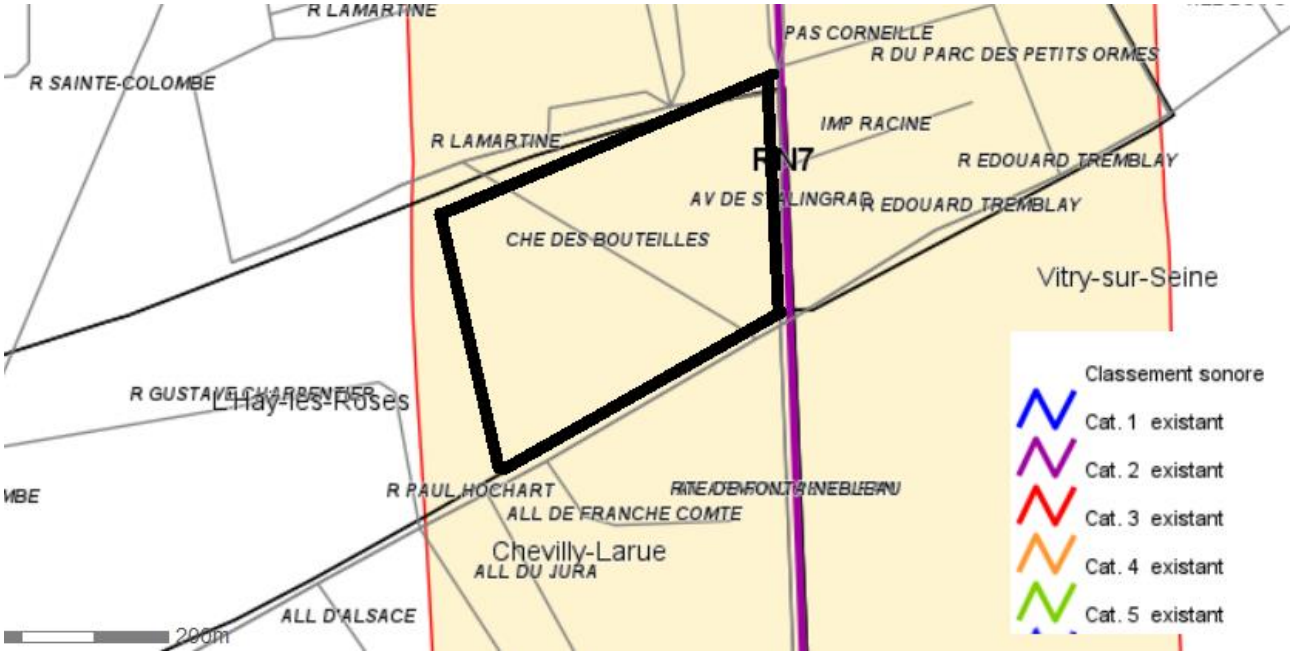
Une catégorie sonore est attribuée aux infrastructures en fonction des niveaux sonores émis par celle-ci : de la catégorie 1 à la catégorie 5. (Catégorie 1 est la plus bruyante et 5 la moins bruyante)

L'isolement de façade $D_{nTA,Tr}$ à respecter est alors calculé en fonction

- De la catégorie de l'infrastructure,
- De la distance infrastructures / façade
- D'éventuelles corrections prenant en compte les écrans, les obstacles naturels, l'angle du bâtiment par rapport à l'infrastructure…
- De la densité des bâtiments (rue en U, tissu ouvert),

D'après l'arrêté préfectoral du 3 janvier 2002 relatif aux classements sonores des infrastructures de transport terrestre de Val de Marne, le classement sonore des infrastructures à proximité du projet est le suivant :

- RD7 : classement 2 largeur des secteurs affectés par le bruit de 250 m ;



ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Pour les façades en vue directe, l'isolement ci-dessous en fonction de la distance à la source sera à appliquer :

Distance (m)		0 à 10	10 à 15	15 à 20	20 à 25	25 à 30	30 à 40	40 à 50	50 à 65	65 à 80	80 à 100	100 à 125	125 à 160	160 à 200	200 à 250	250 à 300
catégorie	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
	4	35	33	32	31	30										
	5	30														

L'isolement de façade des habitations ne peut être inférieur à 30.0 dB ;

Ces valeurs peuvent être diminuées en fonction de l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure, de la présence d'obstacles entre l'infrastructure et la façade (merlon par exemple.) …

2. Protection des façades du bâtiment considéré par des écrans acoustiques ou des merlons continus en bordure de l'infrastructure

Tout point récepteur de la façade d'une pièce duquel est vu le point d'émission conventionnel est considéré comme non protégé. La zone située sous l'horizontale tracée depuis le sommet de l'écran acoustique ou du merlon est considérée comme très protégée. La zone intermédiaire est considérée comme peu protégée.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal sont les suivantes :

PROTECTION	*CORRECTION*
Pièce en zone de façade non protégée	*0*
Pièce en zone de façade peu protégée	*— 3 dB*
Pièce en zone de façade très protégée	*— 6 dB*

1. *Protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments*
L'angle de vue _ sous lequel l'infrastructure est vue est déterminé depuis la façade de la pièce considérée du bâtiment étudié. Cet angle n'est pas limité au secteur affecté par le bruit.

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal en fonction de l'angle de vue sont les suivantes :

ANGLE DE VUE α	CORRECTION
$\alpha > 135°$	0 dB
$110° < \alpha \leq 135°$	– 1 dB
$90° < \alpha \leq 110°$	– 2 dB
$60° < \alpha \leq 90°$	– 3 dB
$30° < \alpha \leq 60°$	– 4 dB
$15° < \alpha \leq 30°$	– 5 dB
$0° < \alpha \leq 15°$	– 6 dB
$\alpha = 0°$ (façade arrière)	– 9 dB

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Isolements minimaux à respecter

Les isolements minimums à respecter par façade, D_{nTAtr}, déterminés à l'aide de la méthode forfaitaire, sont présentés ci-dessous :

N'ayant pas l'emplacement exact des futurs bâtiments, ce schéma donné à titre indicatif, ne prend pas en compte l'effet de masque des futurs bâtiments.



Les isolements de façade non précisés seront supérieurs à 30.0 dB ;

Analyse

Les objectifs d'isolement de façade décrits ci-dessus sont courants et atteignables sans utiliser des traitements lourds.

Principes constructifs : cas d'un isolement de 30 à 35 dB

Gros œuvre

Les murs seront en maçonnerie lourde, doublée.

Menuiseries

Ensembles « menuiseries + vitrages » dotés d'un indice d'affaiblissement acoustique adapté pouvant être une fenêtre avec un double vitrage thermo-acoustique.

Ventilation

Les entrées d'air pourront être intégrées dans les menuiseries.

Principes constructifs : cas d'un isolement de 35 à 42 dB

Gros œuvre

Les murs seront en maçonnerie lourde, doublée.

Menuiseries

Ensembles « menuiseries + vitrages » dotés d'un indice d'affaiblissement acoustique adapté pouvant être une fenêtre avec un double vitrage thermo-acoustique.

Ventilation

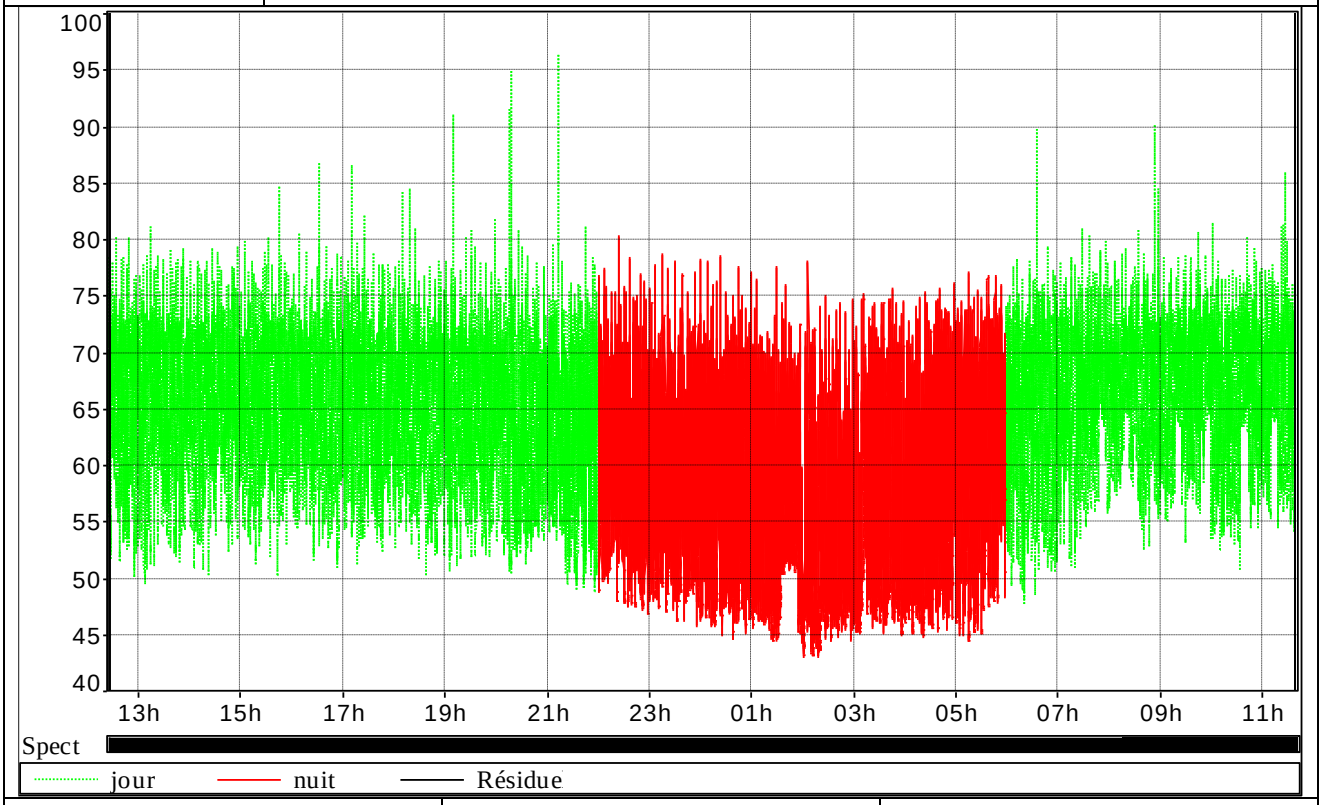
Les entrées d'air seront intégrées dans les coffres de volets roulants ou des manchons de façades seront utilisés.

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Annexe 1 : fiches de mesures

POINT 1

Caractérise RD7	21 novembre 2018 A 7m de hauteur, à 6m de la voie Durée de la mesure : 24h
Conditions météorologiques	U3T2 U3T5 (Vent faible –Ciel découvert)



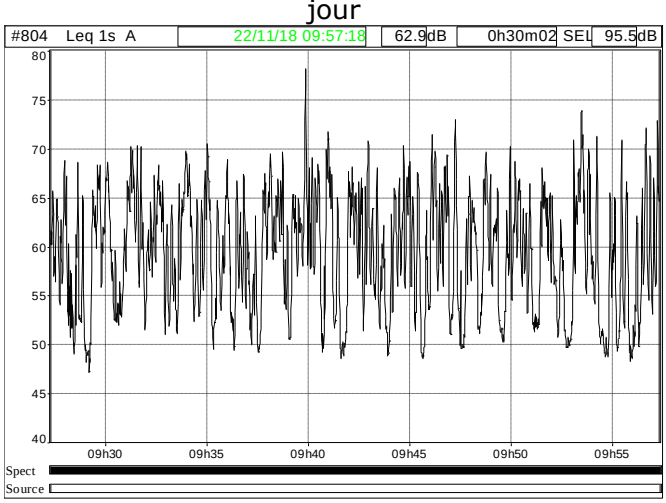
Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	69	63.5
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	65.5	56
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	57	47
Commentaires	Trafic lors des mesures : Moyenne nuit 304veh/h Moyenne jour 1267veh/h Jour passage de 265 trains Nuit : passage de 38 trains	

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

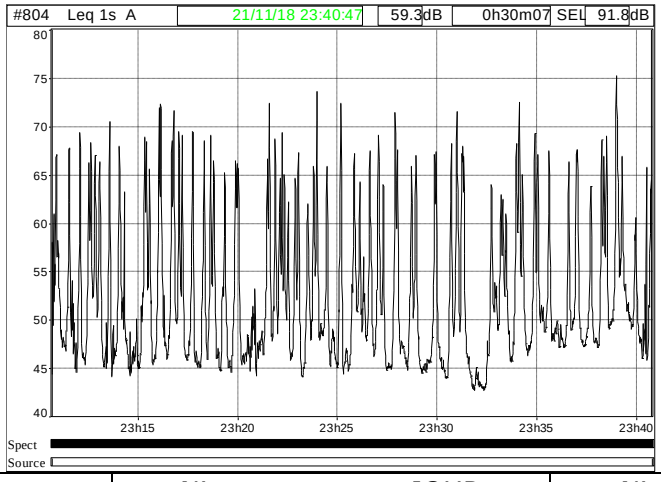
POINT 2

Caractérise rue Paul Hochard	22 novembre 2018 A 1.5m de hauteur, à 5m de la voie Durée de la mesure : 30 min	
Conditions météorologiques	U3T2 U3T5 (Vent faible –Ciel découvert)	

jour



Nuit



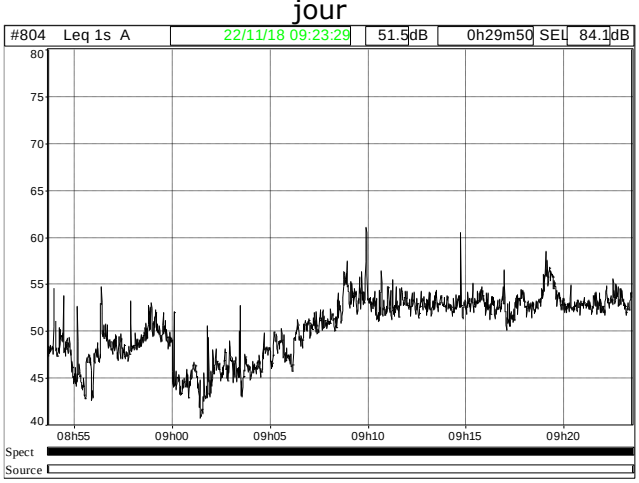
Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	63	59.5
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	59.5	50
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	51	45
Commentaires	Trafic lors des mesures : Jour 360veh/h Nuit 150 veh/h	

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

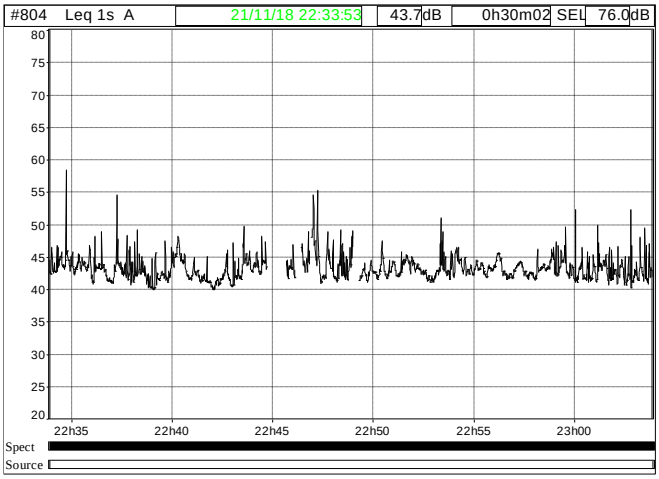
POINT 3

Caractérise bruit de fond	22 novembre 2018 A 1.5m de hauteur, au bord du chemin des Bouteilles Durée de la mesure : 30 min	
Conditions météorologiques	U3T2 U3T5 (Vent faible –Ciel découvert)	

jour



Nuit



Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	50	45
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	48.5	43
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	45.5	41.5
Commentaires		

ARUNDO ACOUSTIQUE
24, rue du Château Landon Bât.A
F-75010 PARIS
Tél : +33 (0) 981 439 009
Mail : contact@arundo-acoustique.com

Annexe 2 : Matériel métrologique utilisé pour les mesurages

Le tableau suivant présente les appareils de mesurage utilisés pour les mesurages :

Appareil	Type	Numéros de série	Certificat Métrologique	Classe
Sonomètres	RION NL52 RION NL52	0253713 0764958	LNE-26673 rév3 LNE-26673 rév3	1 1
Microphones de mesure	RION UC-59 RION UC-59	07536 09886	LNE-26673 rév3 LNE-26673 rév3	1 1
Préamplificateurs	RION NH-25 RION NH-25	43743 65085	LNE-26673 rév3 LNE-26673 rév3	1 1
Calibreur	ACOEM CAL21 RION NC-74	34924074 34557127	LNE-30010 rév0 LNE-23771 rév1	1 1

Technique utilisée de mesurage : Niveau sonore $\mathbf{L_{Aeq}}$ avec temps d'intégration d'une seconde en global en dB(A) et sur chaque bande d'octave de 63Hz à 4000 Hz en dB.

Tous nos appareils de mesure sont intégrateurs, de classe 1 conformes à la norme ISO NF EN 61 672-1.
Les copies des certificats métrologiques sont disponibles sur simple demande.

Annexe 3 : Glossaire

Bandes d'Octaves et Niveau Global :

La sensation de l'oreille en fréquence n'est pas linéaire. Plus elle est élevée, plus il faut une grande variation de cette fréquence pour que l'impression de variation reste constante. Des valeurs de fréquences, comprises dans le spectre audible, sont normalisées pour exprimer cette sensation :
Le niveau global correspond à la somme d'énergie de toutes les bandes d'octaves. Il est noté L.

Indice statistique L1 L10 L50 L90 :

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :
L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

Le décibel :

Le décibel est une échelle de mesure logarithmique en acoustique, c'est un terme sans dimension. Il est noté dB. Le décibel étant une échelle logarithmique, il est à remarquer que : 80 dB + 80 dB = 83 dB et 80 dB + 90 dB = 90 dB.

Le décibel A : dB(A) :

Valeur en décibels à laquelle on applique une correction en fonction de la fréquence considérée pour tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine.

Puissance acoustique Lw :

Une source sonore rayonne de l'énergie acoustique, c'est sa puissance acoustique. Cette source génère un champ de pression acoustique fonction de sa puissance et des caractéristiques de réverbération de l'environnement dans lequel elle se trouve.
Lw = 10 Log (W/W0) où :
W0 = 1 pico Watt et W = puissance rayonnée

Bruit ambiant : Niveau sonore incluant l'ensemble des bruits environnants. Dans le cas d'une gêne liée à une source sonore particulière, le bruit ambiant est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier émis par la source.

Bruit particulier : Bruit produit par une source sonore générant une gêne dans l'environnement.

Bruit résiduel : Niveau sonore en l'absence du bruit particulier que l'on veut caractériser.

Valeurs d'émergences : Valeurs représentant l'élévation du niveau sonore engendrée par une source sonore bruyante. Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Bruit

Sons à caractère non musical. Sa définition dépend souvent de la perception individuelle d'un son particulier, par exemple un bruit de fond.

Bruit Routier

Un bruit route, ou bruit routier, est un bruit normalisé. Il est une référence pour le bruit des trafics routiers et ferroviaires. Son spectre est enrichi en basses fréquences et appauvri dans les aigües par rapport à un bruit rose.

Décroissance par doublement de distance

Décroissance du niveau sonore par doublement de la distance à la source de bruit.La décroissance par doublement de distance peut se mesurer in situ ou être calculée à partir d'une modélisation 3D.

Fréquence (f)

La fréquence est une mesure du nombre de vibrations par seconde. Établie en Hz (hertz). Plus la valeur est basse, plus le son est grave. Plus la valeur est haute, plus le son est aigu. Les sons audibles s'étendent pour l'homme entre 20 et 20000 Hz.

Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique pondérée A est intégrée et moyennée.

Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

Intervalle de référence

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

Sonomètre

Instrument permettant de déterminer l'intensité acoustique.
Les trois normes Internationales CEI 60651, CEI 60804 et la récente CEI 61672 classent les sonomètres par type (ou classe). Les appareils de type 1 - ou classe 1 sont dits "sonomètres de précision" tandis que les appareils de type 2 - ou classe 2 relèvent de la catégorie "usage industriel".

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux ci-après pour la bande considérée (pour une analyse à partir d'une acquisition minimale de 10 s) :

- 50 Hz à 315 Hz : 10 dB
- 400 Hz à 1250 Hz : 5 dB
- 1600 Hz à 8000 Hz : 5 dB

Pondération fréquentielle

Pondération A ou C et Z. L'oreille répond aux fréquences de manière non linéaire : certaines tonalités sont plus facilement perçues que d'autres. C'est pour cela que des filtres sont appliqués aux niveaux sonores : ils modifient la réponse fréquentielle. La pondération fréquentielle "A" est prévue pour approcher la façon dont les oreilles entendent les sons. Le symbole pour le décibel ponderé A est dB(A).

La pondération "C" est principalement employée pour des sons de fréquence plus basse en général dans le cadre de la mesure du niveau de crête. (LCpeak employé pour mesurer ces niveaux crête).

Annexe 4. Etude historique, mémorielle et documentaire du sous-sol

Cette annexe contient 642 pages.

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

Opération d'aménagement « Paul Hochart », l'Hay-les-Roses (94)

Etude historique, mémorielle et documentaire

Rapport

Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01

QIC / MO / NN

19/12/2018



GINGER BURGEAP

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

Opération d'aménagement « Paul Hochart », l'Hay-les-Roses (94)

Etude historique, mémorielle et documentaire

Pour cette étude, le chef du projet est Mathieu OUGIER

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	19/12/2018	01	Q. CHEN	M. OUGIER	N. NIVAULT

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01
Numéro d'affaire :	A25594
Domaine technique :	SP01
Mots clé du thésaurus	ETUDE HISTORIQUE, DOCUMENTAIRE ET MEMORIELLE

BURGEAP Agence Ile-de-France • 143, avenue de Verdun – 92442 Issy-Les-Moulineaux Cedex
Tél : 01.46.10.25.70 • Fax : 01.46.10.25.64 • burgeap.paris@groupeginger.com

SOMMAIRE

Synthèse technique 5
1. Introduction 8
1.1 Objet de l'étude 8
1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur 8
1.3 Documents de référence et ressources documentaires 9
2. Visite de site (A100) 10
2.1 Localisation et environnement du site 10
2.2 Description du site et des activités exercées 11
3. Contexte environnemental et étude de vulnérabilité des milieux (A120) 13
3.1 Contexte hydrologique 13
3.2 Contexte géologique 13
3.3 Contexte hydrogéologique 13
3.4 Utilisation de la ressource en eau dans le secteur d'étude 13
3.5 Zones naturelles sensibles 13
3.6 Contexte climatique 15
3.7 Risque d'inondation 15
3.8 Recensement des sites potentiellement pollués autour du site 15
3.9 Conclusion sur la vulnérabilité des milieux 19
4. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110) 20
4.1 Evolution générale du site - Etude des photographies aériennes 20
4.2 Historique des entreprises présentes au droit du site 28
4.3 Historique des installations classées pour la protection de l'environnement 29
4.4 Historique des autres installations et activités exploitées sur site 30
4.5 Données disponibles sur l'état des milieux (études antérieures) 31
4.6 Conclusion sur l'étude historique et identification des activités potentiellement polluantes 36
5. Schéma conceptuel 41
5.1 Projet d'aménagement pris en compte 41
5.2 Construction du schéma conceptuel 41
6. Synthèse et recommandations 44
7. Limites d'utilisation d'une étude de pollution 50

ANNEXES

Annexe 1. Compte-rendu de visite de site et reportage photographique
Annexe 2. Fiches BASIAS / BASOL
Annexe 3. Photographies aériennes
Annexe 4. Documents recueillis à la Préfecture et aux archives départementales
Annexe 5. Etudes antérieures consultées
Annexe 6. Propriétés physico-chimiques
Annexe 7. Glossaire

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site et usages alentours dans un rayon de 300 mètres 10
Figure 2 : Localisation des installations ou activités potentiellement polluantes actuelles 12
Figure 3 : Localisation des enjeux à protéger dans un rayon de 4 km autour du site 14
Figure 4 : Localisation des sites pollués ou potentiellement pollués dans un rayon de 1 km autour de l'emprise étudiée 18
Figure 5 : Plan cadastral du site étudié 24
Figure 6 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 2015 25
Figure 7 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 2011 25
Figure 8 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 1989 26
Figure 9 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 1972 26
Figure 10 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 1960 27
Figure 11 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 1950 27
Figure 12 : Localisation des emprises des études antérieures 32
Figure 13 : Cartographie des impacts de la zone C réalisée par BURGEAP en 2016 33
Figure 14 : Carte de synthèse de l'étude historique – localisation des sociétés potentiellement polluantes 38
Figure 15 : Carte de synthèse de l'étude historique - identification des activités/installations potentiellement polluantes 39
Figure 16 : Carte de localisation des sources potentielles de pollution de l'ancienne station-service de TOTAL réalisé par ARCADIS 40
Figure 17 : Projet d'aménagement envisagé au droit du site 41
Figure 18 : Schéma conceptuel (usage futur) 43
Figure 19 : Localisation des investigations proposées – Nouvelles investigations 47
Figure 20 : Localisation des investigations proposées – Ouvrages déjà réalisés à prélever (partie sud) 48
Figure 21 : Localisation des investigations proposées – Ouvrage déjà réalisé à prélever (parcelle L92) 49

TABLEAUX

Tableau 1 : Ressources documentaires consultées 9
Tableau 2 : Localisation et environnement du site 10
Tableau 3 : Zones naturelles remarquables à proximité du site 14
Tableau 4 : Caractéristiques des sites BASIAS et BASOL autour du site étudié 16
Tableau 5 : Synthèse sur la vulnérabilité et sensibilité des milieux 19
Tableau 6 : Activités classées au titre des ICPE exploitées au droit du site 29
Tableau 7 : Autres activités / installations exploitées au droit du site 30
Tableau 8 : Synthèse des études précédentes effectuées par le BET ARCADIS au droit de l'ancienne station-service 35
Tableau 9 : Activités et installations potentiellement polluantes identifiées 37
Tableau 10 : Schéma conceptuel (usage futur) 42
Tableau 11 : Programme d'investigations prévisionnel 46

Synthèse technique

Client	Etablissement public territorial grand orly seine bievre
Informations sur le site	• Intitulé/adresse du site : Opération d'aménagement « Paul Hochart », l'Hay-les-Roses (94) ; • Parcelles cadastrales : Section L, parcelles 13-16, 19, 28, 29, 40-42, 57, 67, 69, 71, 73, 75, 79, 83-85, 87, 89-99, 100, 101, 134, et 139 ; • Superficie totale : 34 670 m^2 environ ; • Propriétaire actuel : SADEV, OPH, I3F, Coallia, département du Val de Marne, SAF94, France habitation et foncier privé ; • Usage et exploitant actuel : friche, ancien bureau, habitation collectif et individuel.

Statut réglementaire	• Installation ICPE : anciennes activités ICPE au droit de plusieurs parcelles ;
	• Régime ICPE : autorisation pour les activités de DLI (société ARO), déclaration pour les activités de garage (Garage de l'Hay) et installation de broyage) société VAREMA ;
	• Situation administrative :
	  ◦ cessation notifiée pour la station-service TOTAL au droit de la parcelle L89 et la société VAREMA au droit de la parcelle L57 ;
	  ◦ la société ARO n'a pas notifié la cessation d'exploitation ou succession de son ICPE (activités soumises à cette réglementation : dépôt de liquide inflammable, emploi de liquides halogènes pour le dégraissage, application à froid sur support quelconque par pulvérisation de peinture à base de liquides inflammables de la 1ère catégorie).

Contexte de l'étude	L'EPT Grand Orly Seine Bièvre pilote l'aménagement du secteur Paul Hochart au nord-est de l'Haÿ-les-Roses.

Historique du site	Historique du site :
	• les parcelles L40, 89, 100 et 101 ont accueilli les activités suivantes :
	  ◦ de 1957 à 1971 : les parcelles sont occupées par la société ARO, spécialisée dans le montage et usinage de pinces à souder ;
	  ◦ de 1975 au plus tard à 1982 : les sociétés SAB (spécialisée dans les activités de brochage de revues et de périodiques) et ISCP (spécialisée dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité) occupaient les parcelles L40, 100 et 101 ;
	  ◦ de 1974 à 2013 : les parcelles sont occupées par l'ancienne station-service TOTAL ;
	  ◦ jusqu'à 2015 au plus tard : les parcelles L40 et 100 sont occupées par des magasins de vente de literie, de meubles et de décoration.
	• la parcelle 98 a été occupée par le Garage starter (ex-Garage de l'Hay) entre 1923 et 2013 ;
	• la parcelle L57 a été occupée par la société VAREMA (spécialisée dans les activités de concassage des déchets inertes).
	Aucune activité potentiellement polluante n'a été identifiée sur les autres parcelles concernées par la présente étude.

Données disponibles / qualité du milieu souterrain	Les études environnementales suivantes ont été réalisées au droit du site : • une étude de pollution des sols portant sur les parcelles L28, 29, 40, 41, 42, 79 et 100 a été réalisée par le bureau d'études Sémofi en 2013 (Réf : C.09.3515, Pièce n°03) ; • une étude de diagnostic environnemental du milieu souterrain et un plan de gestion portant sur les parcelles L57, 73, 75 et 89 a été réalisé par BURGEAP en 2016 (Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02) ; • une étude d'e diagnostic environnemental portant sur les parcelles L92, et étendues aux parcelles L90, 94, 96 et 98 réalisé par Sémofi en 2013 (Réf : C13.6080, Pièce n°01). Ces études ont permis de mettre en évidence les éléments suivants : • au droit de la parcelle L92 (étude Semofi) : ◦ les remblais peuvent présenter des contaminations faibles à modérées en HCT, HAP et métaux, comme cela est fréquemment rencontré en contexte francilien ; ◦ les eaux souterraines présentent une contamination significative en solvants chlorés, qui n'est pas attribuable à l'activité recensée au droit de la parcelle L92. • au droit des parcelles 57, 73, 75 et 89 (étude BURGEAP) : ◦ milieu sol : ▪ des teneurs notables en HCT et en métaux, et des traces en COHV et en PCB dans les remblais de surface ; ▪ des impacts ponctuels et modérés en HCT dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit d'un des sondages réalisés). ◦ milieu gaz du sol : ▪ un impact généralisé en COHV (PCE et TCE principalement) ; ▪ des impacts plus ponctuels et plus modérés en BTEX et hydrocarbures volatils ; ◦ milieu eau : ▪ un impact généralisé en PCE dont les concentrations sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique. Les autres composés analysés ne présentent pas d'impact, à l'exception de teneurs en HCT mesurée dans les eaux souterraines au droit de l'ouvrage « Pz CENTRE », situé au droit de la zone excavée au droit de la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières.
Géologie / hydrogéologie	Les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit de la zone d'étude sous d'éventuels remblais sont de la surface vers la profondeur : • Limon des plateaux sur 3 à 4 m ; • Calcaire de Brie entre 4 et 8 mètres d'épaisseur environ ; • Argiles vertes de Romainville de 8 à 17 mètres d'épaisseur environ ; • Formations de l'Eocène au-delà avec les marnes supragypseuses. D'après le suivi piézométrique réalisé par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit de la parcelle L89 et l'ensemble des piézomètres mis en place par BURGEAP en octobre 2016, une nappe superficielle est présente dans la formation des Calcaires de Brie. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers 5 m de profondeur environ et celle-ci s'écoule du nord-ouest vers le sud-est au droit du site.

Schéma conceptuel	• **Impacts identifiés** : sols et nappe impactés ; • **Enjeux à protéger** : usagers futurs (résidents, travailleurs) ; • **Voies d'expositions :** inhalation, contact direct pour les zones non recouvertes.
Suites de l'étude	Au vu des éléments collectés dans le cadre de la présente étude, le milieu naturel au droit du site (milieux sols, eaux souterraines et gaz du sol) a pu être impacté par ces activités et par les composés suivants : hydrocarbures (HCT et HAP), métaux, COHV, BTEX et PCB. A ce stade, BURGEAP ne peut se prononcer sur la compatibilité des usages futurs du site avec l'état du milieu souterrain. Le Tableau 11 en conclusion présente le programme d'investigations recommandé par BURGEAP compte tenu des données disponibles. Ces investigations ont pour but de déterminer si la qualité du milieu souterrain a été ou non dégradée par les activités exploitées sur le site. Un plan prévisionnel de localisation des investigations est présenté en conclusion du présent rapport.

1. Introduction

1.1 Objet de l'étude

L'EPT Grand Orly Seine Bièvre pilote l'aménagement du secteur Paul Hochart au nord-est de l'Haÿ-les-Roses. Cet aménagement est conduit sous une procédure de ZAC.

Les évolutions du projet amènent le Maître d'Ouvrage à devoir modifier le dossier de création, ce qui rend de facto nécessaire la réalisation d'une nouvelle étude d'impact. La précédente étude d'impact, réalisée en 2006, apparait en effet obsolète tant sur les aspects réglementaires (contenu de l'étude) que sur les précisions techniques sur certaines thématiques environnementales.

Dans ce cadre, l'Etablissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre a missionné BURGEAP pour la réalisation d'étude historique et documentaire objet de ce rapport, faisant suite à notre offre référencée PICEIF0101465-01 en date du 12/09/2018.

L'aménagement de la ZAC Paul Hochart prévoir de réaliser des logements, un groupe scolaire et des commerces.

Plusieurs études ont été réalisées sur une partie de la ZAC. Ces études sont disponibles en **Annexe 5**.

1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur

La méthodologie retenue par BURGEAP pour la réalisation de cette étude prend en compte la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et les exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620-2 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués** », pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

Nous nous plaçons dans une étude incluant les prestations élémentaires suivantes :

- **A100 :** Visite du site ;
- **A110 :** Etudes historiques, documentaires et mémorielles ;
- **A120 :** Etude de vulnérabilité des milieux.

L'étude est réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation.

1.3 Documents de référence et ressources documentaires

Les documents utilisés pour la réalisation de cette étude sont présentés ci-dessous ;

Tableau 1 : Ressources documentaires consultées

Organisme consulté	Nature des données/références
Mairie	PLU
IGN	Photographies aériennes 2015, 2011, 1989, 1976, 1960, 1950
IGN	Topographie, situation géographique
Préfecture de Val-de-Marne Service ICPE	Ex-VAREMA, Ex-Station-service TOTAL, Ex-Garage de l'Haÿ Rapport de visite d'inspection de l'ancienne station-service historiquement présente au droit de la parcelle L89 réalisé en 2014
Archives départementales de Val-de-Marne	Ex-ARO, EX-SAB et Ex-ISCP
ARS de Val-de-Marne	Périmètres de protection des captages AEP du Val-de-Marne, année 2018
BRGM/Infoterre	Géologie et captages
DRIEE	Zones naturelles sensibles
Météo France	Données météorologiques
Ministère en charge de l'Environnement / BASOL (Sites pollués)	Localisation et situation des sites potentiellement pollués
Ministère en charge de l'Environnement / BASIAS (Sites industriels, activités de service, accidents portant atteinte à l'Environnement)	Localisation, activités et situation des sites industriels et activités de service
Ministère en charge de l'Environnement / CARMEN (base de données)	Zones naturelles remarquables
Carte géologique	Carte géologique n°183 de Paris et n°219 de Corbeil au 1/50 000
PPRI	Plan de prévention de risque d'inondation et coulées de boue par ruissellement en secteur urbain de la commune de l'Haÿ-les-roses
Etudes environnementales réalisées au droit du site	Etude de diagnostic environnemental initial intitulée « Etude de pollution des sols », réalisée par le bureau d'études Sémofi pour le compte de la Sadev94 en 2013 portant sur les parcelles L28, 29, 40, 41, 42, 79 et 100 (Réf : C.09.3515, Pièce n°03) ; Etude de diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion intitulée « Plan de gestion » réalisé par Ginger BURGEAP pour le compte de la Sadev94 en 2016 portant sur les parcelles L57, 73, 75 et 89 (Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02) ; Etude de diagnostic environnemental intitulée « Audit environnemental » portant sur la parcelle L92, et étendues aux parcelles L90, L94, L96 et L98 réalisé par le bureau d'études Sémofi pour le compte de la Sadev94 en 2013 (Réf : C13.6080, Pièce n°01).

2. Visite de site (A100)

2.1 Localisation et environnement du site

Tableau 2 : Localisation et environnement du site

Adresse du site	Opération d'aménagement « Paul Hochart », l'Hay-les-Roses (94)
Parcelles cadastrales	L13-L16, L19, L28, L29, L40-L42, L57, L67, L69, L71, L73, L75, L79, L83-L85, L87, L89-L99, L100, L101, L134, L139
Superficie totale	34 670 m^2 environ
Altitude moyenne / Topographie	94,5 m NGF (Nivellement Général de la France) en moyenne /entre 1 et 2 mètres de dénivelée selon les zones
Propriétaire du site	SADEV, OPH, I3F, Coallia, Département 94, SAF94, France habitation et foncier privé
Activité de l'exploitant	Friche, zone d'habitation, ancien bureau
Abords du site (Figure 1)	Au nord : Zone résidentielle, groupe scolaire, chantier en construction et puis une zone commerciale Au sud : Zone entreprise (l'Oréal), zone résidentielle et un collège A l'est : Zone résidentielle A l'ouest : Zone résidentielle



Figure 1 : Localisation du site et usages alentours dans un rayon de 300 mètres

2.2 Description du site et des activités exercées

Date de la visite : 28/11/2018.

Participants : Qianyun CHEN et Céleste CAIZERGUES, ingénieures d'études de GINGER BURGEAP, et Monica MORVANY, ingénieur d'affaires de GINGER CEBTP.

Les photographies et le compte-rendu de la visite de site sont présentés en **Annexe 1**. Les informations recueillies sont synthétisées sur la **Figure 2**.

La moitié du site n'a pas été visitée car l'accès n'a pas été donné à BURGEAP. Les parcelles non visitées sont les suivantes : parcelles L13-L16, L19, L57, L67, L69, L71, L73, L75, L83-L85, L89 et une partie de la parcelle L79.

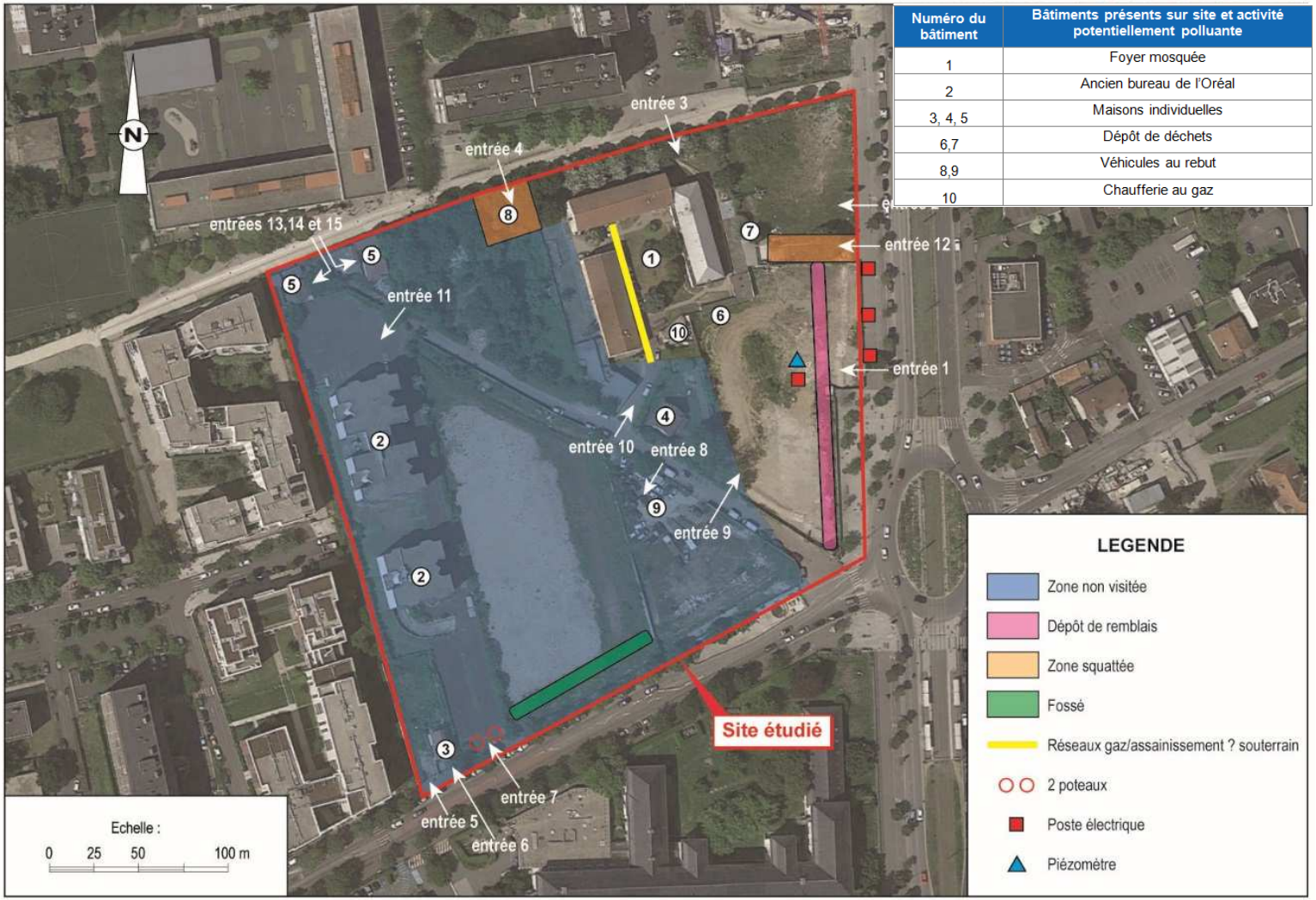
Les parcelles L96, L97 et une partie de la parcelle L16 sont actuellement squattées.

Des stockages des déchets ont été identifiés au coin nord-ouest de la parcelle L40 et le coin sud-ouest de la parcelle L94.

Une chaufferie au gaz a été identifiée au droit de la parcelle L79 à proximité du foyer mosquée avec des dépôts de déchets aux alentours.

Les conditions d'accès aux différentes parcelles pour des investigations ne sont pas toutes réunies (cf. **Figure 2**) :

- des dépôts de remblais sont présents à l'entrée 1. Il est nécessaire d'ouvrir un passage pour les machines de sondage ;
- un fossé est présent au sud de la parcelle L57 ;
- deux grand poteaux ont été identifiés à l'entrée 7 de la parcelle L71 ;
- toutes les entrées sont cadenassées (sauf l'entrée 2 et l'entrée 4). Il sera nécessaire de demander des clés lors de l'investigation ;
- l'entrée 2 pour les parcelles L90 – L95 et les entrées 13, 14 et 15 pour les parcelles L13-L15 sont étroites. Il est nécessaire de prévoir du carottier portatif pour des sondages situés sur ces parcelles.



Numéro du bâtiment	Bâtiments présents sur site et activité potentiellement polluante
1	Foyer mosquée
2	Ancien bureau de l'Oréal
3, 4, 5	Maisons individuelles
6,7	Dépôt de déchets
8,9	Véhicules au rebut
10	Chaufferie au gaz

Figure 2 : Localisation des installations ou activités potentiellement polluantes actuelles

3. Contexte environnemental et étude de vulnérabilité des milieux (A120)

3.1 Contexte hydrologique

Le site étudié est localisé à 3,6 km à l'ouest de la Seine. Ce cours d'eau s'écoule vers nord-est à proximité du site et présente des usages de pêche et récréatifs en amont et en aval du site.

3.2 Contexte géologique

Le site présente une pente de 1,50 m en moyen entre l'ouest et l'est avec une altitude moyenne de 94,5 m NGF. D'après la carte géologique n°183 de Paris et n°219 de Corbeil au 1/50 000^{e} et les données archivées sur le serveur de la banque de données Infoterre, les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit de la zone d'étude sous d'éventuels remblais sont de la surface vers la profondeur :

- Limon des plateaux sur 3 à 4 m ;
- Calcaire de Brie entre 4 et 8 m d'épaisseur environ ;
- Argiles vertes de Romainville de 8 à 17 m d'épaisseur environ ;
- Formations de l'Eocène au-delà avec les marnes supragypseuses.

3.3 Contexte hydrogéologique

D'après le suivi piézométrique réalisé par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit de la parcelle L89 (données partiellement disponibles, issues des recherches de l'étude historique, cf. chapitre 4) et l'ensemble des piézomètres réalisés par BURGEAP en octobre 2016 au droit de cette même parcelle (cf. chapitre 4.4), une nappe superficielle est présente dans les Calcaires de Brie. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers 5 m de profondeur environ et celle-ci s'écoule au droit du site du nord-ouest vers le sud-est.

3.4 Utilisation de la ressource en eau dans le secteur d'étude

Selon les périmètres de protection des captages AEP du Val-de-Marne de l'année 2018, aucun captage d'eau potable n'est situé dans un rayon de 4 km autour du site.

Des captages d'eau potable de surface en Seine ayant été identifiés qui se trouvent à plus de 4 km du site étudié.

Le site étudié n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage.

3.5 Zones naturelles sensibles

Les zones naturelles remarquables les plus proches du site (moins de 4 km) sont listées dans le **Tableau 3** et localisées sur la **Figure 3**.

Tableau 3 : Zones naturelles remarquables à proximité du site

Référence (Figure 3)	Nom de la zone naturelle	Distance et position hydrogéologique par rapport au site[1]
	ZNIEFF de type 2 de deuxième génération	
ZNIEFF type II	Parc des Lilas	1,1 km à l'est, en aval hydrogéologique du site

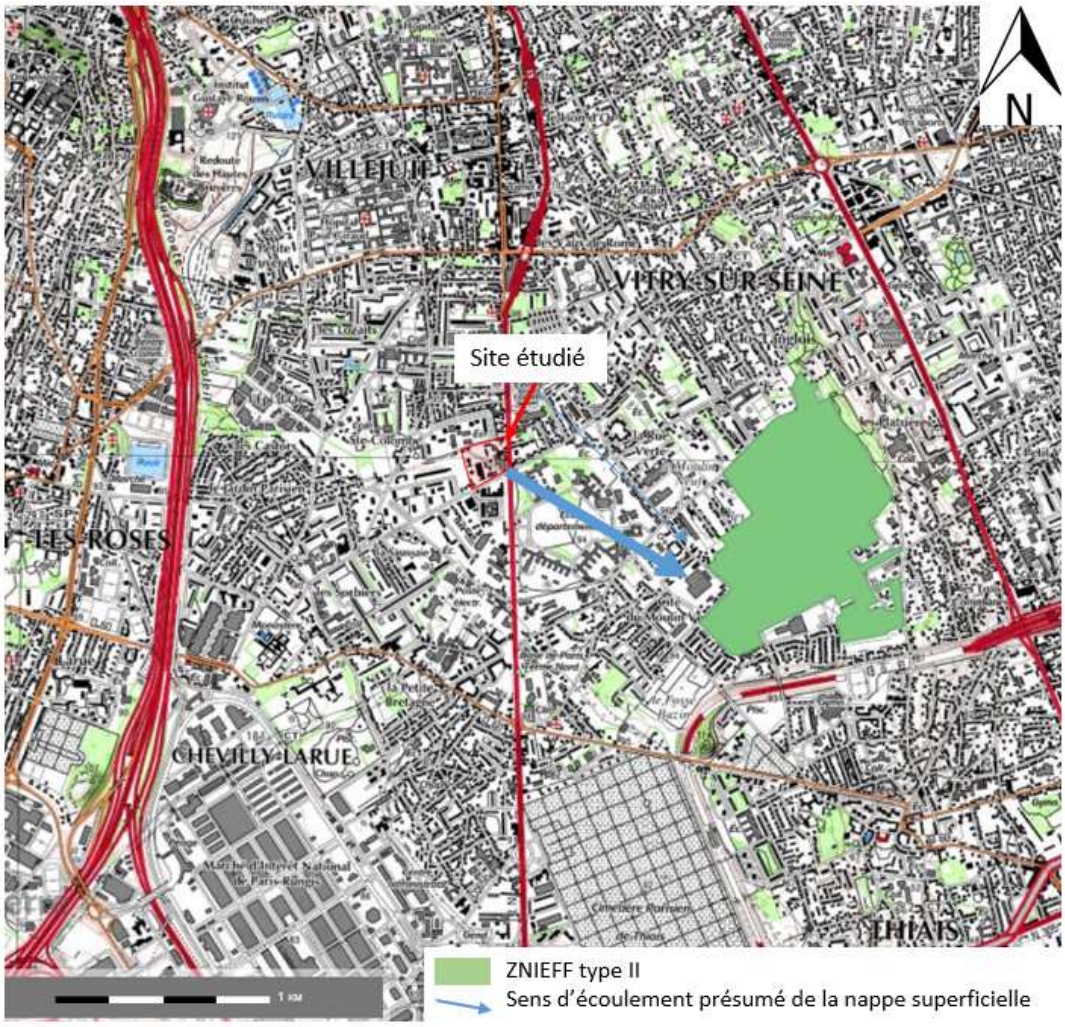


Figure 3 : Localisation des enjeux à protéger dans un rayon de 4 km autour du site

Le site étudié n'est pas inclus dans une zone naturelle remarquable.

La zone naturelle remarquable du Parc des Lilas est présente en aval hydrogéologique du site. Les activités pratiquées sur site (ancienne station-service, ancienne garage, ancien société ARO spécialisé dans le montage et usinage de pinces portatives à souder, ancien société SAB spécialisé dans les activités de brochage de revues et de périodiques, ancien société ISCP spécialisé dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité, cf. chapitre 4) sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines du parc des Lilas (transport par la nappe).

[1] en référence au sens d'écoulement de la nappe superficielle

3.6 Contexte climatique

La pluviométrie annuelle de l'Hay-les-roses est de 739 mm, ce qui est une pluviométrie faible comparée à la pluviométrie moyenne annuelle en France métropolitaine qui est de 900 mm.

3.7 Risque d'inondation

Le site étudié est situé dans le périmètre du plan de prévention de risque d'inondation et coulées de boue par ruissellement en secteur urbain de la commune de L'Haÿ-les-Roses.

3.8 Recensement des sites potentiellement pollués autour du site

L'état environnemental de la zone d'étude est évalué via les bases de données BASIAS (inventaire des anciens sites industriels et activités de service), BASOL (recensement des sites potentiellement pollués appelant à une action des pouvoirs publics).

La base de données **BASIAS** recense plusieurs sites localisés dans un rayon de 350 m autour du site étudié (cf. **Tableau 4**). Ces sites sont localisés sur la **Figure 4**.

Tableau 4 : Caractéristiques des sites BASIAS et BASOL autour du site étudié

N° sur la Figure 4	BASIAS	BASOL	Numéro (BASIAS ou BASOL)	Etablissement adresse	Etat d'occupation du site	Activité	Distance et position par rapport au site[2]
1	☒	☐	IDF9403697	Garage de l'Haÿ-les-Roses 154 Avenue de Stalingrad, L'Haÿ-les-roses	Activité terminée	Garages, ateliers, mécanique et soudure	**Sur site**
2	☒	☐	IDF9403692	Total 151 Rue Paul Hochart, 94038 L'Haÿ-les-roses	Activité terminée	- Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres) - Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	**Sur site**
3	☒	☐	IDF9400128	L'Oréal 2 Avenue Armand Petitjean, 94021 Chevilly-Larue	En activité	- Fabrication de produits pharmaceutiques de base et laboratoire de recherche - Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) - Fabrication de parfums et de produits pour la toilette - Transformateur (PCB, pyralène, ...)	70 m au sud, en aval hydrogéologique du site
4	☒	☐	IDF9403342	DESSANGE 174 Rue Paul Hochart, 94021 Chevilly-Larue	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables	140 m au sud-ouest, en position latéral hydraulique du site
5	☒	☐	**IDF9401816**	**Miroiterie Paris Sud 29 Rue Sainte Colombe, 94076 Villejuif**	**Activité terminée**	**Fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture (miroir, cristal, fibre de verre, laine de roche)**	**230 m à l'ouest, en amont hydraulique du site**
6	☒	☐	**IDF9401255**	**DANIEL CAPOCCI (Sté) 29 Rue Sainte Colombe, 94076 Villejuif**	**En activité**	**Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissage, dépôt, équarrissage)**	**315 m à l'ouest, en amont hydraulique du site**
7	☒	☐	IDF9400324	SODIVA (SA), CITROEN BESNARD 89 Avenue de Stalingrad, 94076 Villejuif	-	- Commerce de voitures et de véhicules automobiles légers - Garages, ateliers, mécanique et soudure - Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...) - Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	170 m au nord-est, en position latéral hydraulique du site
8	☒	☐	IDF9401981	Pressing des petits ormes 67 Avenue de Stalingrad, 94076 Villejuif	Activité terminée	- Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) - Garages, ateliers, mécanique et soudure - Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons - Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)	280 m au nord-est, en position latéral hydraulique du site
9	☐	☒	94.0072	TOTAL RELAIS DE VILLEJUIF REPUBLIQUE 23-33 avenue de la République, 94076 Villejuif	Activité terminée	- Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST) - Total France a cessé son activité de station-service en 2010 ; - Plusieurs études de milieu souterrain ont été réalisées entre 2012 et 2014. Des concentrations importantes en hydrocarbures, BTEX ont été identifiées dans les sols, les eaux de la nappe et les gaz du sol ; - Des excavations de terres impactés hors site et du pompage des eaux en fond de fouille a eu lieu en 2013 et 2014 ; - Les résultats des campagnes de mesures en 2014 ont montré une amélioration de la qualité des eaux de la nappe et du gaz du sol ; - Par courrier du 09/01/2015, TOTAL a transmis un dossier de SUP (Servitude d'Utilité Publique), afin de conserver la mémoire de la pollution résiduelle restée sur le site. L'arrêté préfectoral instituant des servitudes d'utilités publique a été signé le 23/10/2017 ; - Par ailleurs, la surveillance semestrielle de la qualité des eaux souterraines se poursuit. Elle est encadrée par l'arrêté préfectoral n°2017/313 du 06/02/2017.	880 m au nord, en position latéral hydraulique du site

[2] en référence au sens d'écoulement présumé de la nappe superficielle.

N° sur la Figure 4	BASIAS	BASOL	Numéro (BASIAS ou BASOL)	Etablissement adresse	Etat d'occupation du site	Activité	Distance et position par rapport au site[2]
10	☐	☒	**94.0083**	**BP – EFR 121 rue de Chevilly, 94076 Villejuif**	**Activité terminée**	**- Site nécessitant des investigations supplémentaires ; - Il s'agit d'une station-service anciennement exploité par BP. La cessation d'activité a été faite en 2010 ; - Le sol, la nappe et le gaz du sol a été impacté par l'hydrocarbure, COHV, BTEX et plomb ; - Plusieurs traitements et campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines ont eu lieu entre 2012 et 2016. Selon les résultats de la surveillance de la nappe entre 2015 et 2016, les concentrations résiduelles en BTEX et hydrocarbure dans la nappe sont toujours très importantes ; - Le suivi des eaux souterraines et des gaz du sol est en cours.**	**640 m à l'ouest, situé en amont hydraulique du site.**
11	☐	☒	94.0097	LA PIECE AUTOMOBILE 106 AVENUE DE STALINGRAD, 94021 Chevilly-Larue	Activité terminée	- Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis - Sol impacté par le Cu, le HAP, l'hydrocarbure, le plomb et le zinc - Selon le rapport de fin de travaux en 2017, le site est libre de toutes restrictions, travaux réalisés, aucune restriction, pas de surveillance nécessaire	415 m au sud, situé en position latéral hydraulique du site
12	☐	☒	94.0098	DEM'S AUTO 126 RUE DE STALINGRAD, 94021 Chevilly-Larue	Activité terminée	- Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en œuvre ; - La société DEM'S AUTO avait pour activité la récupération et le stockage de véhicules hors d'usage ; - Sol et nappe impacté par Cd, Pb, Zn, BTEX et hydrocarbure ; - Suite à la visite d'inspection du 30/09/2014 qui a permis de constater que le site avait été réaménagé en jardin, il a été demandé à l'exploitant, par courrier préfectoral du 28/11/2014 de transmettre les documents attestant de la réhabilitation de son ancien site.	590 m au sud, situé en position latéral hydraulique du site
13	☐	☒	94.0069	ETS D. ANTONELLI 13 Route de Fontainebleau, 94400 Vitry-sur-Seine	Activité terminée	- Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en œuvre ; - Les Établissements D. ANTONELLI exerçaient une activité de récupération, démontage, dépollution de véhicules hors d'usage et de vente de pièces détachées ; - Le diagnostic de pollution du 24/11/2011 a mis en évidence deux sources de pollution en métaux (plomb, cuivre et zinc), d'extension limitée (0,2 m à 0,5 m de profondeur), qui ne peuvent pas être directement corrélées avec la dernière période d'exploitation. - Concernant les eaux souterraines, il est mentionné qu'une concentration en nickel, supérieure à la valeur de référence a été mise en évidence dans les eaux souterraines sous-jacentes au site. - Le plan de gestion en 2012 a proposé deux solutions envisageables d'un point de vue sanitaire. - L'instruction de ce dossier se poursuit.	765 m au sud, situé en position latéral hydraulique du site

Deux sites recensés dans la base de données BASIAS sont recensés au droit du site étudié lui-même. Les fiches BASIAS de ces sites sont fournies en **Annexe 2**. Les informations détaillées de ces fiches sont exploitées dans le paragraphe relatif à l'étude historique.

Par ailleurs, deux sites BASIAS se trouvent en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 350 m. Les activités pratiquées sur ces sites (fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture, transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os) sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site étudié (transport par la nappe). Les polluants potentiels associés à ces activités pratiquées sur ces sites sont les suivants : hydrocarbures, composés organo-halogénés volatils, métaux.

Le site BASIAS IDF9400820, station-service BP MIN Nord est localisé au droit du site étudié selon la base de données Infoterre. Cependant, selon la consultation des dossiers relatifs à ce site auprès des Archives Départementales du Val-de-Marne, la station-service est hors d'emprise d'étude, à 1,8 km au sud-ouest. Tous les documents consultés indiquant la même adresse, ce référencement erroné est considéré comme une erreur de géolocalisation de la base de données Infoterre. **Par conséquent, les activités de ce site ne sont pas considérées comme ayant eu lieu au droit du site étudié.**

Enfin, un site BASOL se trouve en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 1 km. En 2016, les concentrations résiduelles en BTEX et hydrocarbures dans les eaux souterraines sont toujours très importantes après plusieurs traitements. La campagne du suivi de la qualité des eaux souterraines au droit du site est en cours. Ces polluants sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site étudié (transport par la nappe).

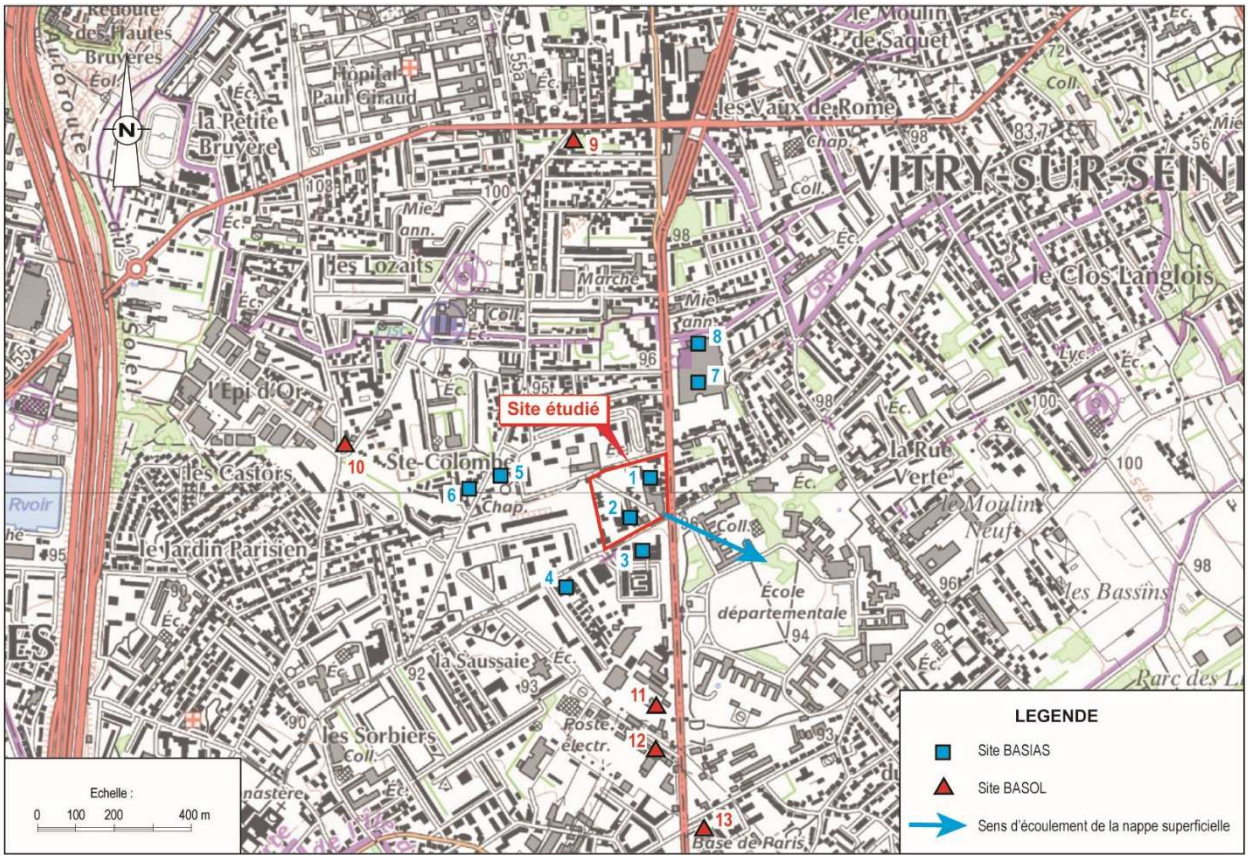


Figure 4 : Localisation des sites pollués ou potentiellement pollués dans un rayon de 1 km autour de l'emprise étudiée

3.9 Conclusion sur la vulnérabilité des milieux

Tableau 5 : Synthèse sur la vulnérabilité et sensibilité des milieux

Milieux	Vulnérabilité	Justification	Sensibilité	Justification
Sols	Faible Forte	*Faible pour la zone recouverte* *Forte pour la zone non-recouverte*	Forte	*Des logements entre R+5 et R+7, n groupe scolaire*
Eaux souterraines	Modérée	*La première nappe se trouve en faible profondeur (environ 5 m), cependant la couche au-dessus (limon des plateaux) est peu perméable*	Faible	*Aucun captage AEP ne capte la nappe superficielle dans un rayon de 4 km autour du site d'étude*
Eaux superficielles	Faible	*Le site étudié est localisé à 3,6 km à l'ouest de la Seine.*	Modérée	*Des captages d'eau potable de surface en Seine ayant été identifiés qui se trouvent à plus de 4 km du site étudié*
Zones sensibles	Faible	*Le site lui-même ne fait pas partie d'une zone naturelle sensible.* *La zone naturelle sensible la plus proche du site est située à 1,1 km à l'est, en aval hydrogéologique du site.*	Forte	*Les usages alentours du site sont principalement résidentiels. Le collège Adolphe Chérioux et le groupe scolaire Robert Lebon se situe à moins de 100 m du site.*

◗ Sites (potentiellement) pollués

Les données recueillies montrent que la qualité des sols / des eaux au droit du site étudié pourrait être dégradée du fait des deux sites BASIAS et du site BASOL identifiés dans son environnement proche. Les activités exploitées sur ces sites (fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture; transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os, station-service), ont pu émettre dans l'environnement principalement des hydrocarbures, des composés organo-halogénés volatils, des BTEX et des métaux.

Le site étudié est lui-même répertorié dans BASIAS : 2 sites recensés dans cette base de données sont présents au droit du site étudié. Les informations détaillées de ces fiches sont exploitées dans le paragraphe relatif à l'étude historique.

4. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)

4.1 Evolution générale du site - Etude des photographies aériennes

Au vu de l'étendue du site, l'étude des photographies aérienne a été divisée par secteurs.

Parcelles L90 - L99 (zone nord-est du site) :

Parcelle	1933	1950	1960	1967	1969	1973	1989	2011	2015
L90	Entre 1933 et 1973 : la parcelle est occupée par un bâtiment de type maison individuelle et d'un jardin					Entre 1973 et 1990 : les bâtiments au droit de la parcelle ont été démolis, la parcelle a été réaménagée. Le cliché de 1990 montre la présence de 2 bâtiments		-	Les 2 bâtiments ont été démolis depuis 2016, le terrain est désormais inoccupé
L91	-	Depuis 1947: la parcelle est occupée par un espace vert ou terrain nu, et n'a jamais accueilli de bâtiments							
L92	Entre 1933 et 2007 : la parcelle est occupée par un bâtiment de type maison individuelle et un jardin							Le bâtiment a été démoli en 2011 et est inoccupé depuis	
L93	-	Depuis 1947 : la parcelle est occupée par un espace vert ou terrain nu, et n'a jamais accueilli de bâtiments							
L94	Entre 1933 et 2003 : la parcelle est occupée par un espace vert qui n'a jamais accueilli de bâti							Entre 2003 et 2011 : présence de plusieurs véhicules stationnés	Terrain libre depuis 2011
L95	-	Depuis au plus tard 1947 : la parcelle est occupée par un espace vert ou terrain nu, et n'a jamais accueilli de bâtiments							
L96	Entre 1933 et 2011 : la parcelle est occupée par un bâtiment de type maison individuelle et un jardin								Le bâtiment a été démoli en 2016, le terrain est inoccupé depuis
L97	Terrain nu	Entre 1947 au plus tard et 2005 : un bâtiment est présent sur la parcelle						Le bâtiment a été démoli vers 2015, le terrain est libre maintenant.	
L98	Entre 1933 et 2011 : la parcelle accueille des bâtiments d'activités (Garage de l'Haÿ, répertorié dans la base de données BASIAS)								2015 : les bâtiments ont été démolis. le terrain est inoccupé depuis

Parcelle	1933	1950	1960	1967	1969	1973	1989	2011	2015
L99	-	Depuis 1947 : la parcelle est occupée par un espace vert ou terrain nu, et n'a jamais accueilli de bâtiments							

En synthèse :

- toutes les parcelles sont inoccupées depuis quelques années ;
- les parcelles L91, L93, L95 et L99 n'ont jamais accueilli de bâtiments depuis 1947 ;
- les parcelles L92 et L96 sont occupées par un bâtiment de type maison individuelle et un jardin depuis 1933 au plus tard jusqu'à la démolition (respectivement en 2011 et 2016) ;
- les parcelles L98 (Garage de l'Haÿ, répertorié dans la base de données BASIAS), L94 et L97 ont accueilli des bâtiments d'activités.

Parcelles L28, L29, L40-L42, L79, L100 et L101 (zone sud-est du site) :

Parcelle	1933	1950	1960	1967	1969	1973	1989	2011	2015
L28	Entre 1933 et 1956 : des habitations individuelles sont présentes au droit des parcelles							Entre 1990 et 2010, les habitations individuelles ont été démolies. Depuis 2010, les parcelles sont inoccupées	
L29									
L42									
L41									
L40	Entre 1933 et 1956, la parcelle était cultivée.		Entre 1956 et 1960, un bâtiment d'activités mitoyen à un autre bâtiment d'activités (au droit de la parcelle L100) a été construit. (Société ARO). En 1960 : une extension des bâtiments a été construite	-	-	-	-	-	Le bâtiment a été démoli en 2015. Le terrain est inoccupé depuis
L79	Entre 1933 et 1956 au plus tard, la parcelle était cultivée.	Entre 1956 et 1960, une habitation individuelle et le foyer mosquée ont été construits au droit de la parcelle		-	-	-	-	-	-
L100	Un bâtiment d'activité est situé au droit de la parcelle jusqu'à 1956		Entre 1956 et 1960, une extension du bâtiment d'activité a été construite au sud de la parcelle (société ARO)	-	-	-	-	-	Le bâtiment a été démoli en 2015. Le terrain est inoccupé depuis
L101	Une maison individuelle est présente au nord de la parcelle	Plusieurs bâtiments d'activité a été construite pendant les années 1950 (société ARO) Ces bâtiments sont ensuite démolis vers le début des années 1960		-	-	-	-	La maison individuelle a été démolie vers 2004. Le terrain est inoccupé depuis 2014 au plus tard.	

En synthèse :

- les parcelles L40 et L79 étaient des parcelles occupées par des activités agricoles. Par la suite, les parcelles L28, L29, L41, L42 et L79 ont accueilli des habitations tandis qu'un bâtiment d'activités a été construit au droit de la parcelle L40 (utilisé par les sociétés ARO, ISCP et SAB par la suite) ;
- la parcelle L100 (utilisé par les sociétés ARO, ISCP et SAB par la suite) a été historiquement occupée par un bâtiment d'activités. A la fin des années 1950, une extension du bâtiment a été construite au droit de cette même parcelle ;
- les bâtiments d'activités des parcelles L40 et L100 (utilisés par les sociétés ARO, ISCP et SAB par la suite) sont mitoyens et forment un même ensemble depuis la fin des années 1950 et jusqu'à 2015, date à laquelle ils ont été démolis.

Parcelles L73, L75, L19, L83-L85, L89 (zone centrale du site) :

<table>
<tr><th>Parcelle</th><th>1933</th><th>1950</th><th>1960</th><th>1967</th><th>1969</th><th>1973</th><th>1989</th><th>2011</th><th>2015</th></tr>
<tr><td>L73</td><td colspan="6">Occupée par un champ agricole jusqu'à 1972</td><td>Plusieurs véhicules sont présents jusqu'à 2015.</td><td></td><td>Le terrain est inoccupé depuis</td></tr>
<tr><td>L75</td><td>-</td><td>Une habitation est construite en 1950 le long de la rue Paul Hochart</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td colspan="3">Densification des constructions depuis 1972.</td><td>Démolition du bâti au droit de la parcelle en 2015 au plus tard</td></tr>
<tr><td>L19</td><td colspan="5">Occupée par un champ agricole jusqu'à 1972</td><td colspan="4">La parcelle est occupée par un espace vert ou terrain nu, et n'a jamais accueilli de bâtiments</td></tr>
<tr><td>L83</td><td>-</td><td>-</td><td>Des bâtiments sont construits en 1960 au plus tard</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Démolition de la parcelle vers 2015. Le terrain est inoccupé depuis</td></tr>
<tr><td>L84</td><td colspan="4" rowspan="2">Occupée par un champ agricole jusqu'à 1967 au plus tard.</td><td colspan="5" rowspan="2">Depuis 1967 : une voie de circulation desservant les bâtiments de la parcelle L79 est présente jusqu'à aujourd'hui</td></tr>
<tr><td>L85</td></tr>
<tr><td>L89</td><td colspan="3">Champ agricole</td><td>Des bâtiments d'activité sont construits vers 1967, côté rue Paul Hochart. (société ARO)</td><td>-</td><td>Démolition des bâtiments existants et réaménagement entre 1972 et 1976 (Station-service TOTAL)</td><td>D'autres bâtiments d'activité sont construits vers 1987 (Station-service TOTAL)</td><td>-</td><td>Démolition des bâtiments en 2014. Le terrain est inoccupé depuis.
Présence d'épave de véhicules depuis 2016</td></tr>
</table>

En synthèse,

- les parcelles L19, L73, L84, L85 et L89 ont été historiquement utilisées à des fins agricoles. Par la suite, la parcelle L89 a accueilli des bâtiments d'activités (société ARO, puis station-service TOTAL) ; les parcelles L19 et L73 n'ont jamais accueilli de bâti. Toutes ces parcelles sont désormais inoccupées ;
- les parcelles L75 et L83 ont historiquement été occupées par des bâtiments d'activités. Ces parcelles désormais inoccupées.

Parcelles L57, L16, L71, L67, L69, L13-L15 (zone ouest du site étudié) :

<table>
<tr><th></th><th>1933</th><th>1950</th><th>1960</th><th>1967</th><th>1969</th><th>1973</th><th>1989</th><th>2011</th><th>2015</th></tr>
<tr><td>L57</td><td colspan="4">Occupée par un champ agricole</td><td>Présence de containers (?) vers la fin des années 1960 et le début des années 1970. (Usage non identifié)</td><td colspan="3">Un bâtiment est présent depuis 1976 au plus tard</td><td>Démolition du bâtiment en 2015, la parcelle est inoccupée depuis.</td></tr>
<tr><td>L16</td><td colspan="4">Occupée par un champ agricole</td><td>Présence de containers (?) vers la fin des années 1960 et le début des années 1970. (Usage non identifié)</td><td colspan="4">Zone enherbée depuis 1976 au plus tard</td></tr>
<tr><td>L71</td><td>Occupée par un champ agricole</td><td colspan="4">Deux maisons individuelles sont présentes respectivement au nord et au sud de la parcelle depuis 1950, une extension est construite en 1967 au plus tard. Le reste de la parcelle est exploitée par un champ agricole</td><td colspan="4">Les 3 bâtiments actuellement présents sont bâtis au début des années 1990</td></tr>
<tr><td>L67</td><td colspan="8">La parcelle est occupée par des bâtiments d'habitation depuis 1936 au plus tard</td><td>Démolition des pavillons en 2014. La parcelle est inoccupée depuis.</td></tr>
<tr><td>L69</td><td colspan="9">La parcelle est occupée par un bâtiment d'habitation avec un jardin privatif depuis 1936 au plus tard</td></tr>
<tr><td>L13</td><td colspan="9" rowspan="3">La parcelle est occupée par des bâtiments d'habitation depuis 1936 au plus tard</td></tr>
<tr><td>L14</td></tr>
<tr><td>L15</td></tr>
</table>

En synthèse,

- les parcelles L16, L57 et L71 ont historiquement été exploitées par un champ agricole. Par la suite, des containers industriels (usage et contenance non identifiés) ont été stockés pendant quelques années au droit des parcelles L57 et L16 ; la parcelle L71 est occupée par des bâtiments d'activités depuis le début des années 1990 ;
- les parcelles L67, L69, L13, L14 et L15 ont historiquement été occupées par des bâtiments d'habitation. Les bâtiments présents au droit de la parcelle L67 ont été démolis en 2014.

Ces informations sont reprises sur les figures ci-dessous les plus significatifs des évolutions historiques du site et de ses environs figurent ci-après. L'ensemble des photographies aériennes consultées est disponible en **Annexe 3.**



Figure 5 : Plan cadastral du site étudié



Figure 6 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 2015



Figure 7 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 2011



Figure 8 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 1989



Figure 9 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 1972



Figure 10 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 1960



Figure 11 : Extrait de la photographie aérienne de l'année 1950

4.2 Historique des entreprises présentes au droit du site

Plusieurs sociétés ont occupé le site étudié par le passé :

Ex – ARO, Ex – SAB et Ex – ISCP :

En 1957, la société ARO, recensée au 162 Avenue de Stalingrad et au 149/151 Rue Paul Hochart occupait les parcelles cadastrales L40, L89, L100 et L101, elle était spécialisée dans le montage et usinage de pinces portatives à souder.

La société ARO a cessé ses activités en 1971 :

- les locaux de la société ARO situés au 162 Avenue de Stalingard (parcelles L40, L100, L101) ont ensuite été occupés par les sociétés SAB et ISCP. La société SAB est spécialisée dans les activités de brochage de revues et de périodiques ; la société ISCP est spécialisée dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité. Les sociétés SAB et ISCP ont cessé leurs activités vers 1982 ;
- les locaux de la société ARO situés au 149/151 Rue Paul Hochart (parcelles L89) ont ensuite été occupés par la Compagnie Française de Raffinage (station-service TOTAL).

Ex – station-service de TOTAL :

L'activité de l'ancienne station-service TOTAL, soumise à la réglementation sur les ICPE pour son activité de distribution de carburants et son stockage, a été déclarée le 22/03/1974.

Les installations relatives à ces activités sont 3 cuves double enveloppe pour le carburant et une cuve en fosse pour les huiles usagées et 2 séparateurs à hydrocarbures. La cessation des activités de cette station-service a été actée le 08/12/2014 selon la Préfecture du Val de Marne.

Plusieurs études ont été réalisés au droit de la parcelle L89 par les bureaux d'études ARCADIS et BURGEAP (cf. chapitre 4.4)

Selon le rapport de visite d'inspection réalisé en 2014 par la Préfecture du Val-de-Marne :

- les travaux de démolition de l'auvent et de la baie technique, d'extraction des installations pétrolières, de suppression de la boutique ont été réalisés ;
- les terres impactées ont été triées et acheminées, soit vers le biocentre BIOGENIE à Echarcon (91), soit vers le centre de stockage de déchets exploité par SITA à Villeparisis (77) ;
- les teneurs résiduelles identifiées, après la réalisation de deux phases de travaux sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les limites de quantification du laboratoire ;
- la campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisée par le bureau d'études ARCADIS en septembre 2014 pour le compte de la société TOTAL confirme l'absence d'impact dans les eaux souterraines en BTEX et hydrocarbures C_5-C_{40} au droit de l'ensemble des piézomètres du site avec des concentrations faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire depuis janvier 2013 ;
- selon les conclusions du suivi réalisé par le bureau d'études ARCADIS, en l'absence d'impact résiduel sur les sols et les eaux souterraines au droit du site, il n'existe pas de risque sanitaire au droit de l'ancienne station-service. Aucune recommandation complémentaire n'est formulée ;
- l'inspection prend acte de la réhabilitation du site pour un usage industriel.

Par la suite, le plan de gestion réalisé par BURGEAP en 2016 a mis en évidence la présence de traces en HCT, HAP dans les sols et des impacts en COHV dans les eaux souterraines, notamment en aval hydrogéologique du site (cf. **Figure 14**).

Les documents et plans retrouvés aux archives départementales et à la Préfecture de Val-de-Marne sont fournis en **Annexe 4**.

4.3 Historique des installations classées pour la protection de l'environnement

Les activités classées pour la protection de l'environnement qui ont été exploitées sur le site sont listées dans le **Tableau 6** et localisées sur la **Figure 14**.

Aucun accident ou plainte de riverain n'est mentionné dans le dossier consulté.

Les documents et plans retrouvés à la Préfecture, aux archives départementales sont fournis en **Annexe 4**.

Tableau 6 : Activités classées au titre des ICPE exploitées au droit du site

Etablissement	Activité / rubrique ICPE	Régime de classification[3]	Date du début de l'activité	Date de fin de l'activité	Cessation faite (O/N)	Commentaires
Ex - ARO	Dépôt de liquide inflammable de la 2ème catégorie N°255 3°, 2ème catégorie	A	- 1957 pour le réservoir de 5 000 L - 1970 pour le réservoir de 10 000 L	1982 au plus tard	/	- 2 réservoirs enterrés de capacités respectives 5 000 L et 10 000 L, contenant du fioul domestique ; - Etat actuel des réservoirs non connu
Ex - ARO	Emploi de liquides halogènes pour le dégraissage, 3ème classe D2 N°251-3°	/	1957 au plus tard	1982 au plus tard	/	/
Ex - ARO	Application à froid sur support quelconque par pulvérisation de peinture à base de liquides inflammables de la 1ère catégorie. La quantité journellement utilisée étant inférieure à 25 litres. 3ème classe (N°405 B-I°b)	/	1970	1982 au plus tard	/	/
Garage Starter (ex-Garage de l'Hay)	Atelier d'entretien et de réparations mécaniques de véhicules automobiles 206 B 1°	D	1977	/	O	Selon un courrier de la Préfecture de 2014, l'activité du site n'est plus soumise à la réglementation sur les installations classées depuis 2013
	Dépôt de liquide inflammable	D	1923 pour le réservoir de 3 700 L et 1934 pour le réservoir de 1 400 L (5 100 L ?)	1970	O	Le type de produit initialement stocké dans les réservoirs est inconnu. Néanmoins, compte-tenu de l'activité de garage, il s'agit probablement de carburants et/ou d'huile usagée ; D'après un courrier de la Préfecture en date du 02/11/1970, ces cuves ont été neutralisées à l'eau, et ne relèvent plus d'un classement au titre des ICPE
Ex Varema	Installation de broyage, concassage, riblage, mélange de pierres, cailloux, minéraux et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes sur une période unique d'une durée inférieur ou égale à six mois R.2515-2-b	D	2015	2015	O	/
Ex Station-service TOTAL	Dépôt de liquide inflammable R.254, R255	/	1974	2014 au plus tard	O	- En 1974 : à l'ouverture de la station-service, les installations pétrolières étaient constituées de 4 cuves (nommées R1 à R4) et 6 volucompteurs (nommés V1 à V6) ; - En 1990 : des travaux modifiant entièrement la station-service sont entrepris. Les installations pétrolières sont alors constituées de 4 cuves (nommées R4 à R7), 1 manifold et 6 volucompteurs (nommés V7 à V12).
	Installation de remplissage ou de distribution de LI de 1ère et 2ème cat R.261 bis B R.261 bis C	/	1989	2014 au plus tard	O	
	Compression d'air R.33	/	1974	2014 au plus tard	O	

Ex – ARO, Ex – SAB et Ex – ISCP :

L'exploitant des parcelles L40, L89, L100 et L101 n'a pas notifié la cessation d'exploitation ou succession de son ICPE (dépôt de liquide inflammable, emploi de liquides halogènes pour le dégraissage, application à froid sur support quelconque par pulvérisation de peinture à base de liquides inflammables de la 1ère catégorie). La Préfecture du Val-de-Marne ne dispose d'aucune information relative au démantèlement ou non des réservoirs souterrains qui étaient recensés au droit de ces parcelles.

[3] A : autorisation / D : déclaration / E : enregistrement / NC : non classé

4.4 Historique des autres installations et activités exploitées sur site

Les autres activités et installations exploitées sur le site et susceptibles d'avoir impacté le milieu souterrain sont listées dans le **Tableau 7** et localisées sur la **Figure 14**.

Accidents :

Un incendie criminel datant de 1976 a eu lieu au droit de la baie technique au droit de la parcelle L89 de l'ancienne station-service TOTAL. Aucune information concernant la conséquence environnementale de cet incendie n'a été recensée dans les dossiers consultés.

Tableau 7 : Autres activités / installations exploitées au droit du site

Raison sociale	Activité / Installation	Date du début de l'activité	Date de fin de l'activité	Incident/accident /pratique environnemental	Polluant associé
Ex – ARO	1 réservoir souterrain de 300 L de fioul domestique	1975 au plus tard	1982	/	HCT
	1 réservoir souterrain de 2 000 L de fioul domestique	1975 au plus tard	1982	/	HCT
	Dépôt de déchet de fabrication : fer, aluminium et cuivre	1957	1971	/	Métaux
	Cabine de peinture, y compris un bac à dégraissage et un stockage de peinture au sol	1957	1971	/	HCT, COHV, BTEX
	Evacuation eaux résiduelles à l'égout	1957	1971	/	HCT, COHV, BTEX
Garage starter (ex-Garage de l'Hay)	Pulvérisation de peinture	1923	2013	/	COHV, BTEX
	Atelier de réparation	1923	2013	/	HCT, COHV, HAP, BTEX, métaux, PCB
Ex Station-service TOTAL	Ancien Atelier	1974 au plus tôt	2013 au plus tard	/	HCT, COHV, HAP, BTEX, PCB
	Baie technique	1974 au plus tôt	2013 au plus tard	Un incendie criminel datant de 1976 a eu lieu au droit de la baie technique	
	Cuves R1 à R7	- 1974 pour les cuves R1 à R4 - Vers 1989 pour les cuves R5 à R7	- Vers 1989 pour les cuves R1 à R4 - 2013 au plus tard pour les cuves R5 à R7	/	
	Volucompteur V1 à V12	- 1974/1982 pour V1 à V6 - 1990 pour V7 à V12	- 1990 pour V1 à V6 - 2013 au plus tard pour V7 à V12	/	
	Séparateur à hydrocarbures du lavage	1974 au plus tôt	2013 au plus tard	/	

Raison sociale	Activité / Installation	Date du début de l'activité	Date de fin de l'activité	Incident/accident /pratique environnemental	Polluant associé
	Dépotage R1 à R7	1974 au plus tôt	2013 au plus tard	/	
	Séparateur à hydrocarbures de la piste de distribution	1974 au plus tôt	2013 au plus tard	/	
	Dépôt des déchets	/	actuel	/	HCT, HAP, BTEX, COHV, métaux, PCB
	Présence d'épaves de véhicules	/	actuel	/	HCT, HAP, métaux, PCB

4.5 Données disponibles sur l'état des milieux (études antérieures)

Plusieurs études environnementales ont été réalisées au droit des parcelles concernées par la présente étude :

- une étude de diagnostic environnemental initial intitulée « Etude de pollution des sols », réalisée par le bureau d'études Sémofi en 2013 portant sur les parcelles L28, 29, 40, 41, 42, 79 et 100 (Réf : C.09.3515, Pièce n°03) ;
- une étude de diagnostic environnemental complémentaire intitulée « Audit environnemental » portant sur la parcelle L92, et étendues aux parcelles L90, L94, L96 et L98 réalisé par le bureau d'études Sémofi en 2013 (Réf : C13.6080, Pièce n°01) ;
- une étude de diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion intitulée « Plan de gestion » réalisé par Ginger BURGEAP en 2016 portant sur les parcelles L57, 73, 75 et 89 (Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02).

Ces études sont fournies en **Annexe 5**.

Par ailleurs, il est à noter que plusieurs études environnementales ont été réalisées par le bureau d'études ARCADIS au droit de la parcelle L89 pour le compte de la société TOTAL. Les données disponibles dans ces études ont été exploitées dans le cadre du plan de gestion réalisé par BURGEAP.

Ces études ont permis de mettre en évidence les résultats suivants :

Pour l'étude de diagnostic environnemental initial (Sémofi, 2013, référencée « A » sur la **Figure 12**) :

- les résultats analytiques ne révèlent pas de contaminations des sols ;
- les déblais qui seront générés par l'aménagement du lot 2 pourraient être évacués en ISDI.

Pour l'étude de diagnostic environnemental complémentaire (Sémofi, 2013, référencée « B » sur la **Figure 12**) **:**

- milieu sol :
  - les remblais présentent des contaminations faibles à modérées en HCT, HAP et métaux, comme cela est fréquemment rencontré en contexte francilien ;
  - aucune anomalie n'a été identifiée dans le terrain naturel, rencontré à partir d'environ 1 m de profondeur ;
  - les remblais et le terrain naturel sont compatibles avec une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes ;
- milieu eau : un impact en solvants chlorés a été identifié dans les eaux souterraines. C'est impact n'est pas attribuable aux activités identifiées au droit de la parcelle concernée par cette étude (parcelle L92).

Pour le plan de gestion (BURGEAP, 2016, référencé « C » sur la **Figure 12** et **Figure 13**) :

- milieu sol :
  - des teneurs notables en hydrocarbures et en métaux ont été identifiées, ainsi que des traces de COHV et PCB dans les remblais de surface ;
  - des impacts ponctuels et modérés ont été identifiés en hydrocarbures dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit d'un seul des sondages réalisés) ;
- milieu gaz du sol :
  - un impact généralisé en COHV (PCE et TCE principalement) a été identifié dans les gaz du sol ;
  - des BTEX et d'hydrocarbures volatils ont également été mesurés, à des concentrations plus faibles ;
- milieu eaux souterraines :
  - un impact généralisé en PCE a été mesuré au droit du site. Il est à noter que les concentrations sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique du site ;
  - une quasi-absence des autres composés analysés, à l'exception de teneurs en hydrocarbures obtenues au droit de Pz CENTRE, situé au droit de la zone excavée sur la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières.

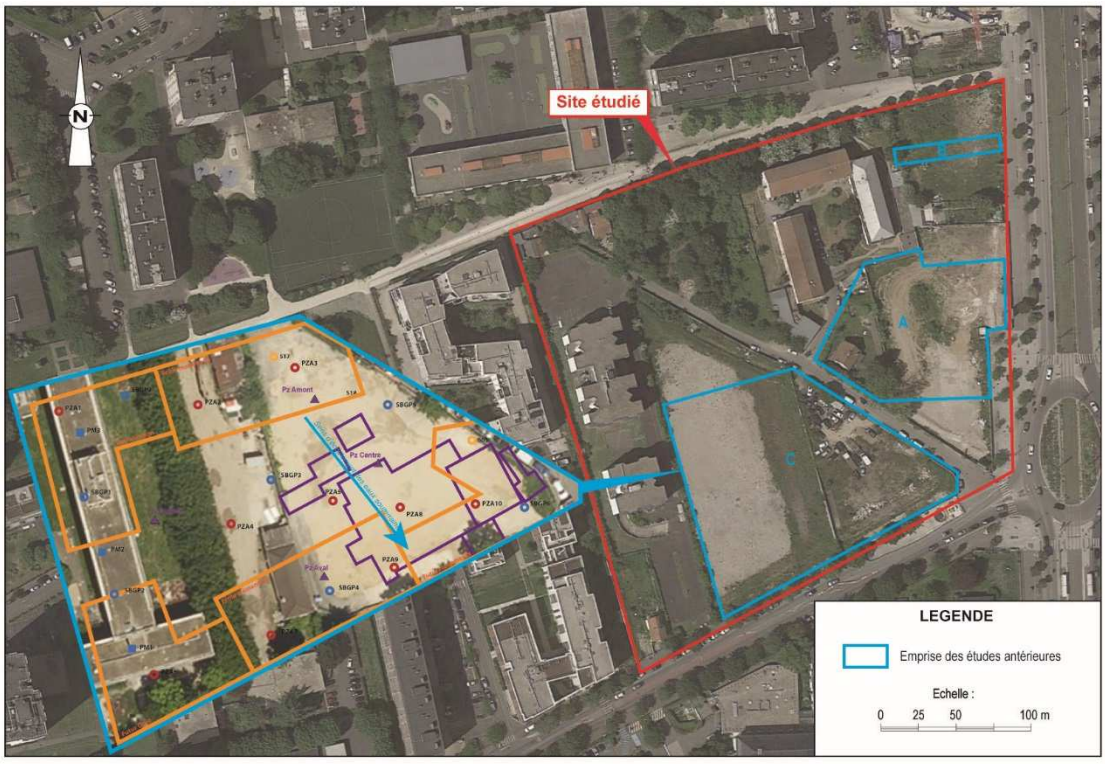


Figure 12 : Localisation des emprises des études antérieures

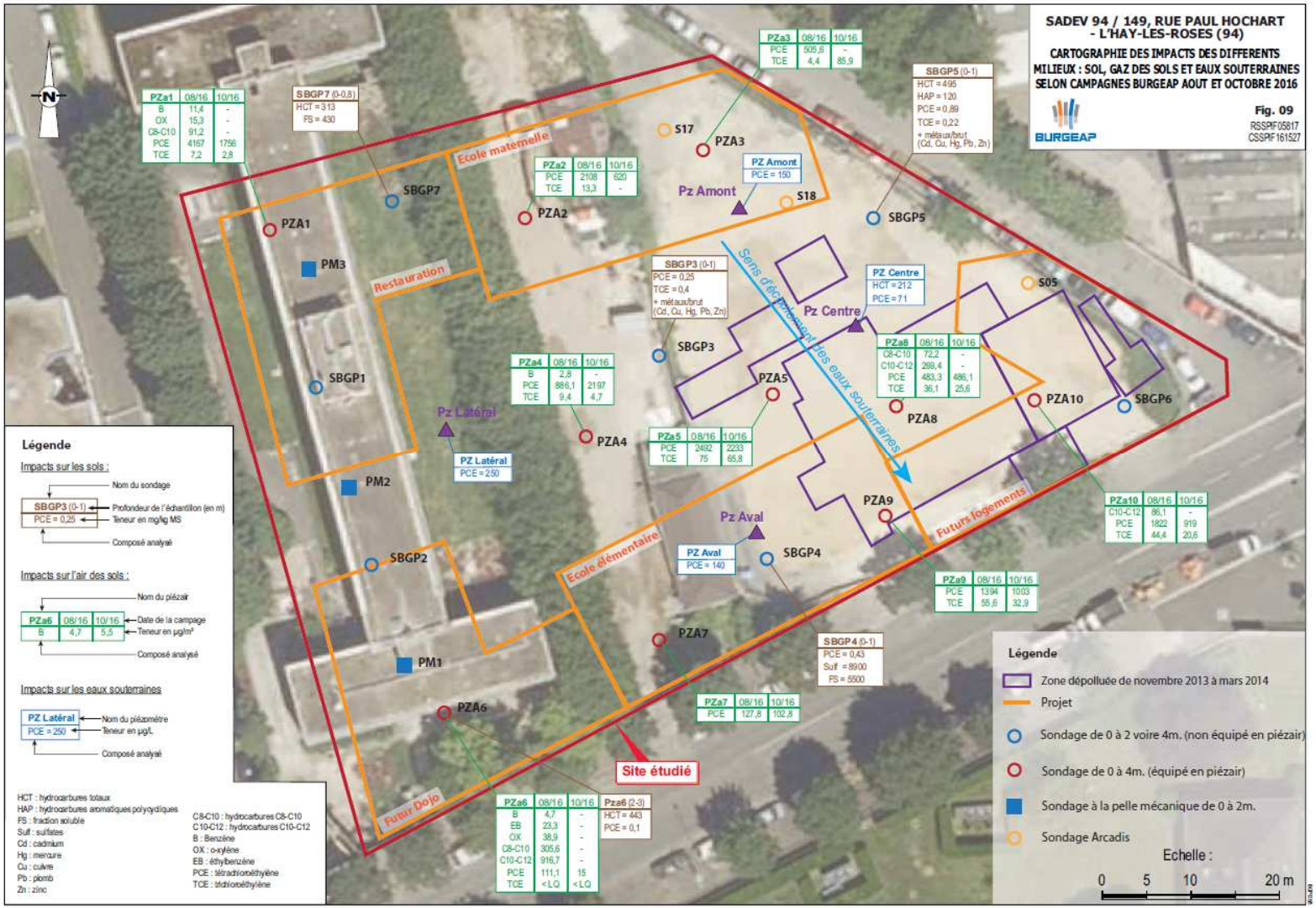


Figure 13 : Cartographie des impacts de la zone C réalisée par BURGEAP en 2016

Pour les études réalisées par le bureau d'études ARCADIS au droit de l'ancienne station-service TOTAL (parcelle L89) :

Les principaux résultats des études sont détaillés dans le **Tableau 8** ci-après.

Au regard des impacts révélés par les investigations réalisées par ARCADIS, une première phase de travaux de remise en état par excavation des terres a été entreprise entre le 05/11/2013 et le 08/01/2014 et ce au niveau des cuves enterrées, des volucompteurs et des séparateurs à hydrocarbures.

Des excavations ont été menées jusqu'à 4,5 mètres de profondeur, voire 7 mètres de profondeur au droit de certaines zones (cf. **Figure 13**) et localement en surface afin de permettre la dépollution des zones impactées en HCT et BTEX.

Des travaux complémentaires d'excavation, principalement en surface, ont été menés par la suite au droit de l'ancienne boutique, après sa démolition les 26 et 27 mars 2014.

Des prélèvements en bords et fond des fouilles ont ainsi été effectués entre le 05/11/2013 et le 27/03/2014.

La totalité des résultats de fond de fouille et bords (ou flancs) de fouilles effectués par ARCADIS en 2014 dans le cadre des contrôles des travaux effectués, ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- des traces d'hydrocarbures (teneurs comprises entre 100 mg/kg et 160 mg/kg) ont été mises en évidence au droit de certains flancs de fouille dont les flancs sud de la fouille n°1, entre 0,2 et 4,5 m de profondeur et le flanc est de la fouille n°3 entre 0 et 2 m et au niveau des bords et fond de la fouille n°4 ;
- il est à noter qu'aucune analyse n'a été effectuée sur les remblais utilisés dans la phase de comblement des fouilles.

Au regard des fouilles effectuées, seuls les sondages n°S05, S17 et S18, effectués par ARCADIS en 2013, se situent en dehors des zones excavées et doivent être pris compte dans le cadre de cette présente étude.

Concernant la qualité des eaux souterraines, les suivis effectués entre 2012 et 2014 ont mis en évidence l'absence d'impact en BTEX, hydrocarbures C_5-C_{40} sur les eaux souterraines ; leurs concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Aucune analyse n'a été effectuée sur les autres composés pouvant être rencontrés dans les eaux souterraines dont les COHV, lors de la totalité des campagnes menées. Ainsi un doute subsiste quant à la qualité des eaux souterraine au regard des polluants non analysés, en particulier des COHV, du fait de la présence en amont hydrogéologique du site BASIAS « le garage de l'Hay ».

Tableau 8 : Synthèse des études précédentes effectuées par le BET ARCADIS au droit de l'ancienne station-service

Etude et prestations réalisées	Contexte	Détail des investigations	Principaux résultats
ARCADIS – 2012 Etude historique et de vulnérabilité	Etude réalisée sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	Pas d'investigations réalisées	**Etude historique** : En décembre 1973 : obtention du permis de construire relatif à la station-service. En 1974 : obtention du récépissé de déclaration n°31463 par la Préfecture A l'ouverture de la station-service (enseigne TOTAL), les installations pétrolières étaient constituées de 4 cuves enterrées (30 m^3, 15 m^3, 30 m^3 et 3 m^3) avec évents et 6 volucompteurs. En 1990 : réalisation de travaux modifiant entièrement la station-service. Les installations pétrolières sont alors constituées de 4 cuves, 1 manifold et 6 volucompteurs. **Etude de vulnérabilité** Géologie attendue : remblais sur 1 m d'épaisseur / limons des plateaux sur 3 à4 m de profondeur/ Calcaire de Brie de 2 à 8 m d'épaisseur / Argile verte de Romainville d'une épaisseur de 9 m puis formations de l'Eocène. Hydrogéologie : nappe attendue entre 2 et 4 m de profondeur avec un sens d'écoulement prévu vers l'est. Vulnérabilité/captages d'eau : premier captage AEP à 4 km du site ; autres captages à plus de 2km du site. Un site BASIAS en amont latéral supposé pouvant avoir une influence sur le site : garage de l'HAY à 90 m au nord du site.
ARCADIS – 2012 Diagnostic environnemental	Etude réalisée sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	• 17 sondages entre 0,6 et 6 m • 4 piézomètres à 8-9 mètres de profondeur	**Géologie rencontrée** Remblais, limons de plateaux puis marnes à partir de 4 m correspondant au calcaire de Brie. **Résultats obtenus sur les sols** : • des constats de présence de composés volatils au droit des sondages S3 (12,1 ppmV), S9 (80 ppm), S12 (380 ppmV) et S14 (jusqu'à 180 ppmV), majoritairement en surface ; • un impact en hydrocarbures C_{10}-C_{40} de type GO en surface au droit de S9 (volucompteur V9) et en profondeur au droit de S14 (volucompteur PL du site) avec des teneurs de 1 880 mg/kg au droit de S9 et jusqu'à 3 880 mg/kg au droit de S14. Cet impact est limité verticalement au droit de S9 (hydrocarbures non quantifiés entre 1,7 et 3 m) mais pas au droit de S14 (2 020 mg/kg à 4,6 m) et horizontalement (pas d'impact au droit de S10, S4, S8, S7 et S1, localisés autour des 2 sondages) ; • l'absence d'impact en BTEX, hydrocarbures C_5-C_{10} et C_{10}-C_{40} (hors S9 et S14) avec des teneurs toutes inférieures aux critères de comparaison. **Résultats obtenus sur les eaux souterraines** : • un sens d'écoulement des eaux souterraines local orienté vers le sud ; • absence de composés volatils (teneurs en BTEX, hydrocarbures C_5-C_{10} et C_{10}-C_{40} inférieures aux limites de quantification)
ARCADIS – 2013 Suivi de la qualité des eaux souterraines – campagne de mars 2013	Etude réalisée sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	Prélèvement au droit des 4 piézomètres	**Résultats obtenus sur les eaux souterraines** : • le niveau des eaux souterraines est compris entre 4,87 m et 5,33 m par rapport au sol ; • le niveau piézométrique est stable par rapport à la campagne de janvier 2013 (moins 5 cm) ; • le sens d'écoulement des eaux souterraines local est confirmé (orienté vers le sud) ; • des concentrations en BTEX, hydrocarbures C_5-C_{10} et C_{10}-C_{40} toutes inférieures aux limites de quantification
ARCADIS – 2014 Suivi environnemental des travaux de démantèlement	suivi réalisé sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	-/-	Les travaux ont consisté en : • extraction des installations pétrolières et annexes de la station-service ; • tri des terres considérées comme impactées (seuils retenus : 500 mg/kg en HCT C_{10}-C_{40} et 6 mg/kg en BTEX) : 1 622 tonnes de terres évacuées au total dont la majeure partie en Biocentre (1 572 tonnes) et le reste en ISDD (42,45 tonnes de mâchefers) ; • contrôle des terrains restant en place : teneurs résiduelles inférieures aux limites de quantification du laboratoire
ARCADIS – 2014 Suivi de la qualité des eaux souterraines – campagne de septembre 2014	Etude réalisée sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	Prélèvement au droit des 4 piézomètres	**Résultats obtenus sur les eaux souterraines** : • le niveau des eaux souterraines est compris entre 5,04 m et 5,45 m par rapport au sol ; • le sens d'écoulement des eaux souterraines local est confirmé (orienté vers le sud) ; • des teneurs en BTEX, hydrocarbures C_5-C_{10} et C_{10}-C_{40} toutes inférieures aux limites de quantification
DOE	Parcelle 57 Démolition de l'ancien foyer	-/-	Le DOE indique la présence d'un sous-sol sous l'ancien bâtiment. Les fondations ont été évacuées et le sous-sol semble avoir été remblayé par les déblais de démolition concassés. Deux échantillons des remblais mis en place et constitués de béton concassé ont été effectués avant compactage de la zone : analyses des sulfates solubles et des hydrocarbures : teneurs en hydrocarbures inférieures aux valeurs limites de quantification du laboratoire (<31 mg/kg), teneurs en sulfates comprises entre 135 mg/kg et 155 mg/kg. Les échantillons ont été classés, au regard de ces résultats, en classe GR0 selon la norme NF P11 300 : cette classe correspond à un remblai comprenant minimum 90 % de béton, utilisé en tant que couche de forme généralement en tant que matériaux alternatifs en technique routière.

4.6 Conclusion sur l'étude historique et identification des activités potentiellement polluantes

Les données recueillies ont permis de montrer que les parcelles **L40, L89, L100 et L101** ont accueilli les activités et sociétés suivantes :

- de 1957 à 1971 : la société ARO (parcelle L40, L89, L100 et L101) spécialisée dans le montage et usinage de pinces portatives à souder. Une partie de l'activité de cette société (dépôt de liquide inflammable, emploi de liquides halogènes pour le dégraissage, application à froid sur support quelconque par pulvérisation de peinture à base de liquides inflammables de la 1ère catégorie) était soumise à la réglementation sur les ICPE. Cette société n'a pas notifié la cessation d'exploitation ou succession de son ICPE. La Préfecture de Val-de-Marne ne dispose d'aucune information relative au démantèlement ou non des réservoirs souterrains qui ont été identifiés au droit de ces parcelles ;
- de 1975 au plus tard à 1982 : les sociétés SAB et ISCP occupaient les parcelles L40, L100 et L101. La société SAB est spécialisée dans les activités de brochage de revues et de périodiques ; la société ISCP est spécialisée dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité ;
- de 1974 à 2013 :
  - l'ancienne station-service TOTAL (au droit de la parcelle L89) a été classée ICPE pour ses activités de distribution de carburants et de stockage. Au droit de ce site, 3 cuves double enveloppe pour le carburant et une cuve en fosse pour les huiles usagées, 2 séparateurs à hydrocarbures ont été répertoriés. La cessation des activités de cette station-service a été actée le 08/12/2014 selon la Préfecture du Val de Marne ;
  - à la suite de ses études environnementales réalisées au droit de cette parcelle, le bureau d'études ARCADIS conclut en l'absence de risque sanitaire au droit du site et n'a formulé aucune recommandation complémentaire ;
  - par la suite, le plan de gestion réalisé par BURGEAP en 2016 a mis en évidence la présence de traces en hydrocarbures (HCT et HAP) dans les sols au droit du site et d'un impact en COHV notamment en aval sur les eaux souterraines et dans les gaz du sol (cf. **Figure 13**) ;
- jusqu'à 2015 au plus tard : magasins de vente de literie, de meubles et de décoration au droit des parcelles L40 et L100.

La parcelle **L98** a été occupée par le Garage starter (ex-Garage de l'Hay) entre 1923 et 2013. L'activité de ce garage a été soumise à la réglementation sur les ICPE. Selon les informations collectées lors de la présente étude, la Préfecture du Val de Marne a acté la cessation d'activité de ce site en 2014.

La société ex-VAREMA a occupé la parcelle **L57** pour des activités de concassage des déchets inertes jusqu'en 2015.

Selon les documents consultés aux Archives Départementales de Val-de-Marne, à la Préfecture de Val-de-Marne et selon les documents transmis par l'Etablissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre, aucune activité potentiellement polluante n'a été identifiée au droit des autres parcelles du site étudié.

Enfin, lors de la visite du site réalisée dans le cadre de la présente étude par BURGEAP, plusieurs activités potentiellement polluantes ont été identifiées au droit du site. Elles sont listées dans le **Tableau 9** et localisées en **Figure 14**.

Tableau 9 : Activités et installations potentiellement polluantes identifiées

Etablissement	Installation/activité	Localisation sur le site	Polluants potentiels[4]	Milieux potentiellement impactés
Ex - ARO	Cuve à mazout aérienne de 2 000 L	1	HCT	Sols, gaz du sol, eaux souterraines
	Cabine à peinture	2	HCT, COHV, BTEX	
	Cuve à mazout souterrain de 5 000 L	3	HCT	
	Stockage de peinture au sol	4	HCT, COHV, BTEX	
	Cuve à mazout souterrain de 3 000 L	5	HCT	
	Bac à dégraissage	6	HCT, COHV, BTEX	
	Dépôt de déchet de fabrication (fer, aluminium, cuivre)	7	Métaux	
	Cuve souterraine de 10 000 L	8	HCT, COHV, BTEX	
	Atelier de montage et d'usinage de pince rotatif	Cf. légende	HCT, COHV, BTEX, HAP, métaux	
	Atelier de montage et réparation de pince portatif	Cf. légende	HCT, COHV, BTEX, HAP, métaux	
	Magasin de stockage de produit fini (pince rotatif) jusqu'à 1971	Cf. légende	Métaux	
	Pulvérisation de peinture	/	HCT, COHV, BTEX, HAP	
Ex - Garage Starter (ex Garage de l'Hay)	Ancienne cuve enterrée de 3 700 L	9	HCT, COHV, BTEX	Sols, gaz du sol, eaux souterraines
	Ancienne cuve enterrée de 1 400 L (5 100 L ?)	10	HCT, COHV, BTEX	
	Garage, atelier d'entretien et de réparations mécaniques de véhicules automobiles	Cf. légende	HCT, COHV, BTEX, HAP, métaux, PCB	
Ex - Varema	Concassage des déchets inertes	11	HCT, COHV, BTEX, HAP, métaux	Sols, gaz du sol, eaux souterraines
Ex – Station-service Total (Deux phases de travaux de réhabilitation ont eu lieu)	Ancien Atelier	Cf. Figure 14	HCT, COHV, HAP, BTEX, PCB	Sols sur site, gaz du sol, eaux souterraines
	Baie technique			
	Cuves R1 à R7			
	Volucompteur V1 à V12			
	Séparateur HC du lavage			
	Dépotage R1 à R7			
	Séparateur à hydrocarbures			
	Dépôt de déchets	12	HCT, HAP, BTEX, COHV, métaux, PCB	Sols, gaz du sol, eaux souterraines
	Présence d'épaves de véhicules	13	HCT, HAP, métaux, PCB	Sols, gaz du sol, eaux souterraines

[4]HCT : hydrocarbures
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes
COHV : composés organo-halogénés volatils
PCB : polychlorobiphényls

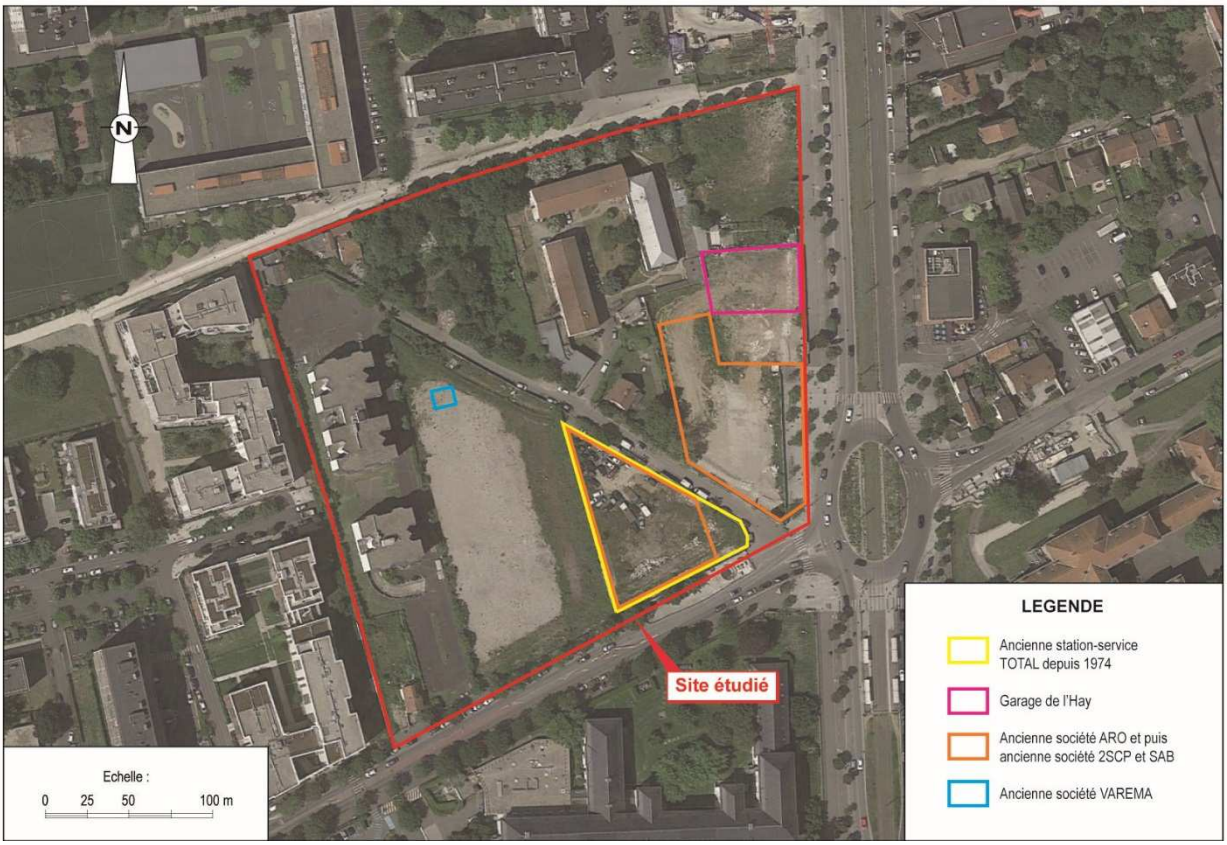


Figure 14 : Carte de synthèse de l'étude historique – localisation des sociétés potentiellement polluantes

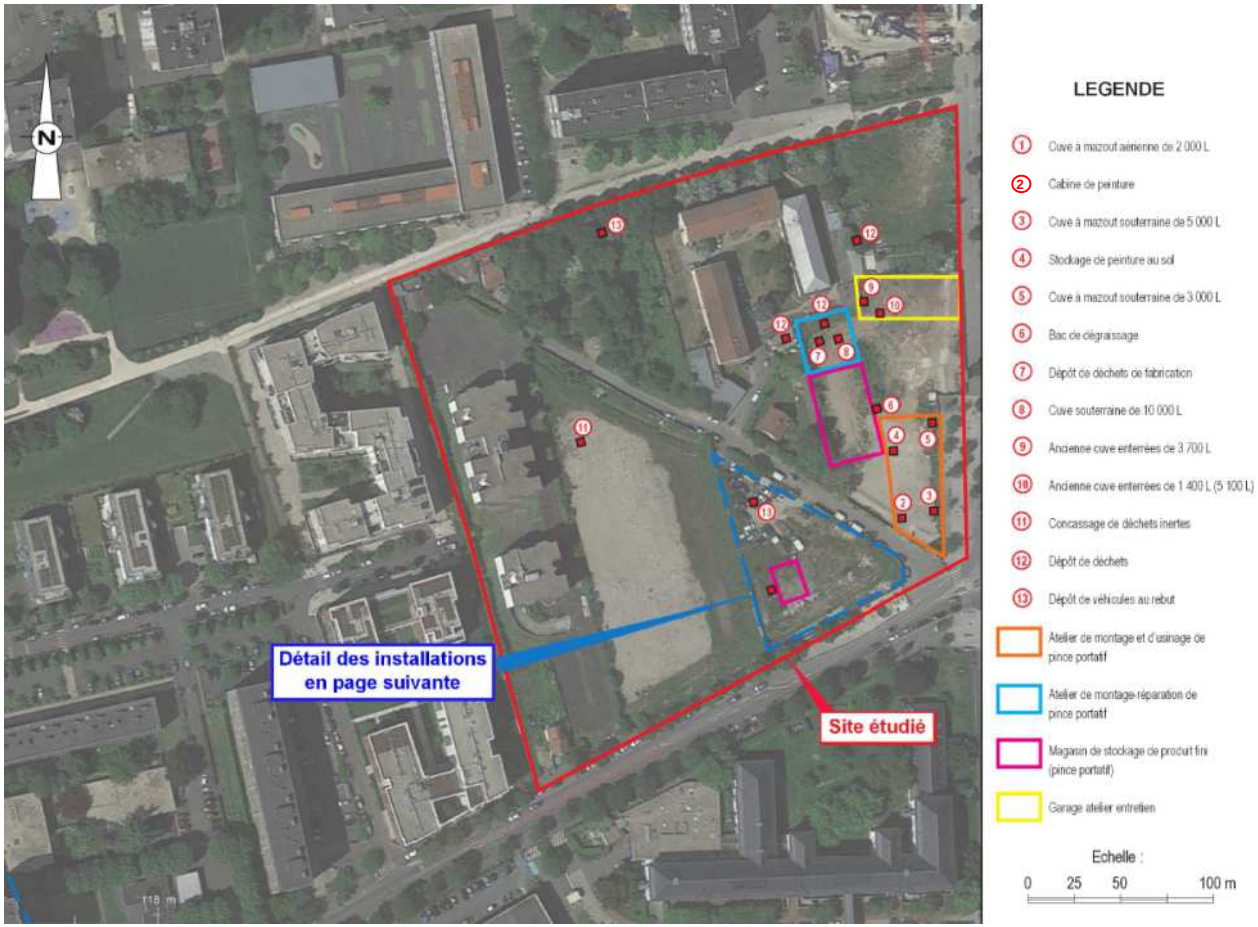


Figure 15 : Carte de synthèse de l'étude historique - identification des activités/installations potentiellement polluantes

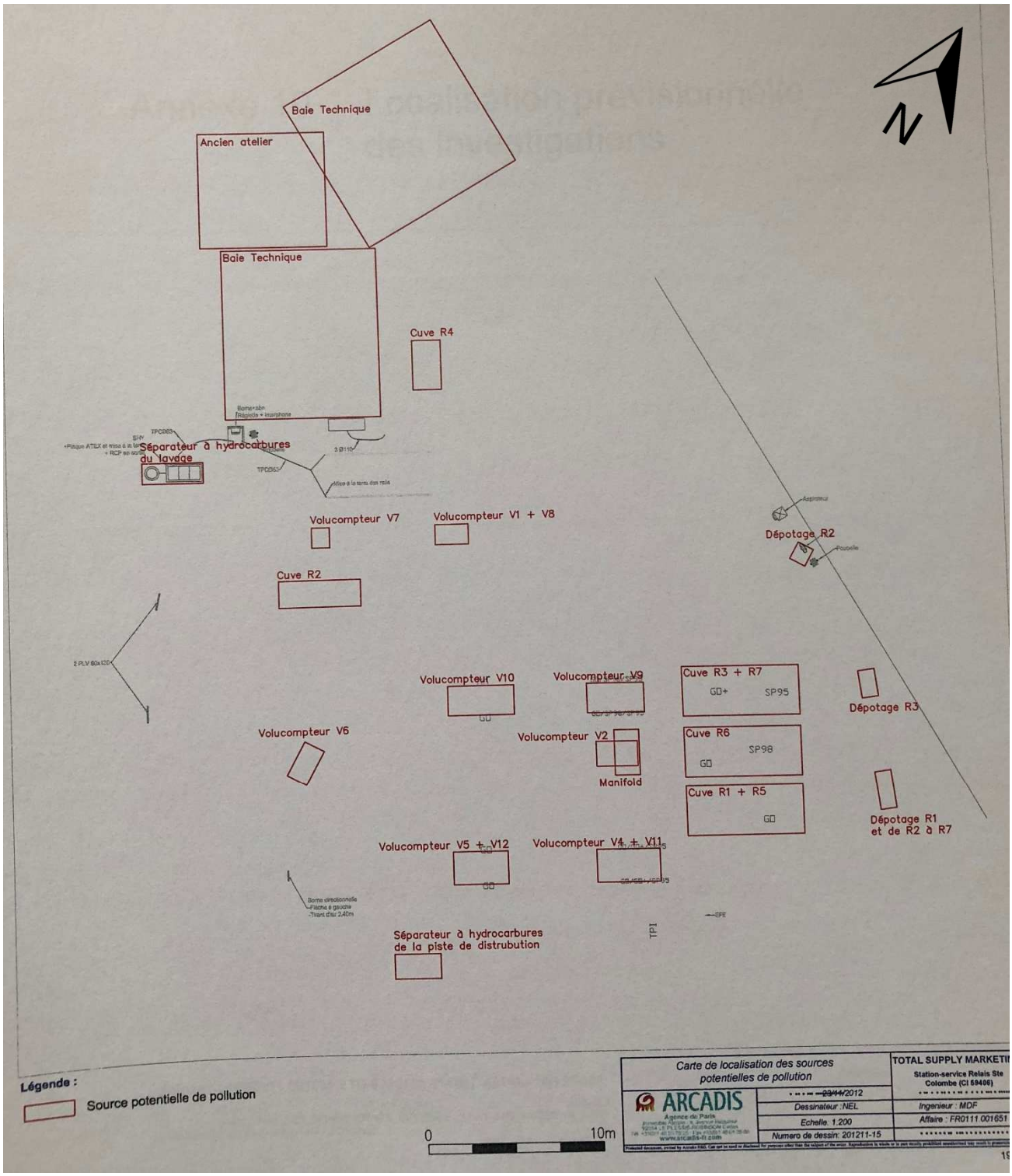


Figure 16 : Carte de localisation des sources potentielles de pollution de l'ancienne station-service de TOTAL réalisé par ARCADIS

5. Schéma conceptuel

5.1 Projet d'aménagement pris en compte

Le projet prévoit de réaliser des logements entre R+5 et R+7, un groupe scolaire et une programmation d'activités économiques et commerciales sur la place Hochart. La dernière version du plan masse du projet envisagé est fournie en **Figure 17**. Le schéma conceptuel est établi pour cet usage futur.

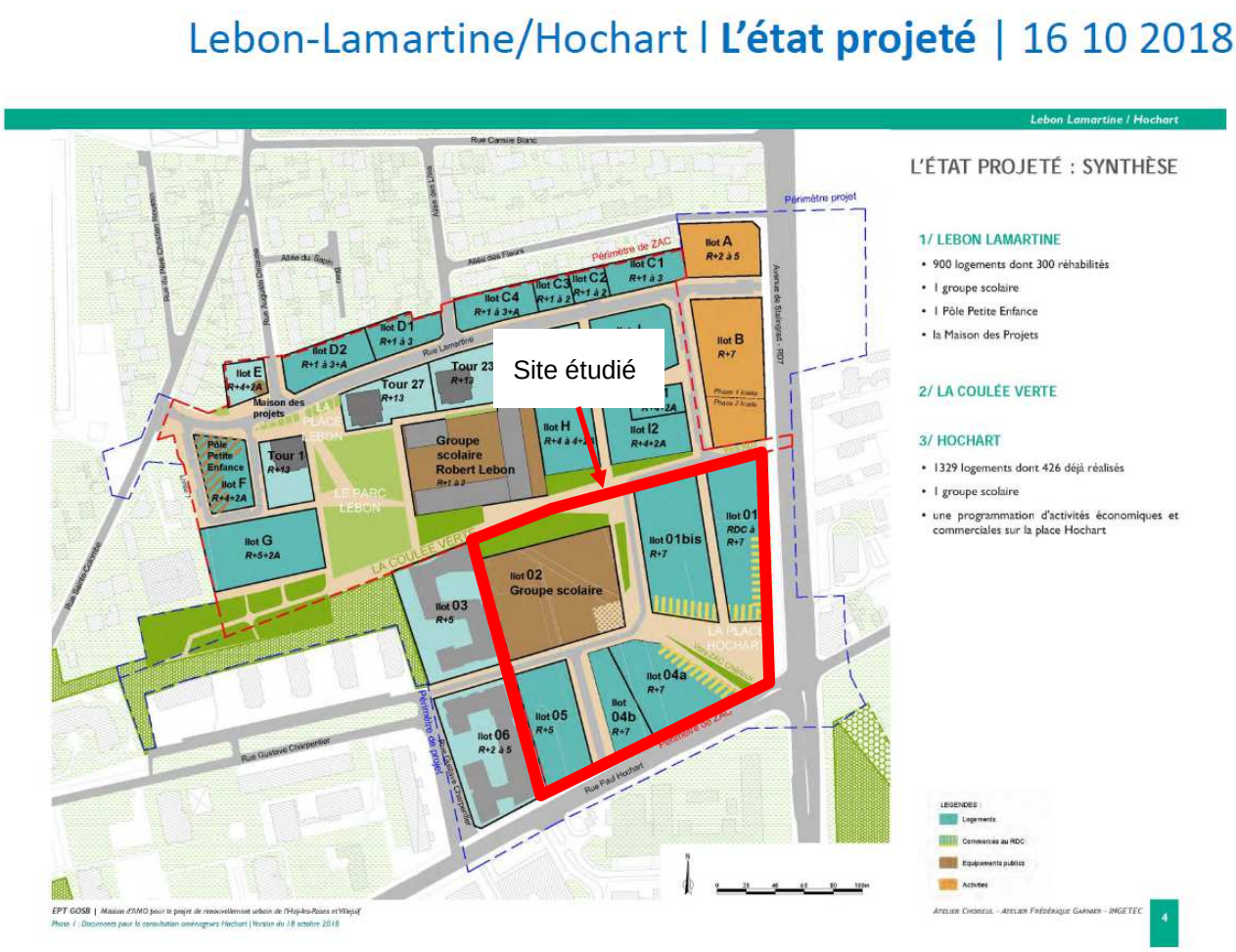


Figure 17 : Projet d'aménagement envisagé au droit du site

5.2 Construction du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel est présenté de façon à visualiser :

- la ou les installations/activités susceptibles d'impacter les milieux et les milieux (potentiellement) impactés ;
- les enjeux à protéger ;
- les voies de transferts possibles ;
- les milieux d'exposition possibles.

Le schéma conceptuel est présenté en **Figure 18** pour l'usage futur du site.

Tableau 10 : Schéma conceptuel (usage futur)

	Sur site			Hors site		
Source de pollution	**Voies de transfert**	**Cibles / enjeux**	**Voies d'exposition**	**Voies de transfert**	**Cibles / enjeux**	**Voies d'exposition**
Cuve à mazout aérien de 2 000 L	• **Volatilisation** • **Envol de poussière** • ~~Emport des polluants par les eaux de ruissellement~~ • ~~Utilisation des eaux souterraines (arrosage, alimentation en eau potable)~~ • ~~Perméation vers les canalisations d'eau potable (conduite en terrain pollué)~~	Adultes / enfants	**①Inhalation de polluant sous forme gazeuse** **②Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières** ~~③Ingestion de sol/poussières~~ ~~④Ingestion d'eau contaminée~~ ~~⑤Ingestion de végétaux cultivée sur site~~	• **Migration par les eaux souterraines** • **Bioaccumulation** • **Envol de poussière/retombée atmosphérique**	Adultes / enfant	**①Inhalation de polluant sous forme gazeuse (via la nappe et les gaz du sol)** **③Inhalation et Ingestion de polluant adsorbé sur les poussières** ~~④Ingestion d'eau contaminée (un puits privé/baignade)~~ ~~⑤Ingestion de végétaux auto-cultivés~~ ~~⑥Ingestion de poisson (pêche)~~
Cabine à peinture						
Cuve à mazout souterrain de 5 000 L						
Stockage de peinture au sol						
Cuve à mazout souterrain de 3 000 L						
Bac à dégraissage						
Dépôt de déchet de fabrication (fer, aluminium, cuivre)						
Cuve souterrain de 10 000 L						
Atelier de montage et réparation de pince portatif						
Magasin de stockage de produit fini (pince rotatif) jusqu'à 1971						
Pulvérisation de peinture						
Ancienne cuve enterré de 3 700 L						
Ancienne cuve enterré de 1 400 L (5 100 L ?)						
Garage, atelier d'entretien et de réparations mécaniques de véhicules automobiles						
Concassage des déchets inertes						
Ancien Atelier						
Baie technique						
Cuves R1 à R7						
Volucompteur V1 à V12						
Séparateur à hydrocarbure du lavage						
Dépotage R1 à R7						
Séparateur à HC de la piste de distribution						

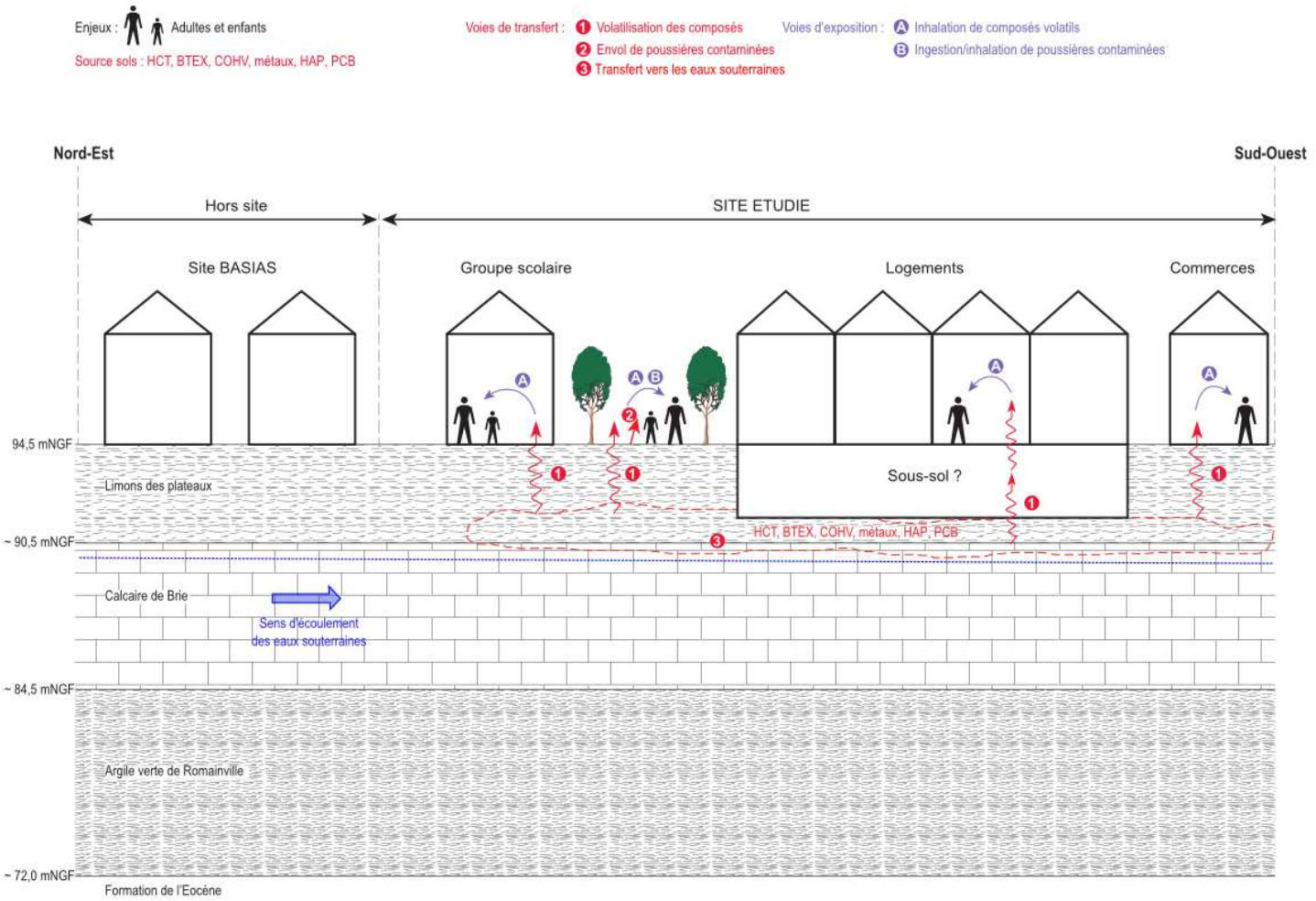


Figure 18 : Schéma conceptuel (usage futur)

6. Synthèse et recommandations

L'EPT Grand Orly Seine Bièvre pilote l'aménagement du secteur Paul Hochart au nord-est de l'Haÿ-les-Roses. Cet aménagement est conduit sous une procédure de ZAC.

Dans ce cadre, l'Etablissement Public Territorial Grand Orly Seine Bievre a missionné BURGEAP pour la réalisation d'étude historique et documentaire objet de ce rapport, faisant suite à notre offre référencée PICEIF0101465-01 en date du 12/09/2018.

Les données recueillies ont permis de montrer que les parcelles **L40, L89, L100 et L101** ont accueilli les activités et sociétés suivantes :

- de 1957 à 1971 : la société ARO (parcelle L40, L89, L100 et L101) spécialisée dans le montage te usinage de pinces portatives à souder. Une partie de l'activité de cette société (dépôt de liquide inflammable, emploi de liquides halogènes pour le dégraissage, application à froid sur support quelconque par pulvérisation de peinture à base de liquides inflammables de la 1ère catégorie) était soumise à la réglementation sur les ICPE. Cette société n'a pas notifié la cessation d'exploitation ou succession de son ICPE. La Préfecture de Val-de-Marne ne dispose d'aucune information relative au démantèlement ou non des réservoirs souterrains qui ont été identifiés au droit de ces parcelles ;
- de 1975 au plus tard à 1982 : les sociétés SAB et ISCP occupaient les parcelles L40, L100 et L101. La société SAB est spécialisée dans les activités de brochage de revues et de périodiques ; la société ISCP est spécialisée dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité ;
- de 1974 à 2013 :
  - l'ancienne station-service TOTAL (au droit de la parcelle L89) a été classée ICPE pour ses activités de distribution de carburants et de stockage. Au droit de ce site, 3 cuves doubles enveloppe pour le carburant et une cuve en fosse pour les huiles usagées, 2 séparateurs à hydrocarbures ont été répertoriés. La cessation des activités de cette station-service a été actée le 08/12/2014 selon la Préfecture du Val de Marne ;
  - à la suite de ses études environnementales réalisées au droit de cette parcelle, le bureau d'études ARCADIS conclut en l'absence de risque sanitaire au droit du site et n'a formulé aucune recommandation complémentaire ;
  - par la suite, le plan de gestion réalisé par BURGEAP en 2016 a mis en évidence la présence de traces en hydrocarbures (HCT et HAP) dans les sols au droit du site et d'un impacts en COHV notamment en aval sur les eaux souterraines ;
- jusqu'à 2015 au plus tard : magasins de vente de literie, de meubles et de décoration au droit des parcelles L40 et L100.

La parcelle **L98** a été occupée par le Garage starter (ex-Garage de l'Hay) entre 1923 et 2013. L'activité de ce garage a été soumise à la réglementation sur les ICPE. Selon les informations collectées lors de la présente étude, la Préfecture du Val de Marne a acté la cessation d'activité de ce site en 2014.

La société ex-VAREMA a occupé la parcelle **L57** pour des activités de concassage des déchets inertes jusqu'en 2015.

Selon les documents consultés aux Archives Départementales de Val-de-Marne, à la Préfecture de Val-de-Marne et selon les documents transmis par l'Etablissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre, aucune activité potentiellement polluante n'a été identifiée au droit des autres parcelles du site étudié.

Enfin, lors de la visite du site réalisée dans le cadre de la présente étude par BURGEAP, plusieurs activités potentiellement polluantes ont été identifiées au droit du site.

Le milieu naturel au droit du site (milieux sols, eaux souterraines et gaz du sol) a pu être impacté par ces activités et par les composés suivants : hydrocarbures (HCT et HAP), métaux, COHV, BTEX et PCB.

A ce stade, BURGEAP ne peut se prononcer sur la compatibilité des usages futurs du site avec l'état du milieu souterrain.

Le **Tableau 11** ci-après présente le programme d'investigations recommandé par BURGEAP compte tenu des données disponibles. Ces investigations ont pour but de déterminer si la qualité du milieu souterrain a été ou non dégradée par les activités exploitées sur le site.

Un plan prévisionnel de localisation des investigations est présenté en **Figures 19 à 21**.

Ce programme pourra être adapté en fonction des observations de terrain.

Tableau 11 : Programme d'investigations prévisionnel

Objectifs	Milieux reconnus	Prestations	Localisation	Quantité	Profondeur (m)	Substances analysées	Nombre d'analyses
Caractériser la qualité des sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées lors de l'étude historique et documentaire	Sols	Sondage à la tarière mécanique	Au droit des sources identifiées en partie est du projet (côté avenue de Stalingrad)	7	4	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / métaux	20
			Au droit de la source identifiée au droit de la parcelle L57	1	3	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / métaux	2
Caractériser la qualité des eaux souterraines et le potentiel de transferts des polluants via la nappe	Eaux souterraines	Création de piézomètre	Amont hydraulique du groupe scolaire et des logements	2	10	-	-
		Prélèvements d'eaux souterraines	Amont hydraulique du groupe scolaire et des logements	2	-	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / métaux / PCB	2
			Au droit des piézomètres réalisés par SEMOFI (parcelle L92) et BURGEAP (au sud du site)	1 (Pz SEMOFI) + 4 (Pz BURGEAP)	-	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / métaux / PCB	5
Caractériser la qualité des gaz du sol au droit du site	Gaz des sols	Création de piézairs	Au droit des sources identifiées en partie est du projet (côté avenue de Stalingrad)	3	2	PID (sur site)	-
			Au droit de la source identifiée au droit de la parcelle L57	5	2	PID (sur site)	-
		Prélèvements des gaz du sol	Au droit des ouvrages créés	8	-	Hydrocarbures C5-C16 par TPH / BTEX-n / COHV / ETBE-MTBE	16**
			Au droit des ouvrages réalisés par BURGEAP en 2016	10	-	Hydrocarbures C5-C16 par TPH / BTEX-n / COHV / ETBE-MTBE	20**
			Blanc de transport* (1 blanc de transport par jour de prélèvement)	3	-	Hydrocarbures C5-C16 par TPH / BTEX-n / COHV / ETBE-MTBE	6**

* assurance qualité

**BURGEAP préconise la réalisation de 2 campagnes de prélèvements de gaz du sol, afin d'apprécier la variabilité de la qualité environnementale de ce milieu

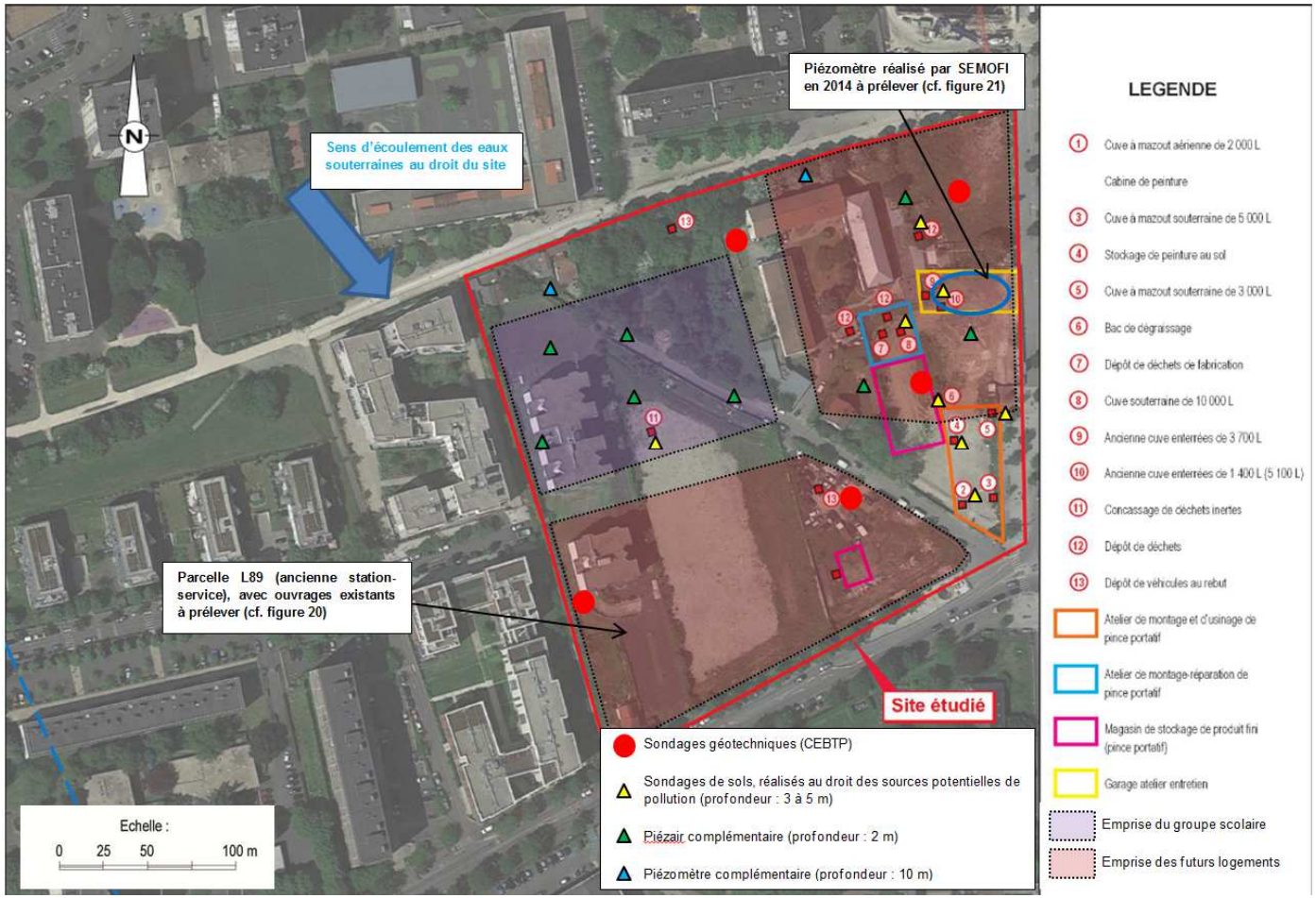


Figure 19 : Localisation des investigations proposées – Nouvelles investigations

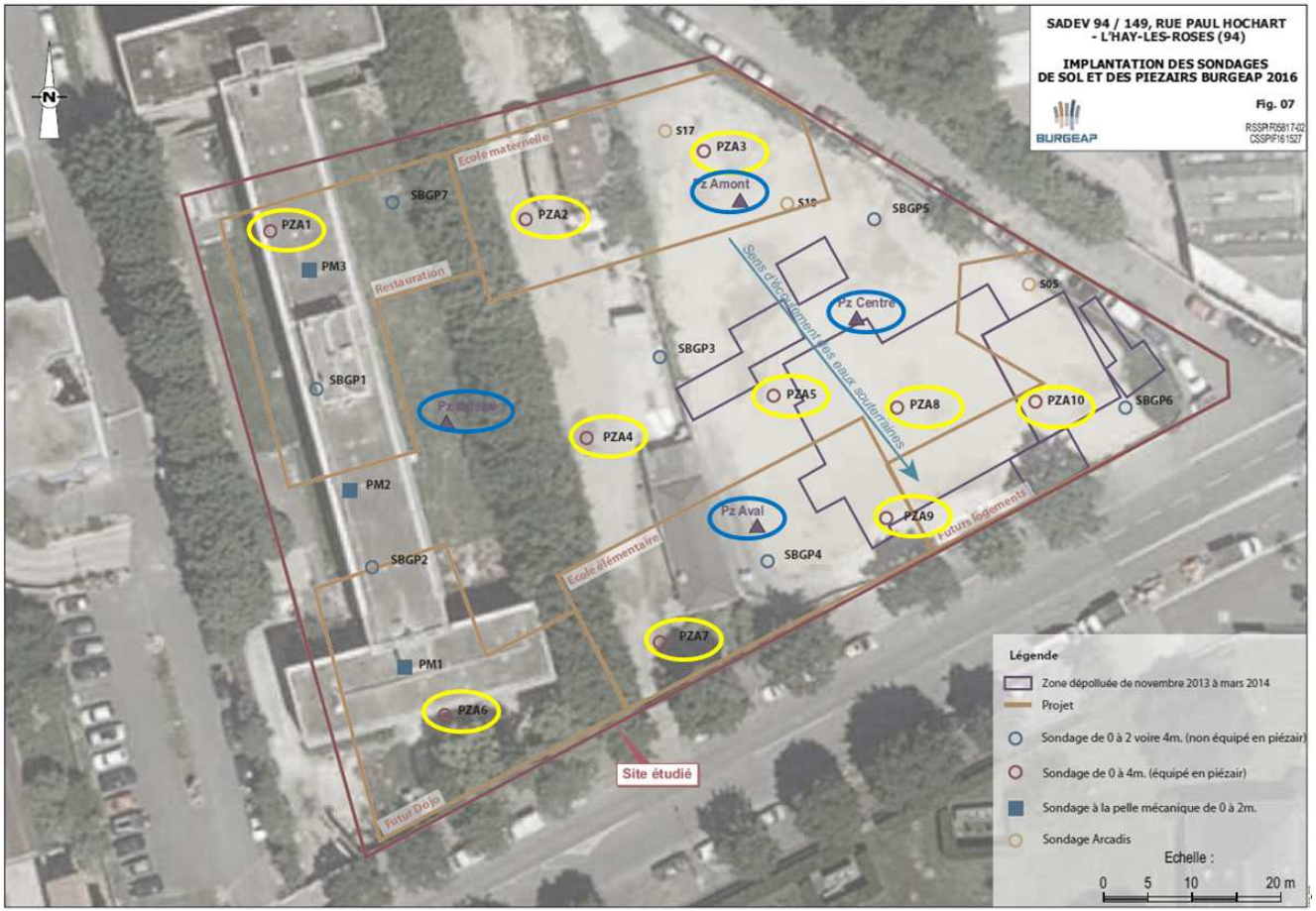


Figure 20 : Localisation des investigations proposées – Ouvrages déjà réalisés à prélever (partie sud)

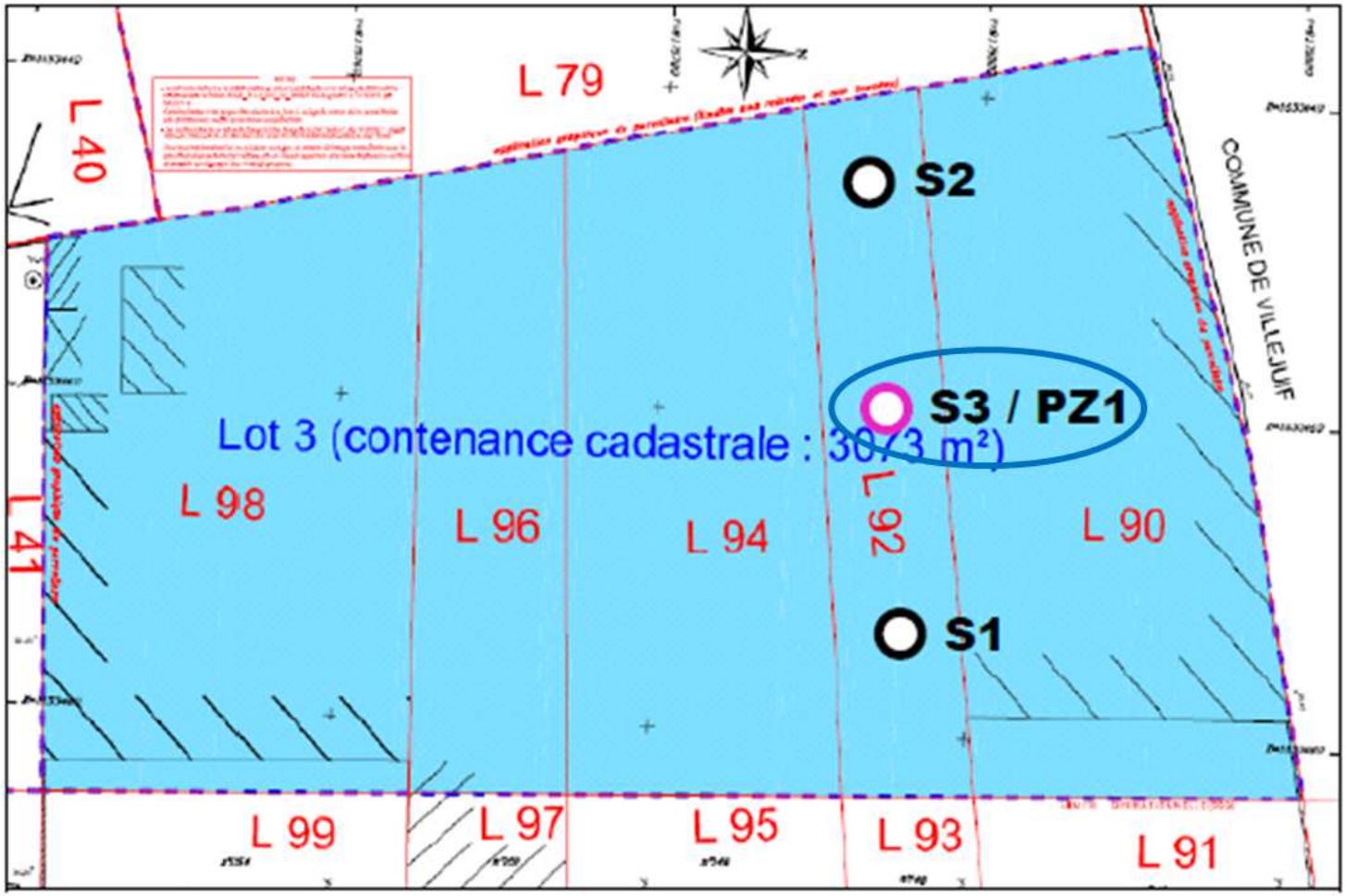


Figure 21 : Localisation des investigations proposées – Ouvrage déjà réalisé à prélever (parcelle L92)

7. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des évènements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les préconisations ne sont pas mises en œuvre

ANNEXES



Annexe 1.
Compte-rendu de visite de site et reportage photographique

Cette annexe contient 13 pages.

1. Visite sur site

1.1 Identification des interlocuteurs

Date :	28/11/2018
Visite réalisée par :	Qianyun CHEN, ingénieur d'études de GINGER BURGEAP Céleste CAIZERGUES, ingénieur d'études de GINGER BURGEAP Monica MORVANY, ingénieur d'affaires de GINGER CEBTP

1.2 Identification du site

Adresse : ZAC Paul Rochart, l'Hay-les-roses

Références cadastrales : L13-L16, L19, L28, L29, L40-L42, L57, L67, L69, L71, L73, L75, L79, L83-L85, L87, L89-L99, L100, L101, L134, L139

Superficie totale : 34 670 m^2 environ

Usage actuel (friche, site industriel en activité, usage agricole…) : friche, habitations individuelles, anciens bureaux.

Propriétaire actuel : Sadev94, Ville de l'Haÿ-les-Roses, particuliers

Exploitant(s) actuel(s) : divers

Site ICPE (oui/non, commentaires) : anciennes activités ICPE sur plusieurs des parcelles concernées par le projet

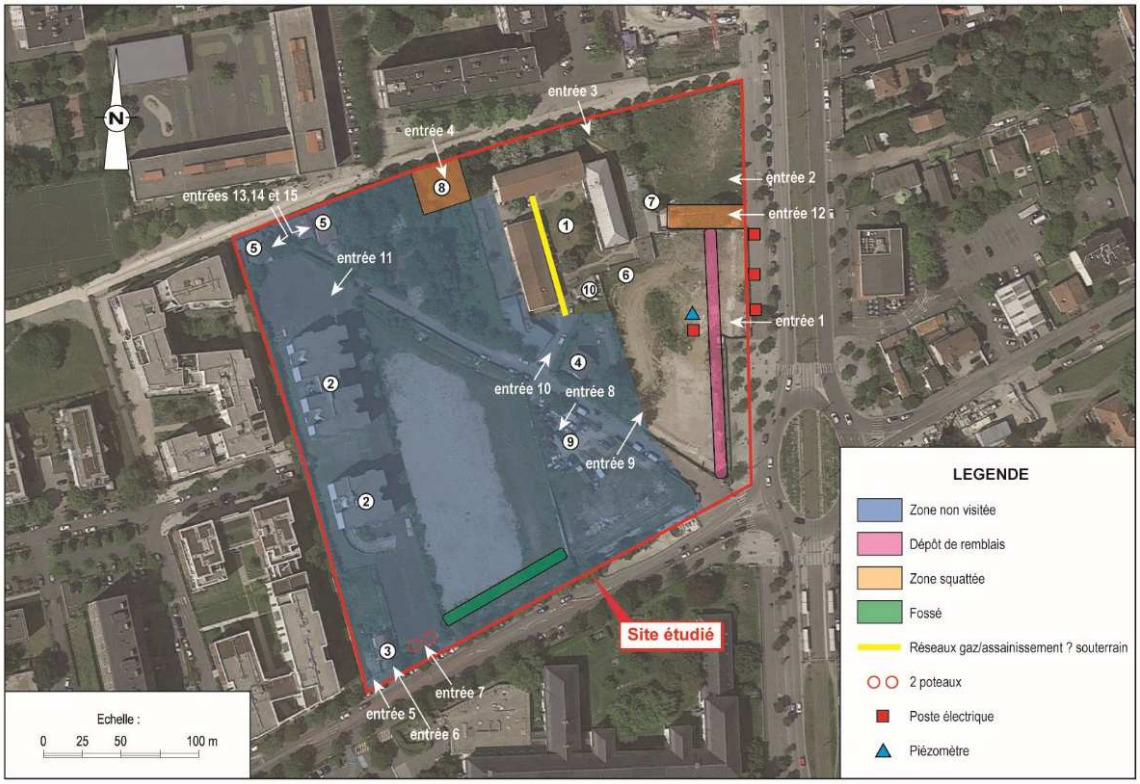


Figure 1 : Occupation actuelle du site

1.3 Conditions générales d'accès

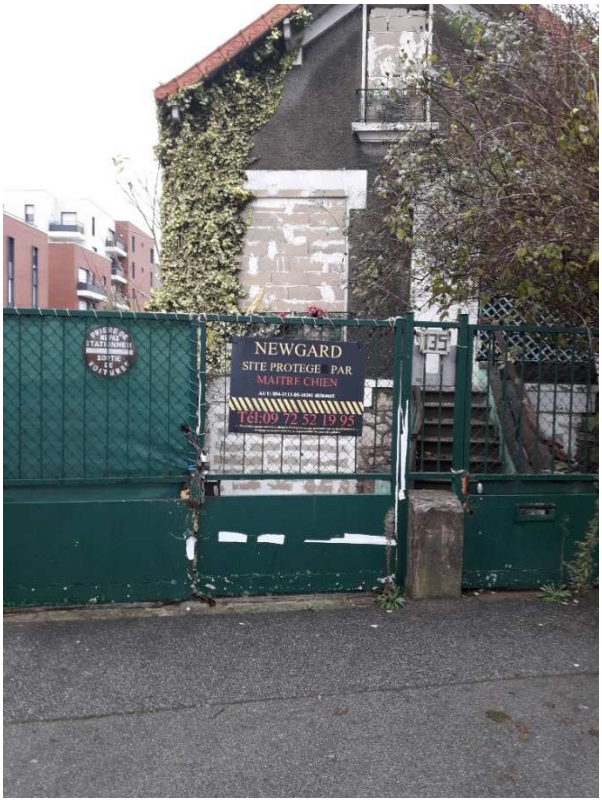
Site clôturé ? Le site est clôturé sauf les parcelles 90-99 et une partie de la parcelle 79.

Site surveillé ? non

Difficultés spécifiques d'accès (→ nécessité d'adapter les machines de sondages/ de faire ouvrir un passage / de récupérer les clés) ?

Entrée 1	L'entrée pour les parcelles L28, L29, L40, L41, L42, L98, L99, L100 et L101. Dépôt de remblais à l'entrée -> il nécessite d'**ouvrir un passage** pour les machines de sondages. Portail avec code 9194. 
Entrée 2	L'entrée est non cadenassée, petite, il est nécessaire de prévoir du **carottier portatif** pour des investigations aux parcelles L90-L95. 

Entrée 3	Entrée ouverte, accès au foyer (une partie de la parcelle L79). 
Entrée 4	L'entrée ouverte pour la partie nord de la parcelle L16. La zone a été squattée. La présence d'une carcasse de véhicules est visible sur la photographie ci-après. 

Entrée 5	L'entrée pour la parcelle L67. Le portail est cadenassé (la parcelle n'a été visité car pas de clé pendant la visite du site) -> **une demande de clé est à prévoir** lors de la réalisation des investigations. 
Entrée 6	L'entrée pour la parcelle L69. Le portail est cadenassé (la parcelle n'a été visité car pas de clé pendant la visite du site) -> **une demande de clé est à prévoir** lors de la réalisation des investigations 

Entrée 7	L'entrée pour la parcelle L71 (la parcelle n'a pas été visitée car nous ne possédons pas de clé pendant la visite.) -> **une demande de clé est à prévoir** lors de la réalisation des investigations. Le portail est cadenassé. Deux grands poteaux sont présentés à l'entrée -> il est nécessaire d'**ouvrir un passage** si les machines de sondages entre par ce portail. A noter que l'entrée 11 donne aussi l'accès à la parcelle L71. 
Entrée 8	L'entrée pour la parcelle L89. (la parcelle n'a pas été visitée car nous ne possédons pas de clé pendant la visite.) -> **une demande de clé est à prévoir** lors de la réalisation des investigations. Le portail est cadenassé. 

Entrée 9	L'entrée pour la partie sud de la parcelle L79 (la parcelle n'a pas été visitée car nous ne possédons pas de clé pendant la visite.) -> **une demande de clé est à prévoir** lors de la réalisation des investigations. 
Entrée 10	L'entrée pour le foyer situé à la parcelle L79. Il existe une petite porte pour les piétons et un portail pour les véhicules (cadenassé) -> **une demande de clé est à prévoir** lors de la réalisation des investigations. 

Entrée 11	L'autre entrée pour la parcelle L79. Le portail est cadenassé (la parcelle n'a pas été visitée car nous ne possédons pas de clé pendant la visite) -> **une demande de clé est à prévoir** lors de la réalisation des investigations 
Entrée 12	L'entrée aux parcelles L96 et L97. Ces parcelles ont été squattées (parcelles non visitées). 

Entrée 13, 14 et 15	Les entrées 13, 14 et 15 donnent accès aux parcelles L13, L14 et L15. Ces parcelles sont petites et il est nécessaire de prévoir du carottier portatif.
Fossé	Un fossé est présent au sud de la parcelle L57. -> La mise en place de bastaings est à prévoir lors de la réalisation des investigations. 

1.4 Informations sur les réseaux enterrés

Le plan des réseaux enterrés n'a pas été transmis au BURGEAP.

Plusieurs bouches de récupération des eaux pluviales, portes électriques et réseaux de gaz souterrains ont été identifiées. (Cf. **Figure 1**)

1.5 Bâtiments présents au droit du site

Ref sur plan	Usage	Nb de sous-sol ? vide sanitaire ?	Etat général (Etat des murs et des toitures et du dallage)	Traces / sources potentielles de pollution ?	Accès spécifiques ?
1	Foyer mosquée 	Pas d'information	Correct	Une chaufferie au gaz est présent à côté du foyer	Portail véhicules cadenassé

2	Ancien bureau de L'Oréal 	Pas d'information	Correct	Non	L'entrée 7 et l'entrée 11 donne accès à cette parcelle. Les deux entrées sont cadenassées. Deux grands poteaux sont présentés devant l'entrée 7.
3	Maison individuelle 	Pas d'information	Correct	Non	Portail cadenassé.
4	Maison individuelle	Pas d'information	Correct	Non	Portail cadenassé.
5	Maisons individuelles  	Pas d'information	Passable	Présence potentielle de cuves (pour chauffage)	Portes cadenassées

1.6 Activités pratiquées et installations potentiellement polluantes (sauf stockages)

Ref sur plan	Activité pratiquée ou installation potentiellement polluante	Période (de .. à ..)	Accident connu ? Autre commentaire ?
10	**Chaufferie au gaz**	**/**	**Des déchets sont présents autour de la chaufferie**

1.7 Stockages ou dépôts

Ref sur plan	Type (cuve, bidons, vrac ?) et état	Produit contenu	Aérien (A)/ Souterrain (S)	Rétention (O/N)
6	Déchets 	Plastique, papier, tissus, métaux	A	N
7	Déchets 	Plastique, papier, tissus, métaux	A	N

8	Epave de véhicules 	Epave de véhicules	A	N
9	Epave de véhicules 	Epave de véhicules	A	N
10	Déchets de la chaufferie de gaz	Plastique, papier, tissus, métaux	A	N

1.8 Présence de puits ou piézomètres

Type et usage	Diamètre	Etat	Niveau de nappe et profondeur si mesure possible
Piézomètre non cadenassé	/	Passable	/

1.9 Rejets liés à l'activité du site

RAS

1.10 Autres informations

Préciser le type de couverture des espaces extérieurs : bitume, cailloux ou non-recouvert

Nécessité de prévoir du débroussaillage ? oui, cf. paragraphe 1.3

2. Visite hors site

2.1 Identification des usages hors site

Reporter les principaux usages sur un plan cadastral des environs du site.

Rayon approximatif de la visite autour du site (mètres) :

Etablissements et activités au voisinage du site	Cocher	Localisation *	Commentaires & détails
Agricole			
Forestier			
Industriel	X	Au sud du site	Groupe l'Oréal
Commercial	X	Au nord-est du site	
Etablissement sensible ***	X	Au nord-ouest et sud-est du site	Collège et groupe scolaire
Habitat individuel	X	Au nord du site	~~Récents~~ / anciens ~~Dispersés~~ / urbain / ~~périurbain~~ Présence de jardins potagers ? (~~oui / non~~ / possible) Présence de puits privés ? (~~oui / non /~~ possible)
Habitat collectif	X	Au nord et à l'ouest du site	
Autre	X	Au nord du site	Chantier en construction

* localisation par rapport au site (Nord, Sud,… Amont, Aval)

*** établissements scolaires, crèche, établissements sportifs, parcs, jardins publics, jardins ouvriers

2.2 Milieu naturel

Proximité de cours d'eau ? non

Présence de sources ? non

Proximité d'une zone naturelle sensible ? non

Présence de captages ? non

2.3 Autres observations

Proximité d'un axe routier important ? La RD7 longe le site dans sa partie est.

Ruissellement ? non

Dénivelé important (pente générale vers…) ? 1,5 m de dénivelé. Pente général vers ouest/sud-ouest

Annexe 2.
Fiches BASIAS / BASOL

Cette annexe contient 9 pages.

IDF9400820

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 02/09/2003
Nom(s) usuel(s) : Station-service
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Station-service BP MIN NORD	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
95 Cergy Pontoise, 8 rue des Gémeaux	25/05/2018

Etat de connaissance : Inventorié
Autre(s) identification(s) :

Numéro	Organisme ou BD associée
IC9430271	PREF. DU VAL DE MARNE

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
		rue	Hochart (Paul)	20/04/2018

Dernière adresse : Rue Hochart (Paul)
Code INSEE : 94021
Commune principale : CHEVILLY-LARUE (94021)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	602 196	602 196	653 439	601 504
Y (m)	2 420 097	2 420 097	6 853 433	2 419 278
Préc.XY				numéro

Carte(s) et plan(s)

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier

consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Plan d'ensemble	1/200	1979	Oui	

Commentaire(s) : D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005 auprès de la mairie de RUNGIS : "Adresse inconnue sur la commune de Rungis.". L'adresse est finalement localisée sur la commune de CHEVILLY-LARUE.

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires actuels : ?

Commentaire : -

5 - Activités du site

Date de première activité : (*) 27/01/1969

Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	27/01/1969	16/04/1996	Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	AD94 2431 W n°13	
2	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	20/04/1972	16/04/1996	Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	AD94 2431 W n°13	
3	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	20/04/1979	16/04/1996	Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	AD94 2431 W n°13	

Commentaire(s) : Cuves neutralisées en 1996 et destruction de la station-service.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Commentaire : -

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Formation superficielle : Limons/Loess

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier

Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE
Commentaire(s) : -

9 - Etudes et actions

.

Etude(s) connue(s) ? : Non
Requalification paysagère connue ? : Non

Sélection des sites	Test de sélection des sites	Date de première étude connue (*)	Nature de la décision

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : Archives Départementales du Val-de-Marne

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

IDF9403692

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 23/08/2005
Nom(s) usuel(s) : Station-service
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Total	

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
151		rue	Hochart (Paul)	20/04/2018

Dernière adresse : 151 Rue Hochart (Paul)
Code INSEE : 94038
Commune principale : L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	602 202	602 202	653 445	602 195
Y (m)	2 420 099	2 420 099	6 853 435	2 420 075
Préc.XY				numéro

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires ?

actuels :

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : En activité
Date de première activité : (*) 01/04/2005
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres)	G45.20	01/04/2005				DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	contrôle technique
2	Commerce de gros, de détail, de désserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	01/04/2005			1er groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	

Commentaire(s) : Site en activité d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Formation superficielle : Limons/Loess
Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier
Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

IDF9403697

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 23/08/2005
Nom(s) usuel(s) : Garage
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Garage de l'Hay	

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
154		avenue	Stalingrad (de)	20/04/2018

Dernière adresse : 154 Avenue Stalingrad (de)
Code INSEE : 94038
Commune principale : L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	602 232	602 232	653 476	602 252
Y (m)	2 420 194	2 420 194	6 853 530	2 420 227
Préc.XY				numéro

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires ?

actuels :

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : En activité
Date de première activité : (*) 01/04/2005
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	01/04/2005			2ième groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	

Commentaire(s) : Site en activité d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Formation superficielle : Limons/Loess
Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier
Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

Annexe 3.
Photographies aériennes

Cette annexe contient 9 pages.

2016



2015



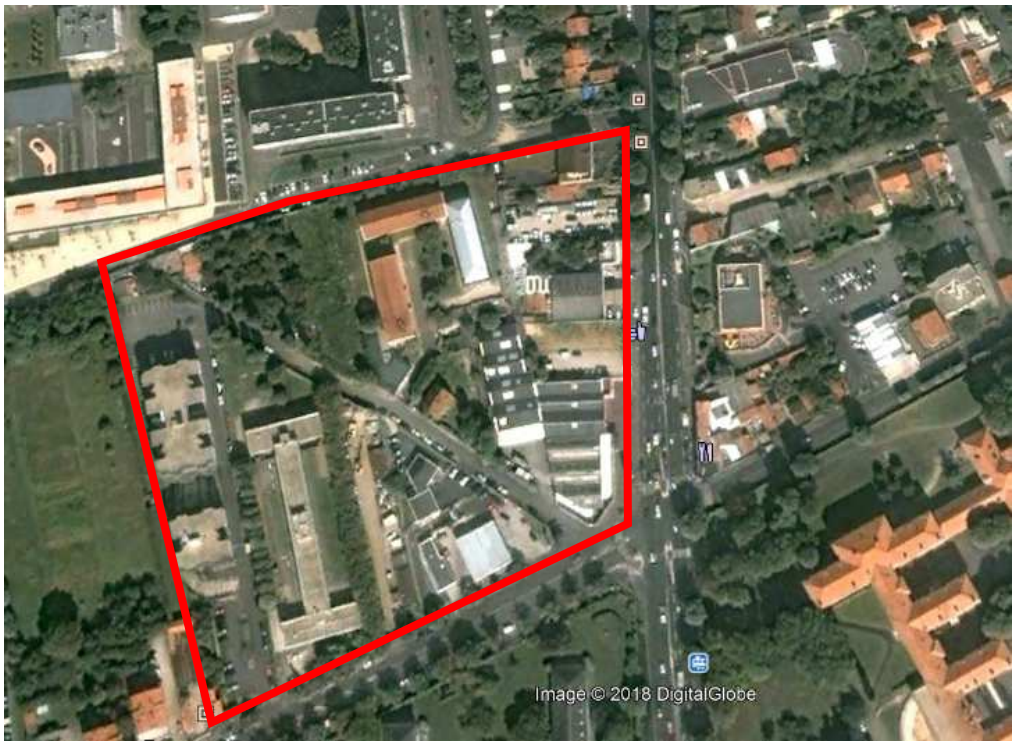
2014



2011



2004 demolition pavillon 28 29 41 42



1994



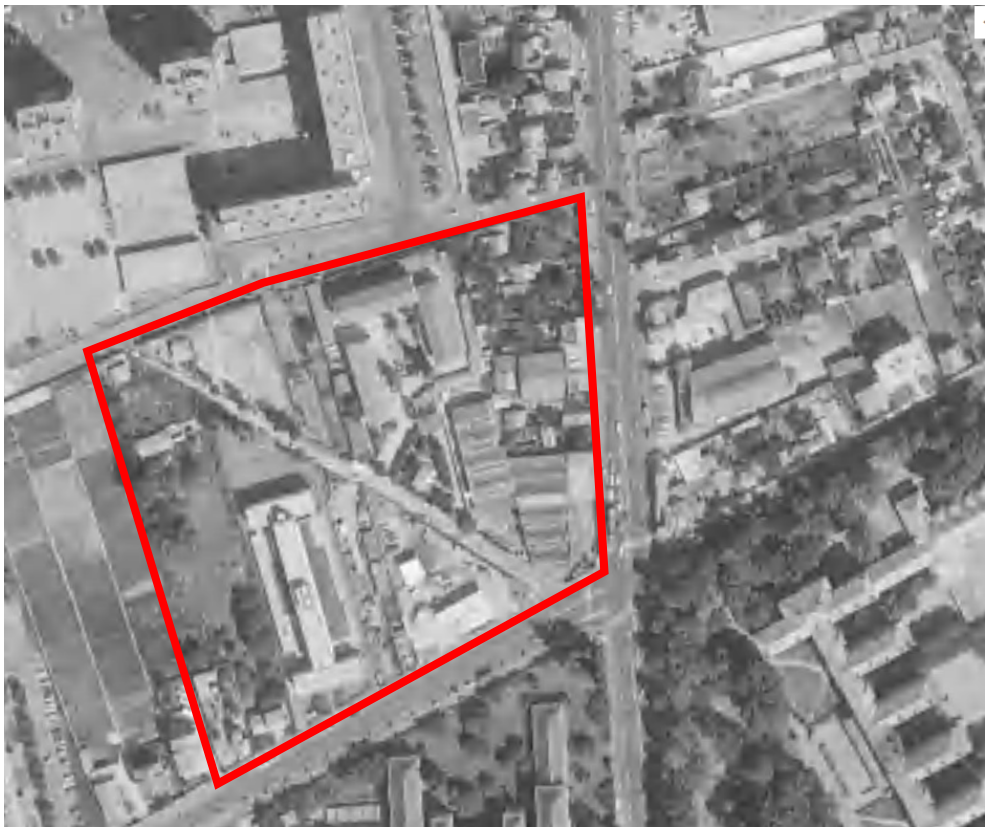
1989 parcelle 90 a été démoli et réaménagé ; parcelle 57 construction de deux nouveaux bati



1987 parcelle 89



1976 pas de changement entre 1976 et 1987



1972



1967



1963



1960



1956



1950



1947



1936



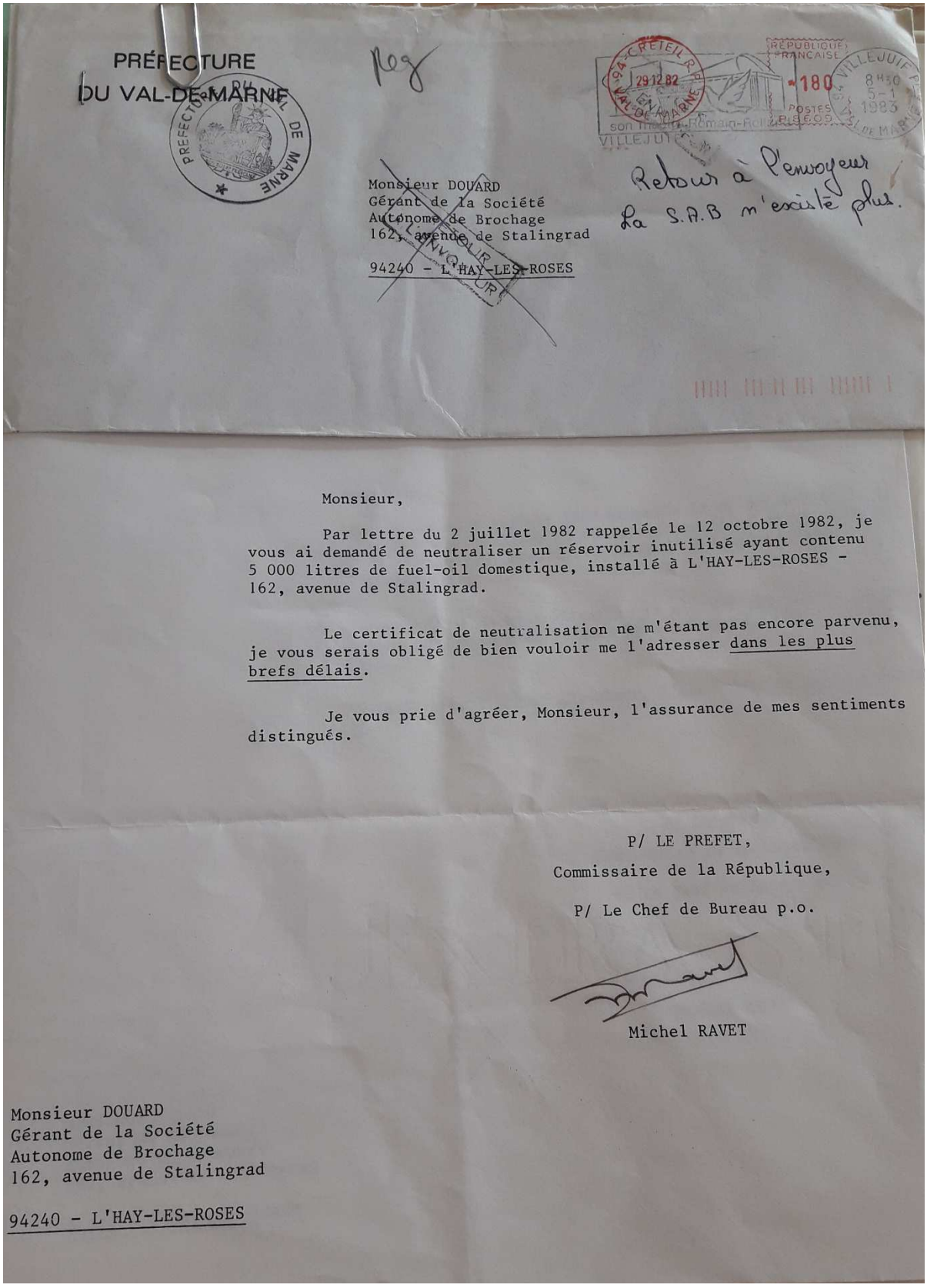
Annexe 4.
Documents recueillis à la Préfecture et aux archives départementales

Cette annexe contient 19 pages.

Documents consultés aux Archives Départementales

Date de consultation	**08 Novembre 2018**
Participants	Qianyun CHEN de la société BURGEAP
Référence de dossier	Ex-SAB (Archive 3204W BTE 18) Ex-ISCP (Archive 4131W BTE 234)
Lieu de consultation	Archive départemental de Val de marne
Parcelles concernés	L40, L89, L100 et L101

Dossier Ex-SAB



PRÉFECTURE
DU VAL-DE-MARNE

Monsieur DOUARD
Gérant de la Société
Autonome de Brochage
162, avenue de Stalingrad

94240 - L'HAY-LES-ROSES

Retour à l'envoyeur
La S.A.B n'existe plus.

Monsieur,

Par lettre du 2 juillet 1982 rappelée le 12 octobre 1982, je vous ai demandé de neutraliser un réservoir inutilisé ayant contenu 5 000 litres de fuel-oil domestique, installé à L'HAY-LES-ROSES - 162, avenue de Stalingrad.

Le certificat de neutralisation ne m'étant pas encore parvenu, je vous serais obligé de bien vouloir me l'adresser dans les plus brefs délais.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de mes sentiments distingués.

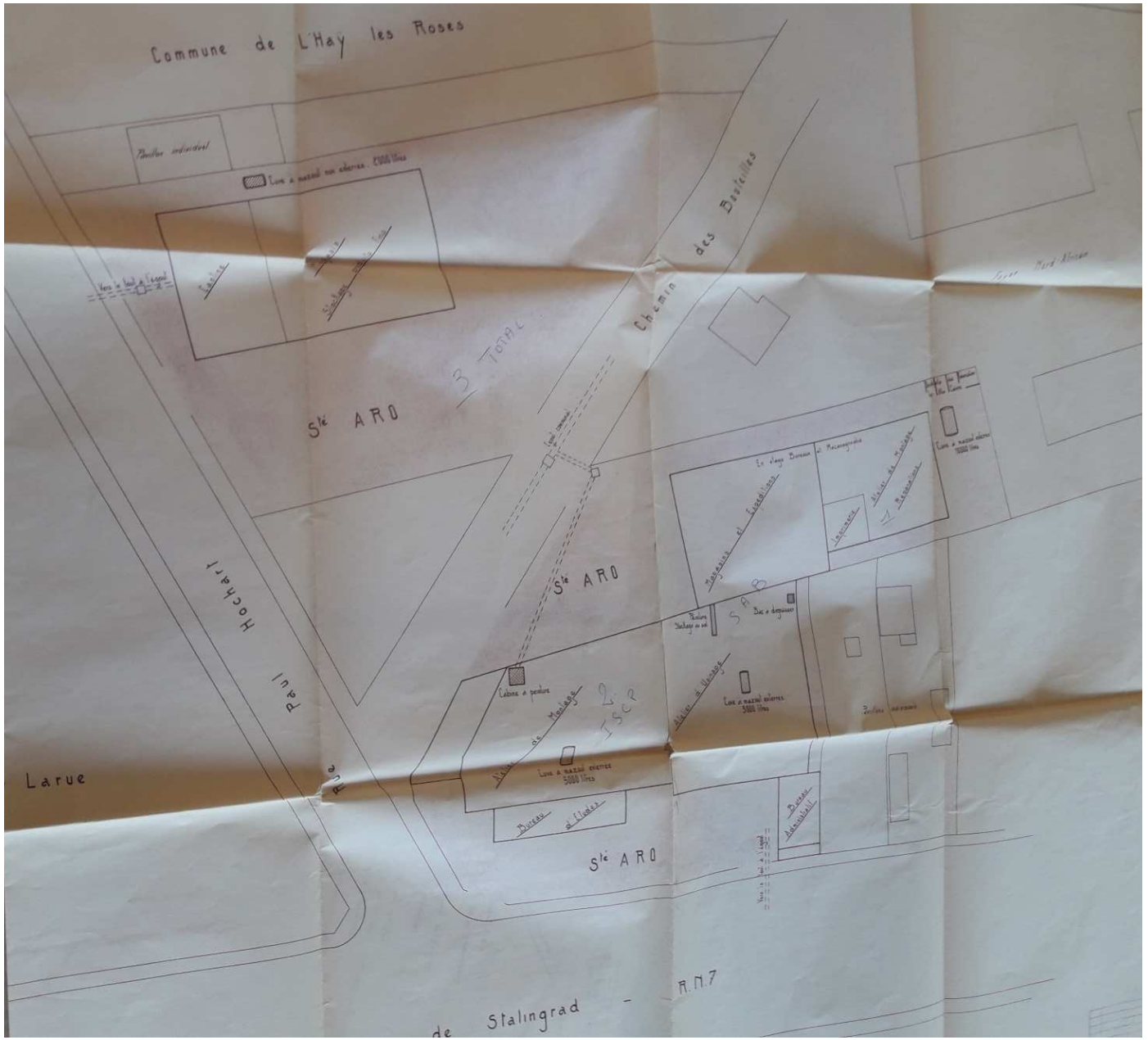
P/ LE PREFET,
Commissaire de la République,

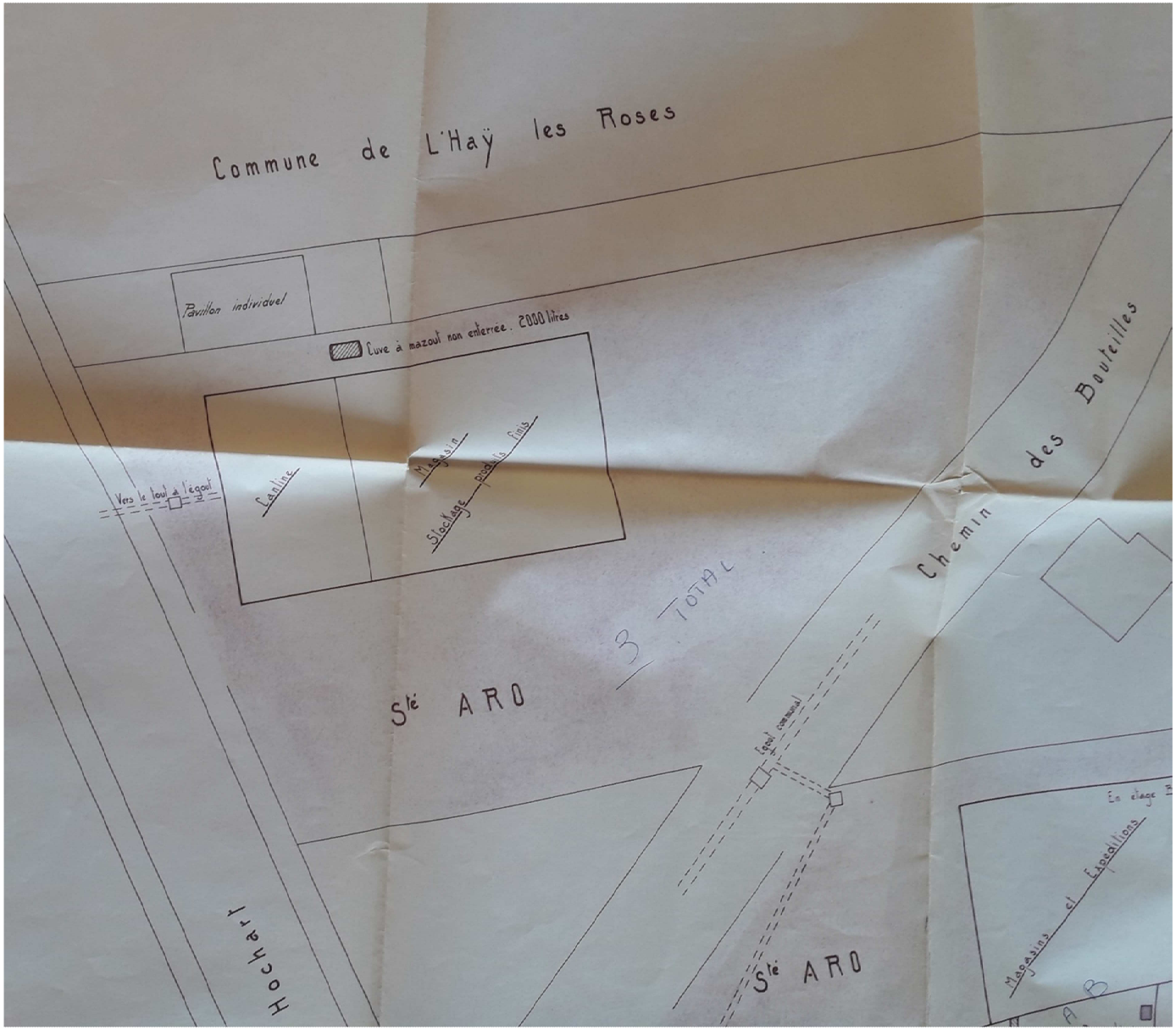
P/ Le Chef de Bureau p.o.

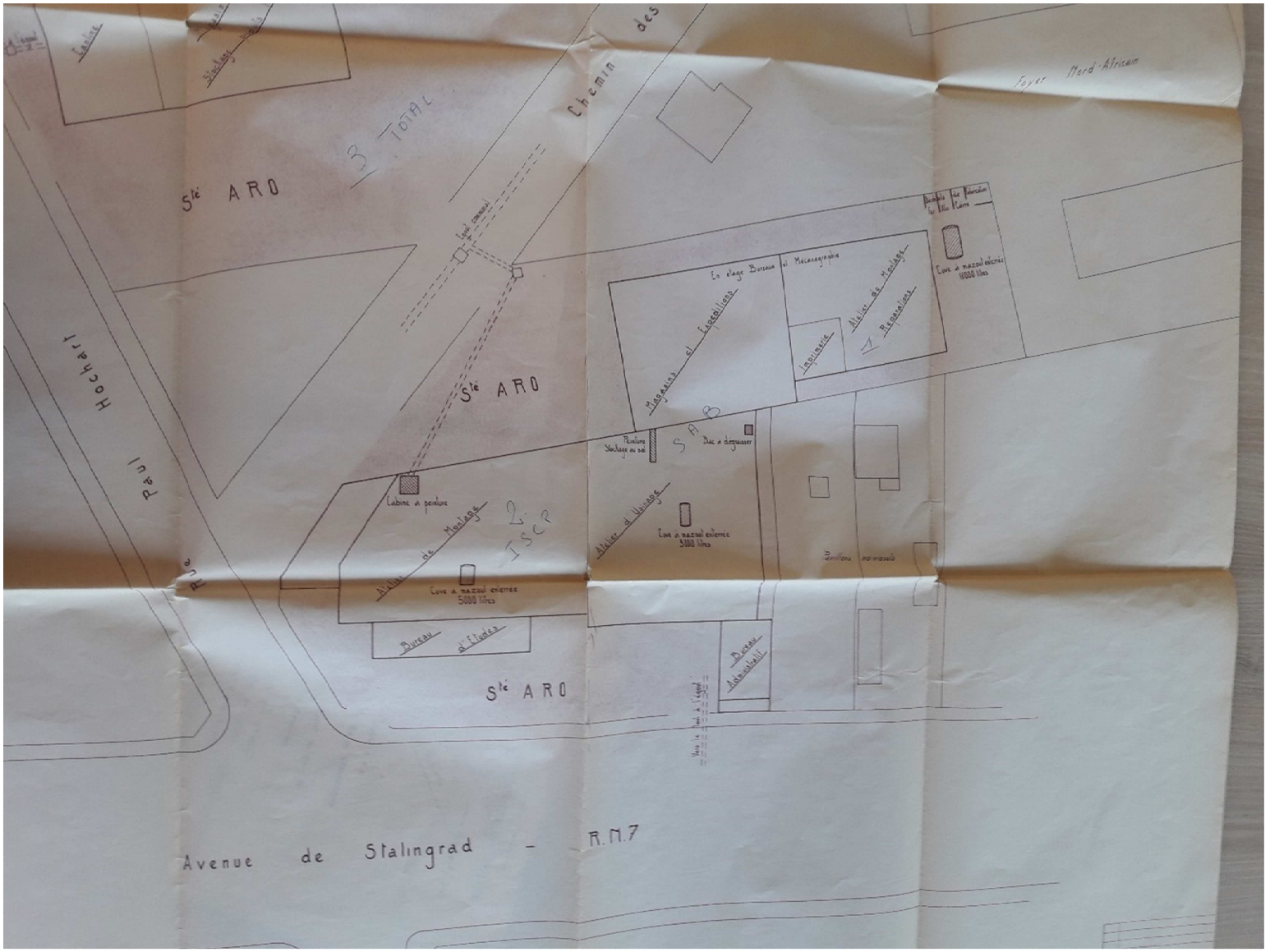
Michel RAVET

Monsieur DOUARD
Gérant de la Société
Autonome de Brochage
162, avenue de Stalingrad

94240 - L'HAY-LES-ROSES


Commune de L'Hay les Roses
Chemin des Bastilles
Ste ARO
3 TOTAL
Ste ARO
Ste ARO
Ste ARO
Rue Hochart
Larue
Stalingrad
R.N.7


Commune de L'Haÿ les Roses
Pavillon individuel
Cuve à mazout non enterrée. 2000 litres
Canalisation
Magasin
Stockage pneus, fûts
Vers le tout à l'égout
3 TOTAL
Chemin des Bouteilles
Sté ARO
Egout communal
Hochart
Sté ARO
En étage
Magasins et Expéditions
A
B


Chemin des
Foyer Nord-Africain
Ste ARO
3 TOTAL
Ste ARO
Rue Hochart
Ste ARO
Cabine à peinture
Atelier de Montage
Cuve à gazoil enterrée 5000 litres
Bureau d'Etudes
Atelier d'Usinage
Cuve à gazoil enterrée 3000 litres
SAB
2 ISCP
Bureau Administratif
Avenue de Stalingrad - R.N.7

50278.3

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

50278.3 16306-744-1956

DIRECTION DE L'URBANISME

Service du Plan d'Aménagement
de la Banlieue Parisienne

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ

PRÉFECTURE DE LA SEINE

PARIS, LE 13 MARS 1957

I798

SOUS-DIRECTION de la SÉCURITÉ Arrivé le 13 MARS 1957 N°

L'Ingénieur en Chef
du Service de l'Aménagement de la Banlieue

à

Monsieur le Directeur de l'Hygiène
Bureau des Etablissements Classés -I4 Quai de Gesvre
PARIS

OBJET : L'HAY-LES-ROSES - Avenue de Stalingrad n°I62 - Etablissement classé existant 3e classe (dépôt de liquides inflammables) Sté A.R.O.

REFERENCE : Votre lettre du I6-2-57 n°I6306-744-I956.

En réponse à votre lettre citée en référence, j'ai l'honneur de porter à votre connaissance que l'emplacement considéré est situé dans la zone d'habitations individuelles.

Les dépôts de liquides inflammables classés sous la rubrique n°255 sont autorisés dans cette zone.

13 MARS 1957

PARIS,le

Pour l'Ingénieur en Chef
du Service de l'Aménagement de la
Banlieue
L'Ingénieur Divisionnaire
Adjoint au Chef de Service,

GRANIER.

DECLARATION

pour l'ouverture d'un établissement compris dans la 3° classe des Industries dangereuses, insalubres ou incommodes.

-:-:-:-

21 DEC 1970

Monsieur le Préfet,

Le Soussigné S.A. ARO 33 rue de la Colonie PARIS I3°,

déclare par la présente qu'il entend exploiter à L'HAY LES ROSES I62 avenue de Stalingrad,

un établissement rangé dans la 3° classe et dans lequel seront effectuées les opérations ou fabrications suivantes :

251 - 2° - Emploi de liquides hologènes pour le dégraissage
3° classe

255 - 3° - Dépôt de liquides inflammables de la 2eme catégorie en réservoir enfoui de I0.000 litres -
3° classe - D2.

405 B - I° b - Application à froid sur support quelconque par pulvérisation de peintures à base de liquides inflammables de la Iere catégorie. La quantité journellement utilisée étant inférieure à 25 litres.
3eme classe.

Les eaux résiduaires s'évacueront à l'égoût et les déchets de fabrication seront enlevés.

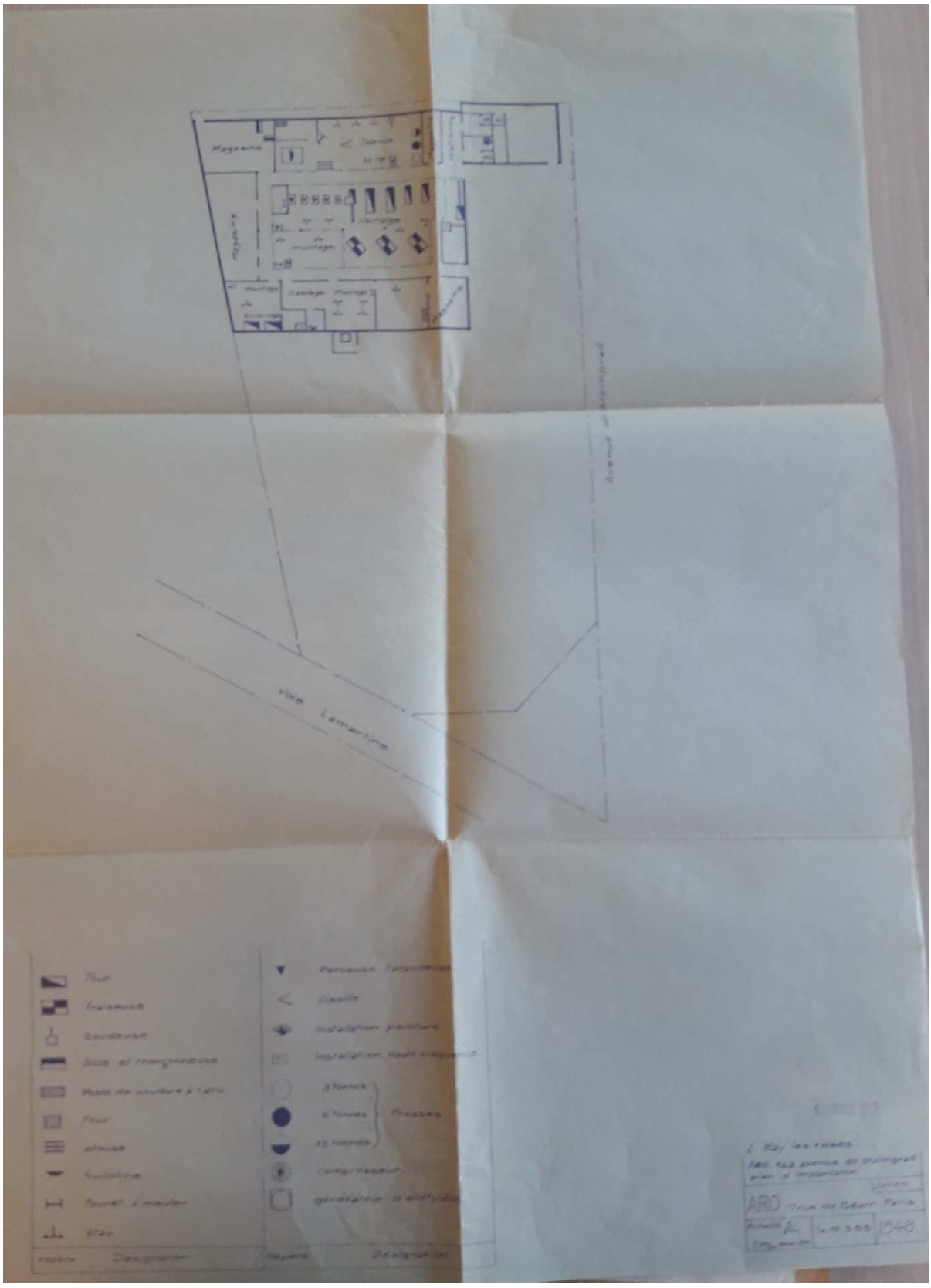
Vous trouverez, ci-joint, un plan d'ensemble en triple copie à l'échelle de 1/200° mentionnant les dispositions intérieures de l'Etablissement, l'affectation des constructions et terrains congigus.

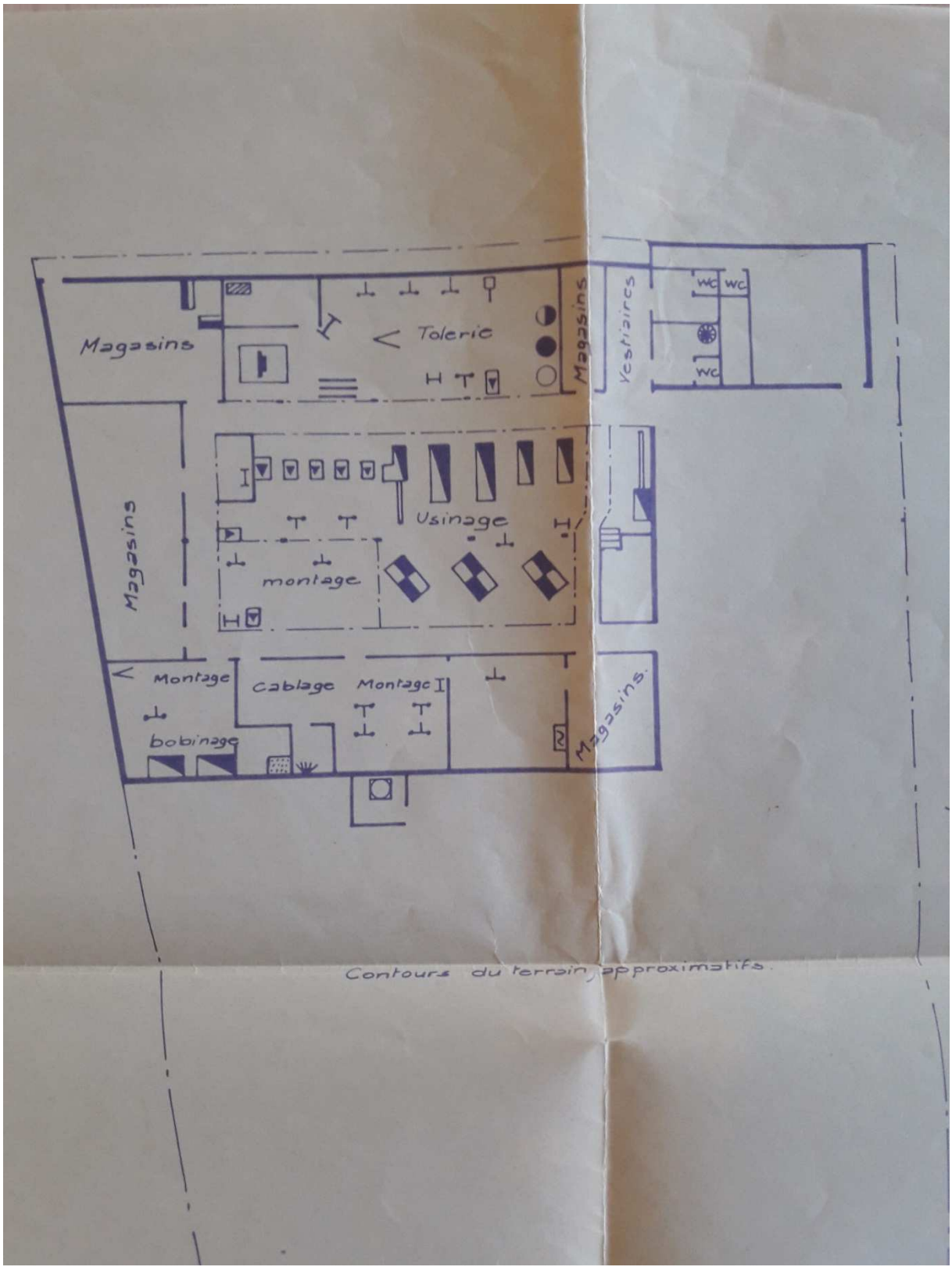
A L'HAY LES ROSES le I5 décembre I970

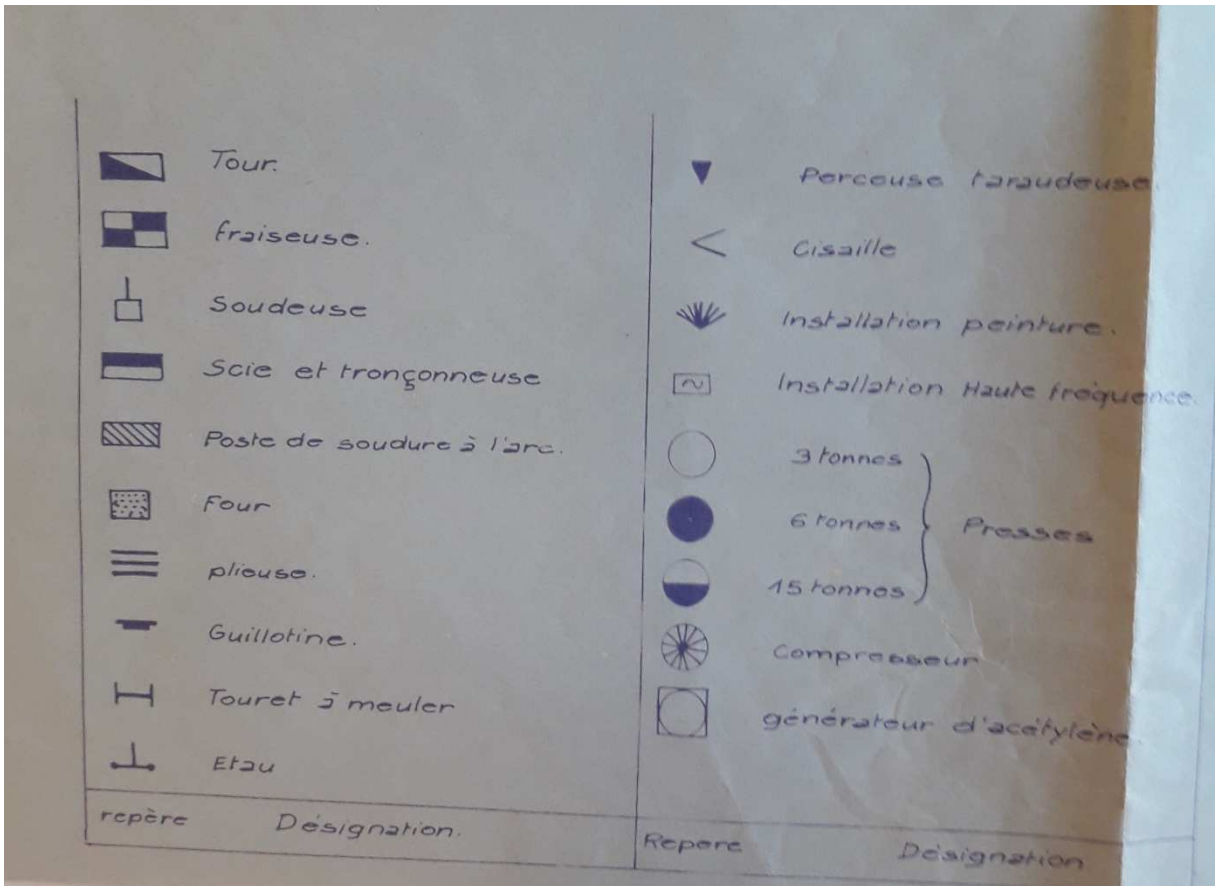
ARO S. A.
MACHINES A SOUDER
162, Av. de Staling ad
94 - L'HAY-les-ROSES
Tél. 726.51-59

R. HUPON

téléphone 726.51.59
Autobus RATP I85 (Rungis)


Magasins
Atelier
Montage
Avenue de Stalingrad
Voie Lamartine
Tour
Fraiseuse
Sableuse
Four
Guillotine
Tour à meuler
Presses
Compresseur
Designation
1/100
ARO Type de Beam Paris
1948


Magasins
Tolerie
Magasins
Vestiaires
WC
WC
WC
Magasins
Usinage
montage
Montage
Cablage
Montage
bobinage
Magasins.
Contours du terrain approximatifs.


Tour.
Fraiseuse.
Soudeuse
Scie et tronçonneuse
Poste de soudure à l'arc.
Four
plieuse.
Guillotine.
Touret à meuler
Etau
repère
Désignation.
Perceuse taraudeuse.
Cisaille
Installation peinture.
Installation Haute fréquence.
3 tonnes
6 tonnes
15 tonnes
Presses
Compresseur
générateur d'acétylène.
Repere
Désignation

JL/RR

RÉGIMENT
DE SAPEURS-POMPIERS

Réf. N° 83 -57/ST.

PARIS, LE 10 JANV 1957 19

1, PLACE JULES-RENARD (17e)
TÉLÉPHONE : GALVANI 80-78 A 79

Le Colonel BESSON,
Commandant le Régiment,

à Monsieur le PREFET DE POLICE
Direction de l'Hygiène et de la
Sécurité Publique - 6° Bureau -

- PREFECTURE DE POLICE -

PRÉFECTURE DE POLICE
11 JAN 1957
N°
CABINET CONTRE-CAMBRIOLAGE

OBJET : visite de l'Usine A R O - 162, avenue de Stalingrad à ~~VILLEJUIF~~. L'Haÿ les Roses

REFERENCE : votre lettre 163 OG 744 - 56 du 14 décembre 1956.

Comme suite à votre lettre de référence, j'ai l'honneur de vous rendre compte qu'un Officier du Service Technique du Régiment a visité l'établissement mentionné en objet.

Il s'agit d'un ensemble d'ateliers de petite mécanique générale (métaux non ferreux) dans lesquels près de cent ouvriers sont employés.

On peut distinguer deux bâtiments accolés, à simple rez-de-chaussée, d'une superficie totale de 1000 m2 environ.

Le bâtiment A est construit sur sol cimenté avec charpente en bois et lanterneau en verre cathédrale. On y travaille des pièces métalliques.

Le bâtiment B a une charpente en fer. Les sous faces des toitures sont partiellement constituées par des plaques d'agglomérés de fibres de bois.

Le chauffage est réalisé par deux aérothermes centraux à mazout. Les réserves de fuel (de 5000 et 3000 litres) sont en fosses souterraines dans les ateliers.

Les dangers d'incendie y sont limités. Des extincteurs de 7 litres à mousse légère et à CO 2 de 2 kg sont judicieusement répartis. Un gardien demeure en permanence à l'usine.

.../...

PREFECTURE DE LA SEINE 50278-2

DIRECTION des SERVICES
d'ARCHITECTURE et d'URBANISME

Service du Plan d'Aménagement
de la Banlieue Parisienne
81, Bd de Port-Royal - PARIS XIIIème

Téléphone : GOBelins 98-20

Circulaires 88.33.10 (13-6551)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté - Egalité - Fraternité

Paris, le - 7 JUIN 1955

11 JUIN 1955

Référence à rappeler :
N° 1719 P.A.

NOTE

pour Monsieur le PREFET de POLICE

(Service des Etablissements classés)

La Société Aro (Téléphone :)
demeurant à l'Hay-les-Roses, 1re rue Henri Guard n° 102
a déposé le à la Mairie de l'Hay-les-Roses
une demande en autorisation de bâtir concernant une propriété industrielle sise à la même adresse.

L'architecte de l'opération est Mr Flory
(Téléphone :), demeurant à Chilly rue Bouget de l'Isle n° 16

La propriété appartient à la Sté Aro.

Travaux à exécuter agrandissement d'un atelier

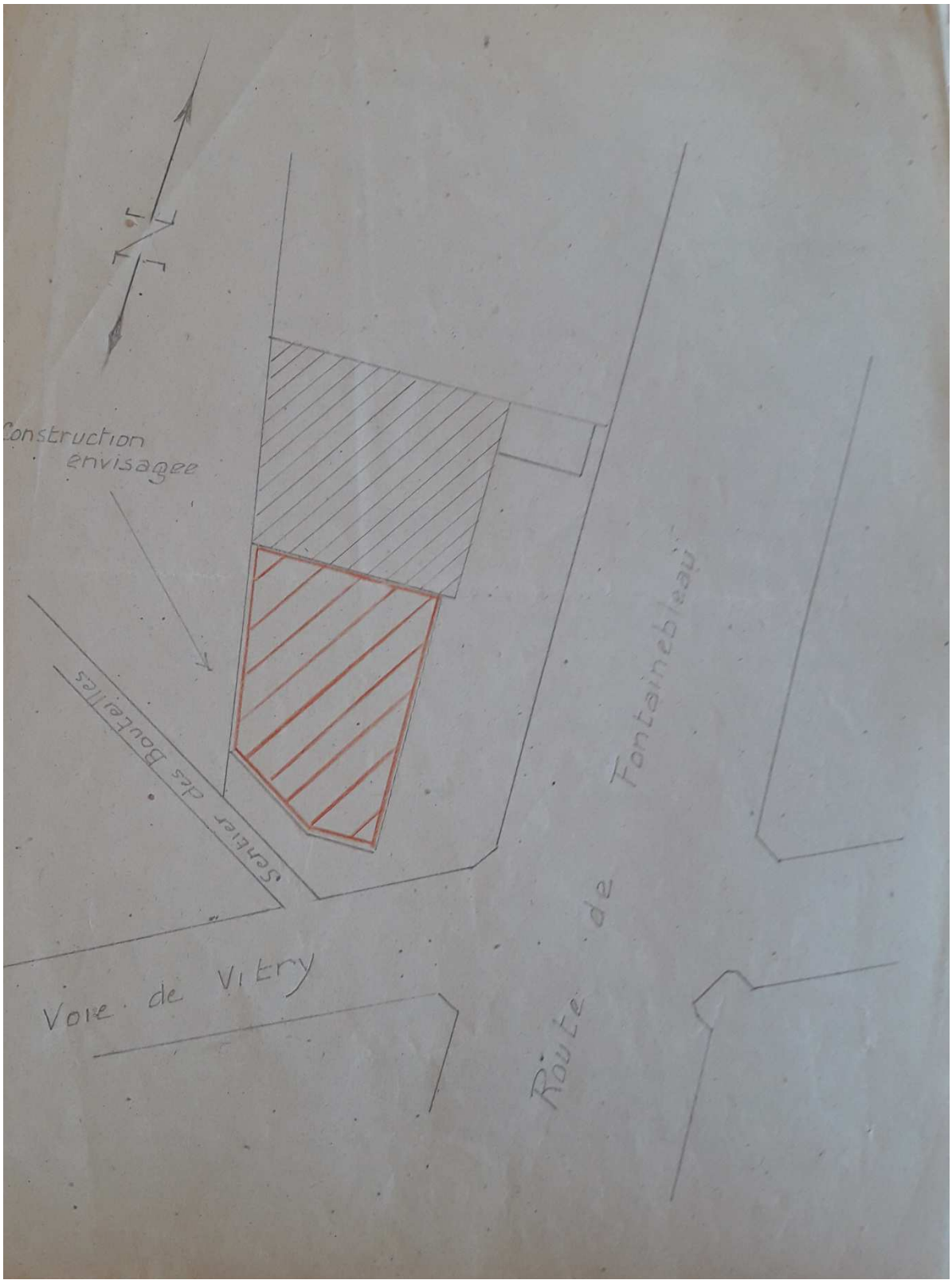
Réf. faite le 30 Mai 1955

Cette propriété est comprise au plan d'aménagement de la Région Parisienne dans la limite d'agglomération

et au projet communal d'aménagement en extension
dans la zone d'habitations individuelles.

Ce projet paraissant de nature à motiver l'avis de vos Services, je vous serais obligé de faire connaître à Monsieur l'Architecte-Voyer Général *(Hôtel-de-Ville de Paris)*, dans le plus court délai possible, les observations que vous pouvez avoir à formuler à son sujet, en lui indiquant, en outre, dans quelle classe est susceptible d'être rangée l'industrie à installer.

Pour l'Ingénieur en Chef du Service du Plan d'Aménagement de la Banlieue Parisienne,
L'Ingénieur Divisionnaire Principal,
Adjoint au Chef de Service,


Construction
envisagee
Sentier des Boutelles
Voie de Vitry
Route de Fontainebleau

REGISTRE DU COMMERCE 350.224 B SEINE
CHÈQUES POST. 7289-15 PARIS

50.2782

TÉLÉPHONE : ARCHIVES 77-73
TÉLÉGR. : ROLANIMEX-PARIS

A R O
MACHINES A SOUDER
Société à Responsabilité Limitée au Capital de Cinq Millions de Francs

USINE
127, Rue de Chateaubriand
CHATENAY-MALABRY (Seine)
Tél. : ROBinson 32-21

PARIS (3e)
7. RUE DE BÉARN

13 MARS 1953

PREFECTURE DE POLICE
Service des Immeubles Classés
14, quai de Gesvres
PARIS

DECLARATION
pour l'ouverture d'un établissement compris dans la 3è cl. des industries dangereuses, insalubres ou incommodes

Monsieur le Préfet,

Je soussigné, A.ROLAND, Agent Général de la Société ARO (S.A.R.L.) dont le siège social est à Paris, 7, rue de Béarn, déclare par la présente, qu'il désire quitter les locaux occupés par cette Société à CHATENAY MALABRY 127, rue de Chateaubriand, pour exploiter un établissement situé à l'HAY-LES-ROSES 162, rue de Stalingrad.

En conséquence, nous déclarons vouloir exploiter à l'HAY-LES-ROSES un établissement rangé dans la 3ème classe par le décret du 24.I2.I9I9 et dans lequel seront effectuées les opérations et fabrications suivantes:

- Montage et usinage de pinces portatives à souder, à fonctionnement électrique, dont nous vous prions de bien vouloir trouver la description dans les notices techniques jointes à la, présente

- Ces machines seront fabriquées à partir des matières premières suivantes:

acier et cuivre laminés ou en barres dont nous aurons un stock constant de 3 tonnes environ.

- Ce stock sera enmagasiné en rayons, aux endroits mention-

MACHINES A SOUDER
ARO S.A.R.L.

50.274.3

Suite 2
13 MARS 1953

nés sur le plan joint.

Notre fabrication qui sera d'environ 150 pinces par mois, sera effectuée grâce au matériel figurant également sur le plan joint.

Notre atelier emploiera environ 30 ouvriers.

Les eaux résiduaires s'évacueront par le tout-à-l'égoût et les déchets de fabrication seront enlevés par les soins des acheteurs de vieux métaux.

Nous vous informons que notre Etablissement de Chatenay-Malabry a fait l'objet d'une déclaration de 3ème classe au début de février 1953 (notre dossier N°50078)
à Rob 3221

Nous vous serions obligés de nous prévenir à l'avance, de la visite de votre Inspecteur afin d'avoir l'avantage de le rencontrer.

Nous vous prions de trouver sous ce pli, un plan d'ensemble en double exemplaire à l'échelle de 1/200, accompagné de documents, indiquant la disposition intérieure de l'établissement, l'affectation des constructions et du terrain contigu, ainsi que l'emplacement des machines.

A Paris, le février 1953

ARO S.A.R.L.
Un Gérant

N° de téléphone du siège social
ARCHIVES 77.73
N° de téléphone de l'Hay-les Roses:
Belle-Epine 04.49

Moyens de Transport: Autobus 186 à la Porte d'Italie

Dossier Ex-ISCP

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

DIRECTION DES AFFAIRES GÉNÉRALES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAU DES INSTALLATIONS CLASSÉES
ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

SECTION INSTALLATIONS CLASSÉES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

AFFAIRE SUIVIE PAR JB/ACV
☎ 01 49 56 62 22
✉ 01 49 56 64 08

Créteil, le 31 MAI 2013

VOS REFERENCES : Votre courrier du 15/05/2013/
Entrée de ville Paul Hochart/162 Avenue de Stalingrad/
L'HAY-LES-ROSES

OBJET : Situation des parcelles L40- L100
162 AVENUE DE STALINGRAD/ L'HAY-LES-ROSES

Monsieur,

Par votre courrier du 15 mai 2013, vous avez souhaité connaître la situation au regard de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) du site sis à L'HAY-LES-ROSES, 162 avenue de Stalingrad (Ex-SAB, Ex-ISCP).

Comme vous avez pu le constater après consultation du fichier ICPE du Val de Marne mis en ligne sur le portail internet des actions de l'État de la Préfecture en matière d'environnement et de prévention des risques, le dossier de l'ex-société ISCP (n° 94 32 689) a été versé dans nos archives en 2011 et le dossier de l'ex-société SAB (n° 94 32 688) aux archives départementales.

Pour rappel, lorsqu'une installation classée soumise à déclaration est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant est tenu d'adresser au préfet une notification de cessation d'activité établie conformément à l'article R. 512-66-1 du Code de l'Environnement. De même, lorsqu'une installation classée change d'exploitant, le nouvel exploitant en fait la déclaration au préfet dans le mois qui suit la prise en charge de l'exploitation conformément à l'article R. 512-68 du Code de l'Environnement.

Or, après consultation du dossier archivé dans notre service (Ex-ISCP - N° 94 32 689), je constate que l'exploitant n'a pas notifié la cessation d'exploitation ou succession de son ICPE et n'a, de surcroît, jamais donné suite au courrier qui lui avait été adressé le 30 mai 2011 afin de procéder à la mise à jour de son dossier administratif.

Dans ces conditions, je me vois dans l'obligation de transmettre votre demande à la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie d'Ile de France – Unité Territoriale du Val-de-Marne (DRIEE UT 94) – inspection des installations classées – sise 12/14, rue des Archives 94000 CRETEIL (☎: 01 49 80 26 04 - ✉ : 01 49 80 26 77), afin qu'une visite sur site soit effectuée.

Je ne manquerai de vous tenir informé des éléments d'information qui auront été recueillis à cette occasion.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet et par délégation,
Le Directeur des Affaires Générales
et de l'Environnement

Michel BOISSONNAT

SADEV 94
A l'attention de M. BELLIERE
31 rue Anatole France
94306 VINCENNES CEDEX

SADEV 94
AMENAGEUR DEVELOPPEUR DE VILLES

31 rue Anatole France
94306 Vincennes cedex
Tel : 01 43 98 44 40
Fax : 01 43 98 44 69

www.sadev94.fr

PRÉFECTURE DU VAL-DE-MARNE
21 MAI 2013

Monsieur le Préfet du Val-de-Marne
PREFECTURE DU VAL DE MARNE
Avenue du Général de Gaulle
94011 CRETEIL

A l'attention de Mmes BLAUGY et ZAATRI

Vincennes, le 15 mai 2013

LETTRE RECOMMANDEE AVEC AR

Réf : S:\L'HAY LES ROSES\OP 297 - ENTREE DE VILLE PAUL HOCHART\ADMINISTRATIF\COURRIERS - BE - FAX\INSTITUTIONNELS\PREFECTURE\2013\2013 05 15 L RAR Préfet ICPE 162 Av de Stalingrad.doc

Objet : L'HAY LES ROSES – ZAC Entrée de Ville Paul Hochart
ICPE – 162 Avenue de Stalingrad – Parcelles L40 et L100 – Sociétés SAB et ISCP

Monsieur le Préfet,

Sadev 94 a été désigné aménageur de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart par la ville de L'Haÿ-les-Roses par une Délibération du Conseil Municipal en date du 22 juin 2007.

Dans ce cadre, Sadev 94 est amené à acquérir les biens situés dans le périmètre de la ZAC. Par une ordonnance d'expropriation rendue par le TGI de Créteil en date du 15 décembre 2011, Sadev 94 est devenu propriétaire des parcelles L40 et L100, situées 162 Avenue de Stalingrad et Chemin des Bouteilles – 94240 L'Haÿ-les-Roses.

Deux sites soumis à déclaration dans le cadre de la législation ICPE y ont été identifiés :

N° dossier	Commune	Société	Adresse	Classement
9432688	L'Haÿ-les-Roses	EX-SAB (archivé 3204W BTE 18)	162 Avenue de Stalingrad	1432 D
9432689	L'Haÿ-les-Roses	EX-ISCP (archivé Pref 2011 BTE 234)	162 Avenue de Stalingrad	1432 D

La consultation des dossiers disponibles en Préfecture par le Bureau d'Etudes SEMOFI que nous avons missionné, a permis de retracer l'historique suivant :

- En 1957, la société ARO, recensée au 162 Avenue de Stalingrad et au 149/151 Rue Paul Hochart, occupe les parcelles cadastrales L40, L89, L100 et L101.

La société ARO déclare exploiter :

- Le 12 avril 1957, un Dépôt de Liquide Inflammable (DLI) en réservoir souterrain de 5 000 l de capacité ;

- Le 15 décembre 1970, un DLI en réservoir souterrain de 10 000 l de capacité ainsi qu'un *« atelier où l'on emploie des liquides halogénés odorants ou toxiques, mais ininflammables, pour le dégraissage, la quantité de solvant utilisée dans l'atelier étant inférieure ou égale à 1 500 l. »*

D'après les informations collectées, les réservoirs souterrains contenaient du fioul domestique.

◇ En 1971, la société ARO a cessé ses activités ; celles-ci ont été reprises par les sociétés SAB et ISCP.

La société SAB est spécialisée dans les activités de brochage de revues et de périodiques ; la société ISCP est spécialisée dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité.

◇ Le 29 avril 1975, le service technique d'inspection des installations classées de la Préfecture du Val de Marne a effectué une visite de vérification.

Cette vérification a fait apparaître les points suivants :

- Les locaux de la société ARO situés au 162 Avenue de Stalingrad (parcelles L40, L100, L101) sont occupés par les sociétés SAB et ISCP ;
- Les locaux de la société ARO situés au 149/151 Rue Paul Hochart (parcelle L89) ont été par la Compagnie Française de Raffinage (correspondant actuellement à la station-service TOTAL).

La Préfecture indique par ailleurs que les DLI déclarés par la société ARO sont toujours en exploitation (DLI de 5 000l exploité par la société ISCP, situé sur la parcelle L100 ; DLI de 10 000 l exploité par la société SAB, situé sur la parcelle L40).

En revanche, un troisième DLI en réservoir souterrain de 3 000 l de capacité, exploité par la société SAB et situé sur la parcelle L100, a été relevé par la Préfecture ; d'après les informations collectées, ce DLI contenait du fioul domestique.

Ainsi, 3 réservoirs souterrains de fioul domestique étaient recensés au 162 Avenue de Stalingrad :

- 1 réservoir de 10 000 l au droit de la parcelle L40 ;
- 2 réservoirs de 3 000 l et 5 000 l au droit de la parcelle L100.

Ces réservoirs sont localisés sur un plan présenté en pièce jointe. On notera que ce plan indique l'existence d'un bac à dégraisser, correspondant vraisemblablement à l'atelier où des solvants halogénés étaient utilisés pour le dégraissage.
A ce jour, les sociétés SAB et ISCP n'occupent plus les bâtiments situés au 162 Avenue de Stalingrad ; les bâtiments ont été réaménagés en magasins de vente de literie d'une part, et de meubles et décoration, d'autre part.

Par ailleurs, nous ne disposons d'aucune information relative au démantèlement ou non des réservoirs souterrains qui étaient recensés au 162 Avenue de Stalingrad.

Ces parcelles s'inscrivent dans le cadre de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart, projet déclaré d'utilité publique en 2008.
Elles sont vouées à une démolition prochaine en vue du développement rapide d'un programme de logements sociaux et de commerces / activités.

Dans le cadre de la cession de ces terrains, nous devons pouvoir indiquer au futur acquéreur la situation vis-à-vis de cette ICPE.

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir nous faire connaître **la situation juridique de cette ICPE**, et **nous confirmer que la procédure de cessation d'activités des ICPE a bien été actée par la Préfecture**, et à défaut, nous faire savoir **si des démarches particulières doivent être engagées** afin de supprimer cette exploitation qui n'existe plus, de fait, depuis la transformation du bien en magasin de vente libre, meubles et décorations.

pour la bonne réalisation de cette opération déclarée d'utilité publique, nous vous remercions par avance de l'attention que vous porterez à ce dossier et à son suivi.

Nous vous remercions par avance pour votre réponse et restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.
Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Préfet, l'expression de nos salutations distinguées.

Tiphaine BELLIERE
Responsable d'Opérations

Diffusion : Claire Audrey GUILLAUME, SEMOFI

Pièce jointe : Plan de localisation des réservoirs souterrains à fioul domestique recensés au 162 Avenue de Stalingrad

rue Anatole France, 94306 Vincennes cedex
01 43 98 44 40 / Fax : 01 43 98 44 69
w.sadev94.fr

Documents consultés à la Préfecture

Date de consultation	**16 Novembre 2018**
Participants	Qianyun CHEN de la société BURGEAP
Référence de dossier	Ex-TOTAL Relais Sainte Colombe (Archive Pref 2015 BTE 4) Ex-Garage de L'Hay-vander-Diesel (Archive Pref 2014 BTE 5) Ex-VAREMA (Archive Pref 2016 BTE 2)
Lieu de consultation	Préfecture de Val-de-Marne

Dossier Ex-Garage de L'Hay

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

DIRECTION DES AFFAIRES GENERALES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAU DES INSTALLATIONS CLASSEES
ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

SECTION INSTALLATIONS CLASSEES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

AFFAIRE SUIVIE PAR MONSIEUR BORCIER

☎ : 01.49.56.62.22
✉ : 01.49.56.64.08
Email : joel.borcier@val-de-marne.gouv.fr

DOSSIER N° : 2013/1227 94 30 996
COMMUNE : L'HAY-LES-ROSES

Créteil, le - 5 FEV. 2014

SADEV 94
A l'attention de Tiphaine BELLIERE
Responsable d'Opérations
31, rue Anatole France
94306 VINCENNES CEDEX

Rapport du 31/12/2013

Monsieur,

Par votre courrier du 15 mai 2013 rappelé le 19 août dernier, vous avez souhaité connaître la situation au regard de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) du terrain sis à L'HAY-LES-ROSES, 154 avenue de Stalingrad, occupé par la société GARAGE STARTER (EX-GARAGE DE L'HAY), notamment l'envoi par l'exploitant d'une notification de cessation d'activités.

La société GARAGE STARTER a transmis, par ses courriers des 8 août 2013 et 22 novembre 2013, les caractéristiques de son exploitation, où elle précise que son atelier (réparation de véhicules) a une surface de 500 m^2 et que la quantité peinture utilisée par jour est d'environ 5 kg (pulvérisation de peinture).

Au vu de ces documents, et selon le rapport de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Île-de-France/Unité Territoriale du Val-de-Marne (DRIEE IdF-UT 94) daté du 31 décembre 2013, les activités susmentionnées, exercées par la société GARAGE STARTER, ne relèvent pas de la réglementation des ICPE. La surface de l'atelier et la quantité de peinture restent sous les seuils de classement.

De plus, les anciennes cuves enterrées qui auraient été neutralisées à l'eau, ne relèvent également pas d'un classement au titre des ICPE.

En conséquence, la société GARAGE STARTER n'a pas à notifier de cessation d'activité sur le site susvisé.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet et par délégation,
Le Directeur des Affaires Générales
et de l'Environnement

Michel BOISSONNAT

Copie à :
- DRIEE/UT 94
- Monsieur le Maire de L'HAY-LES-ROSES
- Copie pour information à Monsieur le sous-préfet de L'HAY-LES-ROSES

QUALIPREF 2

SADEV 94
AMENAGEUR DEVELOPPEUR DE VILLES

31 rue Anatole France
94306 Vincennes cedex
Tel : 01 43 98 44 40
Fax : 01 43 98 44 69

www.sadev94.fr

date 21 MAI 2013	pour attrib	info
services destinataires		
SG		
SGA		
Dir Cab		
SP Nogent		
SP L'Haÿ		
SIDSIC		
DRHAFI		
DRCT		
DII		
DAGE	A	
SCAD		
DDCS		
DDPP		
UT-DRIHL		
UT-DRIEA		
UT-DRIEE		
UT-STAP		
DD-ARS		
DDFIP		
DTSP		
IA		
Autres		

Monsieur le Préfet du Val-de-Marne
PREFECTURE DU VAL DE MARNE
Avenue du Général de Gaulle
94011 CRETEIL

A l'attention de Mmes BLAUGY et ZAATRI

R; 1A066259 88 006

Vincennes, le 15 mai 2013

LETTRE RECOMMANDEE AVEC AR

Réf : S:\L'HAY LES ROSES\OP 297 - ENTREE DE VILLE PAUL HOCHART\ADMINISTRATIF\COURRIERS - BE - FAX\INSTITUTIONNELS\PREFECTURE\2013\2013 05 15 L RAR Préfet ICPE 154 Av de Stalingrad.doc

Objet : L'HAY LES ROSES – ZAC Entrée de Ville Paul Hochart
ICPE – 154 Avenue de Stalingrad – Parcelles L98 et L99 – Garage de L'Haÿ

Monsieur le Préfet,

Sadev 94 a été désigné aménageur de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart par la ville de L'Haÿ-les-Roses par une Délibération du Conseil Municipal en date du 22 juin 2007.

Dans ce cadre, Sadev 94 est amené à acquérir les biens situés dans le périmètre de la ZAC. Par une ordonnance d'expropriation rendue par le TGI de Créteil le 15 décembre 2011, Sadev 94 est devenu propriétaire de la parcelle L98, située 154 Avenue de Stalingrad – 94240 L'Haÿ-les-Roses.

Cette parcelle est exploitée depuis 2002 par la SARL STARTER (garage Peugeot) et un site soumis à déclaration dans le cadre de la législation ICPE y a été identifié :

N° dossier	Commune	Société	Adresse	Classement
9430996	L'Haÿ-les-Roses	GARAGE DE L'HAY (archivé pref 2011 BTE 5)	154 Avenue de Stalingrad	2935 D

SEMOFI, bureau d'études environnement que nous avons missionné, a consulté le dossier en Préfecture et précise les éléments suivants :

- Le terrain situé 154 Avenue de Stalingrad (anciennement 66 puis 154 Route de Fontainebleau) a accueilli, dès 1923, un atelier d'entretien et de réparation de véhicules automobiles.
- Le site disposait des installations suivantes :
  - 1 réservoir souterrain de 3700 L de capacité (déclaration du 7 décembre 1923) ;
  - 1 réservoir souterrain de 5100 L de capacité (déclaration du 16 octobre 1934).

Nous ne disposons pas d'information relative aux produits stockés dans ces réservoirs.

D'après un courrier de la Préfecture en date du 2 novembre 1970, les réservoirs souterrains ont été neutralisés à l'eau.

- A ce jour, le site correspond à un garage Peugeot. Mis à part la présence d'une cabine de peinture, nous ne disposons pas d'information relative aux installations actuelles de ce garage.

Suite à un jugement du TGI de Créteil, dont le délibéré est attendu au 1er juillet prochain, nous devons obtenir la jouissance de ces biens.
Aussi, nous souhaitons nous assurer que les démarches visant à la procédure de cessation d'activité de cette ICPE ont bien été réalisées par l'actuel exploitant : la SARL STARTER, Etablissement Garage de l'Haÿ, immatriculée au RCS de Créteil sous le n° B 345 259 782, dont le siège social est 1 Rue d'Orly 94150 RUNGIS VILLE.
A défaut, nous vous saurions gré de bien vouloir vous rapprocher de l'exploitant afin qu'il régularise son dossier.

Ces parcelles s'inscrivent dans le cadre de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart, projet déclaré d'utilité publique en 2008.
Elles sont vouées à une démolition prochaine en vue du développement rapide d'un programme de logements et de commerces / activités.
Aussi, pour la bonne réalisation de cette opération, nous vous remercions par avance de l'attention que vous porterez à ce dossier et à son suivi.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.
Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Préfet, l'expression de nos salutations distinguées.

Tiphaine BELLIERE
Responsable d'Opérations

Diffusion : Claire Audrey GUILLAUME, SEMOFI

31 rue Anatole France, 94306 Vincennes cedex
Tel : 01 43 98 44 40 / Fax : 01 43 98 44 69
www.sadev94.fr

STARTER
SARL PEUGEOT
Route d'Orly
94150 RUNGIS ville
Tél. : 01 46 87 30 30
Fax : 01 46 78 01 49
E-mail : peugeotstarter@club-internet.fr

PEUGEOT

Préfecture Du Val De Marne
Direction des affaires générales
et de l'environnement
21-29 avenue du Général De Gaulle
94038 Créteil cedex

A l'attention de Monsieur M. Boissonnat

Lettre recommandée avec A.R.

Dossier n° : 9430996
Commune : L'Hay Les Roses

Rungis,
le 8 juillet 2013

Rapport du 31/12/2013

Monsieur,

Suite à votre courrier du 31 mai dernier concernant l'expropriation au 154 avenue De Stalingrad, veuillez trouver ci-dessous les informations demandées.

- cessation d'activité au 31 avril 2013 (déménagement du 1er mai au 30 juin dernier)
- surface des locaux, environ 500m2
- consommation de peinture, apprêt, solvant et vernis : 509,13 litres.

Veuillez agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

D. Orval

Gérant

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DU VAL-DE-MARNE

03 JAN. 2014

Direction Régionale et Interdépartementale
de l'Environnement et de l'Energie d'Ile-de-France

Unité Territoriale du Val-de-Marne

Créteil, le 31 DEC. 2013

N/Réf. DRIEE-IF/UT94/2013/CESSPVMO/AJ/N° 1133

Note à l'attention de Monsieur le Préfet du Val de Marne
Direction des affaires générales et de l'environnement

Vous nous avez transmis pour avis le bordereau suivant :

Commune	Établissement	N° dossier	Date des BE	Objet	Commentaire de l'inspection
L'Haÿ les Roses	GARAGE STARTER 154 avenue de Stalingrad	94-30996 2013/1227	19/11/2013 26/11/2013	Dans le cadre de l'expropriation du garage, dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochard, la SADEV 94, par courrier du 15/05/2013 souhaitait savoir si l'exploitant avait adressé une notification de cessation d'activité à la préfecture. Le site a accueilli 2 cuves de liquides inflammables de 3700 et 5100 litres. Elles auraient été neutralisées à l'eau en 1970. Par courriers du 08/082013 et du 22/11/2013, l'exploitant précise que son atelier a une surface de 500 m² et que la quantité de peinture utilisée par jour est d'environ 5 kg.	Les activités exercées par le garage STARTER, de réparation de véhicules et de pulvérisation de peinture ne relèvent pas de la réglementation sur les installations classées. La surface de l'atelier et la quantité de peinture utilisé restent sous les seuils de classement. De plus, les anciennes cuves enterrées qui auraient été neutralisées à l'eau, ne relèvent pas n'ont d'un classement au titre des installations classées. Aucune notification de cessation d'activité n'est nécessaire.

Après analyse, j'ai l'honneur de vous informer que les documents transmis n'appellent pas d'autre observation de la part de l'inspection des installations classées.

En conséquence, je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint le bordereau transmis.

↳ courriers à la SADEV et à l'exploit du 05/02/2014

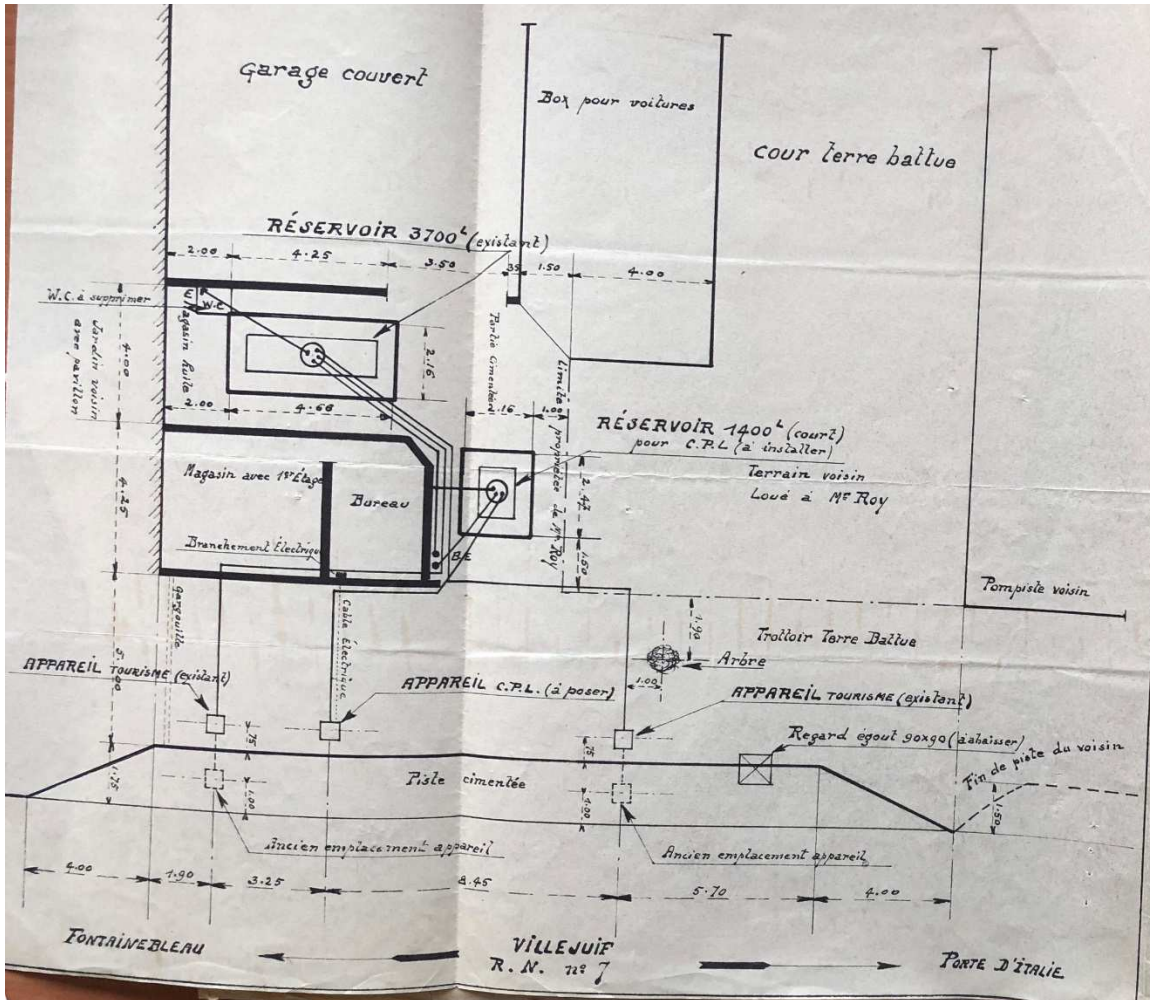
Coordinatrice de la cellule
eau/sites et sols pollués

Anne JOHANNY

L'adjointe au chef de l'unité
territoriale du Val-de-Marne

Claire TRONEL

cofrac CERTIFICATION D'ENTREPRISES N°4-0023 Portée disponible sur www.cofrac.fr
AB certification
ISO 9001 : 2008
Certificat A1607
Champ de certification disponible sur demande



25.370, 613

Société Générale des Huiles de Pétrole

Installation d'un poste de distribution d'essence

Chez Monsieur Roy

Garagiste

66 Route de Fontainebleau 66

à Villejuif

Seine

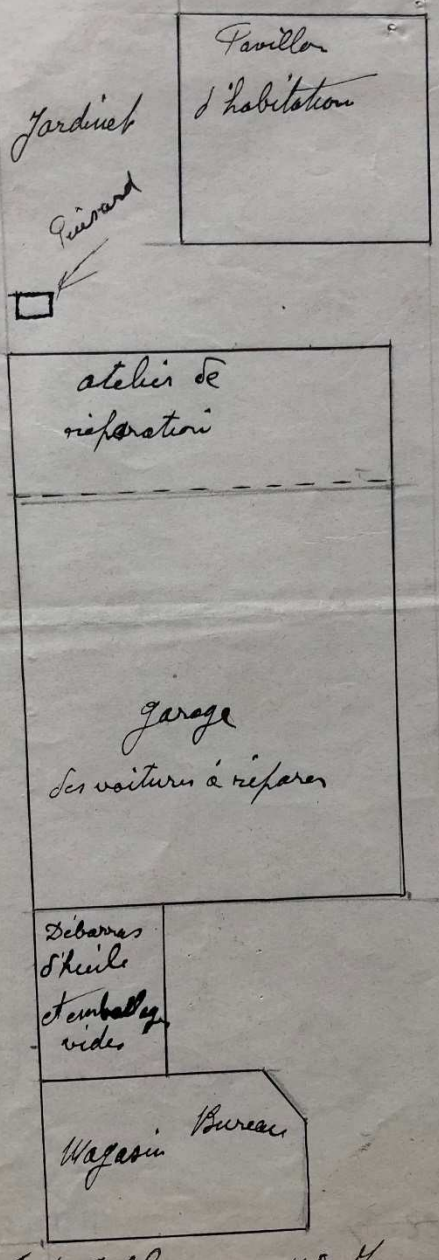
Echelle 1/100

Vitry le 6-3-34

Nº 300

20 OCT 1934

Plan d'ensemble de l'établissement



Route de Fontainebleau N° 7

419-b — Imp. Chaix (B. — C.O.L. 31 3679 — 307-45

PRÉFECTURE DE POLICE

Direction du Contentieux,
des Archives et de la Sécurité

1er BUREAU

ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS

N° 25.370 bis.
Parties dossier 25.370-3ème
25.370 bis
dossier 25370 bis. 3e.
partie
partie

Les réponses doivent toujours rappeler en marge les indications ci-dessus et être adressées au Préfet de Police.

L'HAY-les-ROSES.

A.R. RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

3 copies à adresser Minute

Paris, le 3 JUIN 1946 194

A.R. 29/5/46

NOTE

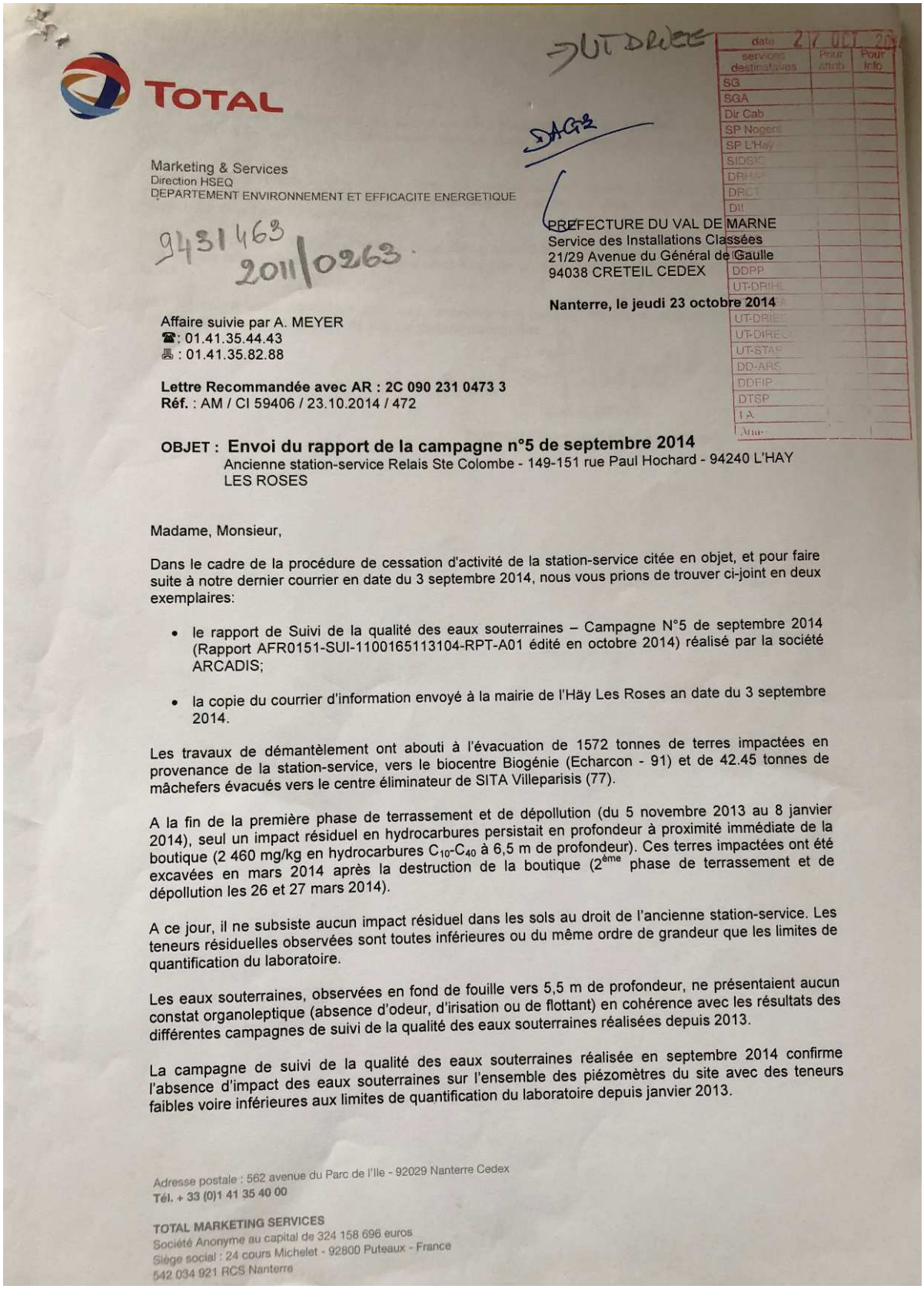
pour le Service d'Inspection

Comme suite aux indications contenues dans votre rapport du 13 mai courant, j'ai l'honneur de vous faire connaître que les deux dépôts de liquides inflammables en réservoirs souterrains, l'un de 3.700 litres, l'autre de 5.100 litres exploités à l'HAY-les-ROSES, 154, avenue de Stalingrad par M. GRANGER, porteront désormais le n° 25.370bis - 3ème.

Le dossier 25.370-3ème concerne uniquement le garage de 3ème classe mis à la même adresse et exploité par la Société du Garage de l'Hay.

Le Chef du 1er Bureau :

Dossier Ex-TOTAL station-service



TOTAL

Marketing & Services
Direction HSEQ
DEPARTEMENT ENVIRONNEMENT ET EFFICACITE ENERGETIQUE

9431463
2011/0263

=> UT DRIEE

DAGZ

date 27 OCT. 20		
services destinataires	Pour attrib	Pour info
SG		
SGA		
Dir Cab		
SP Nogent		
SP L'Hay		
SIDSIC		
DRHAT		
DRCT		
DII		
UT-DRIHL		
UT-DRIEE		
UT-DIRECCTE		
UT-STAP		
DD-ARS		
DDFIP		
DTSP		
I.A.		
Autre		

PREFECTURE DU VAL DE MARNE
Service des Installations Classées
21/29 Avenue du Général de Gaulle
94038 CRETEIL CEDEX

Nanterre, le jeudi 23 octobre 2014

Affaire suivie par A. MEYER
☎ : 01.41.35.44.43
🖷 : 01.41.35.82.88

Lettre Recommandée avec AR : 2C 090 231 0473 3
Réf. : AM / CI 59406 / 23.10.2014 / 472

OBJET : Envoi du rapport de la campagne n°5 de septembre 2014
Ancienne station-service Relais Ste Colombe - 149-151 rue Paul Hochard - 94240 L'HAY LES ROSES

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de la procédure de cessation d'activité de la station-service citée en objet, et pour faire suite à notre dernier courrier en date du 3 septembre 2014, nous vous prions de trouver ci-joint en deux exemplaires:

- le rapport de Suivi de la qualité des eaux souterraines – Campagne N°5 de septembre 2014 (Rapport AFR0151-SUI-1100165113104-RPT-A01 édité en octobre 2014) réalisé par la société ARCADIS;
- la copie du courrier d'information envoyé à la mairie de l'Häy Les Roses an date du 3 septembre 2014.

Les travaux de démantèlement ont abouti à l'évacuation de 1572 tonnes de terres impactées en provenance de la station-service, vers le biocentre Biogénie (Echarcon - 91) et de 42.45 tonnes de mâchefers évacués vers le centre éliminateur de SITA Villeparisis (77).

A la fin de la première phase de terrassement et de dépollution (du 5 novembre 2013 au 8 janvier 2014), seul un impact résiduel en hydrocarbures persistait en profondeur à proximité immédiate de la boutique (2 460 mg/kg en hydrocarbures C_{10}-C_{40} à 6,5 m de profondeur). Ces terres impactées ont été excavées en mars 2014 après la destruction de la boutique ($2^{ème}$ phase de terrassement et de dépollution les 26 et 27 mars 2014).

A ce jour, il ne subsiste aucun impact résiduel dans les sols au droit de l'ancienne station-service. Les teneurs résiduelles observées sont toutes inférieures ou du même ordre de grandeur que les limites de quantification du laboratoire.

Les eaux souterraines, observées en fond de fouille vers 5,5 m de profondeur, ne présentaient aucun constat organoleptique (absence d'odeur, d'irisation ou de flottant) en cohérence avec les résultats des différentes campagnes de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisées depuis 2013.

La campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisée en septembre 2014 confirme l'absence d'impact des eaux souterraines sur l'ensemble des piézomètres du site avec des teneurs faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire depuis janvier 2013.

Adresse postale : 562 avenue du Parc de l'Ile - 92029 Nanterre Cedex
Tél. + 33 (0)1 41 35 40 00

TOTAL MARKETING SERVICES
Société Anonyme au capital de 324 158 696 euros
Siège social : 24 cours Michelet - 92800 Puteaux - France
542 034 921 RCS Nanterre

En l'absence d'impact résiduel sur les sols et les eaux souterraines au droit du site, il n'existe pas de risque sanitaire au droit de l'ancienne station-service. Aucune recommandation complémentaire n'est émise.

Conformément à l'article L 512-12-1 du Code de l'environnement, la remise en état du site ayant accueilli la station-service (ICPE soumise à déclaration) permet un usage futur comparable à la dernière période d'activité de l'installation.

Compte tenu de ces résultats et afin de clore définitivement le dossier de cessation d'activité, nous vous serions reconnaissants de bien vouloir nous adresser un récépissé d'attestation de remise en état du site.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire et vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Audrey MEYER

Ingénieur Environnement et Remediation

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

14 NOV. 2014

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France

Unité territoriale du Val-de-Marne

Affaire suivie par : Anne JOHANNY
anne.johanny@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 01 49 80 26 12– Fax : 01 49 80 26 77

Référence : DRIEE-IF/UT94/2013/CESSPVMO/AJ/348

Affaire : Gestion pollution
S3IC : 74-4945
N° dossier : 94-31463 2011/0263

Créteil, le 29 OCT. 2014

INSTALLATIONS CLASSÉES

Objet :
Rapport relatif à la visite d'inspection du 30/09/2014 suite à la réhabilitation du site

Exploitant concerné :
TOTAL RELAIS SAINTE COLOMBE

RAPPORT DE VISITE D'INSPECTION

ÉTABLISSEMENT	
Raison sociale	TOTAL
Adresse géographique	*149-151 rue Paul Hochard* *94240 L'Hay-les-Roses*
Adresse postale	TOTAL 562 avenue du Parc de l'Île 92029 Nanterre cedex
Activité	Ancienne station service
Régime	D – Notification de cessation d'activité du 13/09/2013
Rubriques ICPE principales	/

RÉFÉRENCES DE LA VISITE D'INSPECTION	
Date de l'inspection	30/09/2014
Type d'inspection	Rapide, inopinée
Date (s) de (s) inspection (s) précédente (s)	/
Inspection dans le cadre d'une action nationale	Non
Identité et qualité des personnes rencontrées	/
Identité et qualité de l'équipe d'inspection	Anne JOHANNY : Inspecteur de l'environnement
Références préfecture	Bordereau du 09/09/2014

Le présent rapport fait état de l'analyse du rapport de démantèlement des installations et des constats effectués lors de la visite d'inspection du 30/09/2014 de l'ancienne station service exploitée par la société TOTAL sur le territoire de la commune de L'Haÿ-les-Roses.

1 Présentation de l'établissement

Cette station service classée pour sa distribution de carburants et son stockage a été déclarée le 22/03/1974 (récépissé de déclaration du 22/04/1974). Elle comprenait 3 cuves double enveloppe pour le carburant et une cuve en fosse pour les huiles usagées, 2 séparateurs à hydrocarbures.

Par courrier du 13/09/2013, l'exploitant a informé le préfet de la cessation totale des installations classées qu'il exploitait. La cessation d'activité est effective depuis le 30/09/2013. Le récépissé de notification de cessation d'activité à été délivré par la préfecture le 05/02/2014.

Par courrier du 25/10/2013, TOTAL a transmis une étude historique et de vulnérabilité, un diagnostic environnemental et les résultats des campagnes d'analyses de l'eau de la nappe de janvier, mars et juin 2013.
Les investigations, dans les sols, ont consisté à réaliser 18 sondages entre 2 et 6 mètres en décembre 2012. Les analyses ont porté sur les BTEX et les hydrocarbures totaux. Les résultats ont mis en évidence la présence d'une pollution peu importante, en hydrocarbures au niveau des sondages S9 (1880 mg/kg) et S14 (3880 mg/kg).
En ce qui concerne l'eau de la nappe, 4 piézomètres ont été mis en place. Aucune contamination n'a été mise en évidence sur les 3 campagnes réalisées.

Les sources de pollution devaient être supprimées au cours du démantèlement des installations. Le rapport de travaux ainsi que les justificatifs de mise en sécurité du site devaient être transmis à la fin des travaux de réhabilitation.

2 Suivi environnemental des travaux de démantèlement

Par courrier du 03/09/2014, TOTAL a transmis le rapport de suivi environnemental, réalisé par ARCADIS, référencé AFR0151-TVX-12.001651.131 01-RPT-A02 du 03/07/2014.
Les travaux ont eu pour objet, la démolition de l'auvent et de la baie technique et l'extraction des installations pétrolières. Les certificats de nettoyage, dégazage et d'extraction des cuves et des tuyauteries sont joints au dossier, ainsi que les bordereaux de suivi de déchets correspondant.
La boutique a également été supprimée.

Les terres impactées ont été triées et acheminées, soit vers le biocentre BIOGENIE à Echarcon (91)(1572 tonnes de terre), soit vers le centre de stockage de déchets exploité par SITA à Villeparisis (77)(42,45 tonnes de mâchefers) et des analyses ont été réalisées en fond de fouille. Les travaux se sont déroulés entre le 06/11/2013 et le 27/03/2014.
Les teneurs résiduelles observées, après la réalisation de deux phases de travaux, sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les limites de quantification du laboratoire.
Les eaux souterraines, observées en fond de fouille, vers 5,5 mètres de profondeur, ne présentaient aucun constat organoleptique : absence d'odeur, d'irisation ou de flottant. La campagne de suivi de la qualité des eaux de la nappe, réalisée en mai 2014, confirme l'absence de teneurs détectables, en hydrocarbures et BTEX.

ARCADIS conclut en l'absence de risque sanitaire au droit du site et n'émet aucune recommandation complémentaire et TOTAL précise, dans son courrier du 03/09/2014, que la remise en état du site permet un usage futur comparable à la dernière période d'activité.

3 Déroulement de l'inspection

Afin de constater la réalisation des travaux mentionnés dans le rapport d'ARCADIS étudié ci-dessus, une visite d'inspection a été réalisée le 30/09/2014.
La visite a permis de constater que le site est entièrement clôturé et exempt de toute activité. Les photos prises le jour de l'inspection permettent de constater que toutes les constructions et les installations pétrolières ont été supprimées.









4 Analyse de l'inspection des installations classées

La visite d'inspection du 30/09/2014 ainsi que les justificatifs de nettoyage, dégazage et enlèvement des cuves et tuyauteries enterrées permet de prendre acte de la mise en sécurité du site.

Le dossier transmis a permis de constater qu'il n'existait pas de risque sanitaire au droit de l'ancienne station service et que la réhabilitation a été effectuée pour permettre un usage comparable à la dernière période d'activité.

Par ailleurs, le code de l'environnement ne prévoit pas d'attestation de remise en état de site, ni, pour les installations à déclaration, de procès verbal de récolement.
Toutefois, un bilan des travaux de dépollution réalisés peut être établi afin d'acter la fin des travaux de dépollution.
Ainsi, suite à la cessation totale des activités, déclarée le 13/09/2013, de la station service TOTAL-Relais Sainte Colombe à L'Haÿ-les-Roses, une pollution aux hydrocarbures a été mise en évidence dans le rapport intitulé :

- Diagnostic environnemental, référencé AFR151-DIA-9219163 02-RPT-A01, daté du 01/02/2013 et réalisé pa ARCADIS ;

Les travaux de de dépollution ont été réalisés entre le 06/11/2013 et le 27/03/2014. Ils ont consisté à démanteler l installations pétrolières et à excaver les terres impactées par des hydrocarbures qui ont été envoyées en centree traitement. Des mâchefers, découverts lors des excavations ont été envoyés en centre de stockage. **L'inspecon prend acte que le site a été réhabilité, pour un usage industriel,** conformément au rapport intitulé :

- Suivi environnemental des travaux de démantèlement fermeture de station et gestion de terres pollees, référencé AFR0151-TVX-12.001651.131 01-RPT-A02 du 03/07/2014, et réalisé par ARCADIS.

5 Conclusions de l'inspection des installations classées

L'inspection réalisée le 30/09/2014 et le dossier relatif aux travaux de dépollution ont permis de **prendre acte de la mise en sécurité du site.**

Suite aux travaux réalisés, aucun impact résiduel n'a été mis en évidence. Le site est compatible avec un usage comparable à la dernière période d'activité : **usage industriel.**

Par ailleurs, l'inspection propose au préfet du Val-de-Marne, d'adresser un courrier à TOTAL, reprenant les éléments énoncés ci-dessus afin d'acter la fin des travaux de dépollution du site de l'ancienne station service.

Le dossier peut être archivé.

Enfin, conformément aux articles L. 171-6 et L. 514-5 du code de l'environnement, une copie du présent rapport est transmise par l'inspection des installations classées à l'exploitant.

Rédacteur	*Vérificateur*	*Approbateur*
L'inspecteur de l'environnement	L'adjointe au chef de l'unité territoriale du Val-de-Marne	Pour le directeur et par délégation, Le chef de l'unité territoriale du Val-de-Marne
Anne JOHANNY	**Claire TRONEL**	**Jean-Marie CHABANE**

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

DIRECTION DES AFFAIRES GENERALES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAU DES INSTALLATIONS CLASSEES
ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

SECTION INSTALLATIONS CLASSEES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

DOSSIER N° : 2011/0263 94 31 463
COMMUNE : L'HAY-LES-ROSES

RECEPISSÉ DE NOTIFICATION DE CESSATION D'ACTIVITÉ

LE PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

• VU le Code de l'environnement, notamment les articles L.512-12-1, R.512-66-1 et R512-66-2,

• VU la notification en date du 13 septembre 2013 complétée le 25 octobre 2013 par laquelle Mme Audrey MEYER, en sa qualité d'Ingénieur Sécurité Environnement, certifie que la société TOTAL a cessé l'exploitation sise RELAIS STE COLOMBE 149/151 rue Paul Hochart à L'HAY-LES-ROSES d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises :

- à déclaration, suivant les rubriques de la nomenclature : R. 1435-3 (stations service) et R. 1432-2-b (stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables)

• VU les justificatifs fournis le 25 octobre 2013,

• VU le rapport de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie d'Ile-de-France/Unité Territoriale du Val-de-Marne (Inspection des IC) du 4 décembre 2013,

• CONSIDERANT que la notification fournie répond sur la forme aux dispositions prévues par l'article R 512-66-1 et ne préjuge pas des actions complémentaires qui restent à mener par l'exploitant pour remettre le site en état pour un usage comparable à celui de la dernière période d'exploitation,

CERTIFIE AVOIR REÇU

Ladite notification de cessation d'activité au titre des textes susvisés. Étant entendu que conformément à l'article R.512-66-1-III du Code de l'Environnement, l'exploitant doit placer le site dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement et qu'il permette un usage futur du site comparable à celui de la dernière période d'exploitation de l'installation. La société STATION TOTAL devra en informer, par écrit, le propriétaire du terrain et le Maire de la commune de L'HAY-LES-ROSES.

Il vous appartient donc maintenant de poursuivre la procédure de cessation d'activité, tel que prévu par les textes susvisés, et conformément aux demandes de l'Inspection des installations classées dans son rapport du 4 décembre 2013, de fournir le rapport de fin de travaux tel qu'annoncé dans votre courrier du 25 octobre 2013.

.../...

5 Etude historique

5.1 Historique du bâti et de l'exploitation

Annexe 8 : Documents historiques
Annexe 9 : Carte de localisation des sources potentielles de pollution

Les informations listées dans le tableau ci-dessous ont été fournies par TOTAL Supply Marketing.

Tableau 6 : Liste des informations obtenues relatives au bâti et à l'exploitation

Date	Nature du document	Synthèse des informations
31/12/1969	Lettre du Ministère du développement industriel et scientifique prenant en compte la demande de création d'une station-service	-
20/09/1973	Demande de permis de construire	Demande réalisée par CFR pour les parcelles 22 et 26 section L (propriétaire Ste ARO - superficie 2205 m²) et 25 section L (propriétaire M.DEFRESNE - superficie 415 m²) Les bâtiments présents (ateliers) doivent être détruits par la société ARO Nature des travaux : construction d'une station-service Construction d'une boutique : 61 m² et d'une baie de graissage : 81 m²
20/09/1973	Pouvoir	M.DEFRESNE, actuel propriétaire, donne pouvoir à le CFR de signer en son nom toute demande relative à la construction sur le terrain situé rue Paul Hochard (terrain promis à la CFR)
25/09/1973	Récépissé de déclaration	Relatif à la rubrique 254 : cuves enterrées DE **R1** et **R2** de 30 et 15 m^3 contenant des LI de 1ère cat. et à la rubrique 33 : compression d'air
25/09/1973	Lettre à la Préfecture relative à la déclaration d'ouverture de la station-service	-
27/09/1973	Lettre à la Mairie accordant la cession gratuite des terrains	Cession de terrain gratuitement à la Mairie pour créer un accès à la station-service et agrandir la rue Paul Hochard

Date	Nature du document	Synthèse des informations
16/10/1973	Lettre de la Mairie donnant avis favorable à la demande de création d'une station-service	En contrepartie : cession gratuite des terrains nécessaires à l'élargissement des rues Paul Hochard et des Bouteilles
22/10/1973	Lettre à la société ARO relative à la cession gratuite des terrains à la Mairie	TOTAL transmet à ARO l'autorisation pour permettre la possession anticipée des terrains à la Mairie pour l'élargissement de la rue Paul Hochard
16/11/1973	Arrêté n°6 395 - Autorisation de pistes de desserte pour station-service	Autorisation d'installer une piste d'accès et une piste de sortie pour desservir la station-service
12/12/1973	Permis de construire n°94 73 12 918	Relatif à la construction d'une station-service comprenant une boutique, une aire de lavage et une baie de service
03/01/1974	Lettre à la Mairie de demande d'autorisation de rejet des eaux usées et pluviales dans le réseau public	Concerne les eaux usées, les eaux pluviales de la piste, de l'auvent et des couvertures des 2 constructions et des eaux usées autres que domestiques (provenant de la fosse de décantation des eaux de lavage)
22/03/1974	Lettre à la Préfecture relative à la déclaration d'ouverture de la station-service	Annule et remplace la demande du 25/09/1973 ayant fait l'objet du récépissé 3x463 du 25/09/1973 L'établissement comprend : - 1 cuve de 30 m^3 DE enterrée de SC : **R1** - 1 cuve DE enterrée bicompartimentée de 9 m^3 de GO + 6 m^3 de FOD chauffage : **R2** - 1 cuve DE enterrée bicompartimentée de 20 m^3 SC + 10 m^3 d'essence : **R3** - 1 compresseur
22/04/1974	Récépissé de déclaration	Récépissé pour les rubriques 254 (2 dépôts distincts de 30 m^3 chacun de LI de 1ère cat. en 2 réservoirs à DE enterrés : **R1 et R3**) et 255 (dépôt de 15 m^3 de LI de 2ème cat. en 1 réservoir DE enterré : **R2**) Ce récépissé se substitue à celui délivré le 16/10/1973
28/06/1974	Certificats d'essai	Relatif à : - la cuve **R1** DE de 30 m^3 - la cuve **R2** DE et bicompartimentée de 9 + 6 m^3 - la cuve **R3** DE et bicompartimentée de 20 + 10 m^3 - la cuve **R4** SE de 3 m^3
13/11/1974	Lettre à la DDE relative à la déclaration d'achèvement de travaux (PC n°94 73 12 918) et déclaration d'achèvement de travaux	Relatif à la construction d'une station-service comprenant une boutique, une aire de lavage et une baie de service

Date	Nature du document	Synthèse des informations
19/11/1974	Certificat d'installation de réservoirs et de tuyauteries	Concerne la mise en place de 8 appareils distributeurs et de : - 1 cuve **R1** de 30 m^3 SCA - 1 cuve **R2** de 9 m^3 GO + 6 m^3 FOD - 1 cuve **R3** de 20 m^3 SCA + 10 m^3 CA - 1 cuve **R4** de 3 m^3 HU Une épreuve d'étanchéité à l'air a été réalisée le 26/07/1974
19/12/1974	Certificat de conformité de travaux	Relatif à la construction d'une station-service comprenant une boutique, une aire de lavage et une baie de service
28/05/1975	Inventaire	Réservoirs (mis en service en novembre 1974 - propriété de CFR) : cuve **R1** DE 30 m^3 SCA / cuve DE **R3.1** 20 m^3 SCA / cuve DE **R3.2** 10 m^3 CA / cuve DE **R3.1** 9 m^3 GO / cuve DE **R3.2** 6 m^3 FOD / cuve SE **R4** 3 m^3 HU Distribution (mis en service en novembre 1974 - propriété de CFR) : 5 distributeurs (3 de SCA, 1 de CA et 1 de GO) : **V1 à V5** 1 mélangeur 2T : **V6** 1 borne à air
21/02/1979	Plan des tuyauteries de la station-service (extrait)	Au nord : présence d'une baie technique et de la cuve **R4** HU de 3 m^3 Présence des évents HU, GO et FOD chauffage Au centre : présence d'une aire de lavage avec un décanteur séparateur (**SEP1**) et de la cuve R2 6 m^3 FOD chauffage + 9 m^3 GO et 1 volucompteur GO tourisme (**V1**) A l'ouest : présence d'une boutique et du volucompteur 2T **V6** A l'est : piste de distribution avec 4 volucompteurs (3 SCA + 1 CA) **V2-V5**, 2 cuves : **R3** 10 m^3 CA + 20 m3 SCA et **R1** 30 m^3 SCA avec dépotage et évents associés Présence de 2 volucompteurs supplémentaires SCA + CA (en attente ?) : **V7 et V8**
19/04/1982	Avis de mise en exploitation d'appareils distributeurs	Démantèlement de 5 volucompteurs et installation de 5 autres volucompteurs (3 super, 1 essence et 1 gazole) - au même endroit donc désignation identique : **V1 à V5**
23/06/1983	Inventaire	Stockage : SCA 30 + 20 m^3 / CA 10 m^3 / GO 9 m^3 / FOD (chauffage) 6 m^3 / HU 3 m^3 : **R1 à R4** Distribution : 5 appareils de distribution / 1 mélangeur 2T fixe : **V1 à V6**

Date	Nature du document	Synthèse des informations
oct-87	Plan de la station-service (extrait)	Au nord : présence d'une baie technique et de la cuve **R4** HU de 3 m^3 Présence des évents HU, GO et FOD chauffage Au centre : présence d'une aire de lavage avec un décanteur séparateur (**SEP1**) et de la cuve R2 6 m^3 FOD chauffage + 9 m^3 GO et 1 volucompteur GO tourisme (**V1**) A l'ouest : présence d'une boutique et du volucompteur 2T **V6** A l'est : piste de distribution avec 4 volucompteurs (3 SCA + 1 CA) **V2-V5**, 2 cuves : **R3** 10 m^3 CA + 20 m^3 SCA et **R1** 30 m^3 SCA avec dépotage et évents associés Présence de 2 volucompteurs supplémentaires SCA + CA (en attente ?)
12/10/1988	Récépissé de demande de démolition du bâtiment d'accueil et auvent	-
12/10/1988	Récépissé de demande de construction de bâtiments commerciaux et auvent	-
09/01/1989	Récépissé de demande de permis de construire	-
03/02/1989	Récépissé de déclaration	Suite à la déclaration du 29/11/1988 de l'exploitation des installations soumises à déclaration sous les rubriques : - 253 B : dépôts enterrés de 90 m3 de LI de 1ère cat. [...] - 261 bis B : installation de remplissage ou de distribution de LI de 1ère cat. [...] - 261 bis C : installation de remplissage ou de distribution de LI de 2ème cat. [...]
07/02/1989	Plan d'implantation de la station service Plan des tuyauteries Plan du busage électrique	Au nord : présence de 2 baies techniques (avec compresseur et surpresseur dans l'une d'elles) et d'un bureau, présence de la cuve **R4** HU de 3 m^3 Au centre : présence d'une aire de lavage avec un décanteur-séparateur (**SEP1**), d'un distributeur 2T (**V7**) et d'un distributeur GO PL (**V8**). Le volucompteur 2T **V6** a été détruit ainsi que l'ancienne boutique Au sud-ouest : présence d'une boutique Au sud-est : piste de distribution avec 4 volucompteurs (2 GO et 2 multiproduits) : **V9 à V12**. A l'est de la piste, 3 cuves enterrées DE (**R5** 30 m^3 GO, **R6** 20 m^3 SP98 + 10 m^3 GO, **R7** 20 m^3 SP95 + 10 m^3 GO+. Ces cuves sont à l'emplacement des anciennes cuves **R1 et R3**. A l'est des cuves : évents et dépotage Au sud de la piste : séparateur à hydrocarbures (**SEP2**)
23/03/1989	Permis de construire 94038 88 W 1541	Pour la construction d'une boutique, d'une réserve et d'un auvent (agrandissement de la station-service) Surface hors œuvre : 204 m^2

Date	Nature du document	Synthèse des informations
27/11/1989	Cartes de garantie	Au nord : présence de 2 baies techniques (avec compresseur et surpresseur dans l'une d'elles) et d'un bureau, présence de la cuve **R4** HU de 3 m^3 Au centre : présence d'une aire de lavage avec un décanteur-séparateur (**SEP1**), d'un distributeur 2T (**V7**) et d'un distributeur GO PL (**V8**). Le volucompteur 2T **V6** a été détruit ainsi que l'ancienne boutique Au sud-ouest : présence d'une boutique Au sud-est : piste de distribution avec 4 volucompteurs (2 GO et 2 multiproduits) : **V9 à V12**. A l'est de la piste, 3 cuves enterrées DE (**R5** 30 m^3 GO, **R6** 20 m^3 SP98 + 10 m^3 GO, **R7** 20 m^3 SP95 + 10 m^3 GO+. Ces cuves sont à l'emplacement des anciennes cuves **R1 et R3**. A l'est des cuves : évents et dépotage Au sud de la piste : séparateur à hydrocarbures (**SEP2**)
08/12/1989	Certificat de conformité	concerne la pose de 5 limiteurs de remplissage, l'épreuve d'étanchéité de 12 tuyauteries d'aspiration, d'une cuve de 30 m^3 compartimentée en 10 m3 SP et 20 m3 SC, d'une cuve de 30 m^3 compartimentée en 10 m^3 CA et 20 m^3 GO et d'une cuve de 30 m^3 SC
23/02/1990	Plan des tuyauteries de la station-service (extrait)	Configuration identique à 1989
28/03/1990	Permis de construire 94038 90 w1671	Relatif à la modification du PC de mars 1989 (modification des façades, suppression de l'auvent et agrandissement du bâtiment arrière) Surface hors œuvre : 80 m^2
05/04/1990	Lettre d'envoi à la Mairie des déclarations d'ouverture et d'achèvement des travaux (permis de construire modificatif n°94 038 90 W 16 71)	Ouverture du chantier le 29/03/1990 Achèvement des travaux le 30/04/1990
13/11/2000	Synoptique du stockage et de la distribution	Stockage : **R5** 30 m^3 GO, **R6** 20 m^3 SP98 + 10 m^3 GO, **R7** 20 m^3 SP95 + 10 m^3 SC Distribution : 1 multiproduit SP95/SP98/SC (**V9**), 2 GO (**V11-V12**), 1 GO PL (**V8**), 1 multiproduit SP98/SP95/SC (**V10**)
10/09/2002	Certificat d'étanchéité	Certificat conforme pour les tuyauteries allant aux volucompteurs et les cuves : **R5** 30 m^3 GO / **R6.1** 20 m^3 SP98 / **R6.2** 10 m^3 GO / **R7.1** 20 m^3 SP95 / **R7.2** 10 m^3 SC
02/12/2002	BSD	Concerne 50 L d'un mélange eau + hydrocarbures - Destination SMF
10/12/2002	Arrêté n°2002/4971 portant autorisation d'un système de vidéosurveillance	-
25/02/2003	BSD	Concerne 0.05 t d'un mélange eau + hydrocarbures - Destination SMF

Date	Nature du document	Synthèse des informations
2005	Campagne téléjaugeage - description des cheminées de trou d'homme	**R5** : 30 m^3 GO - hauteur fond de cuve/plateau de cuve = 263 cm **R6.1** : 20 m^3 SP98 - hauteur fond de cuve/plateau de cuve = 262 cm **R6.2** : 10 m^3 GO - hauteur fond de cuve/plateau de cuve = 260 cm **R7.1** : 20 m^3 SP95 - hauteur fond de cuve/plateau de cuve = 261 cm **R7.2** : 10 m^3 GO+ - hauteur fond de cuve/plateau de cuve = 263 cm
12/07/2005	BSD	Concerne 1t d'un mélange eau + hydrocarbures - Destination SMF
25/07/2005	Campagne TPI - Contrôle des stocks avant et après intervention	Avant intervention : Cuve **R5** : 30 m^3 GO Cuve **R6.1** : 20 m^3 SP98 et **R6.2** : 10 m^3 GO Cuve **R7.1** : 20 m^3 SP95 et **R7.2** : 10 m^3 SCA ou GO+ Après intervention : Cuve **R5** : 30 m^3 GO Cuve **R6.1** : 20 m^3 SP98 et **R6.2** : 10 m^3 GO Cuve **R7.**1 : 20 m^3 SP95 et **R7.2** : 10 m^3 GO+
26/07/2005	BSD	Concerne 0.05t d'un mélange eau + hydrocarbures - Destination SEREP
27/07/2005	Certificat d'épreuve	Conforme pour les tuyauteries aspiration SP95, GO+ et GO du manifold au volucompteur **V9** (multiproduits)
27/07/2005	Plan de fin de travaux TPI (extrait)	Localisation des réseaux HC au niveau de la piste de distribution Présence d'un manifold à proximité des cuves (noté à la main sur le plan)
20/09/2005	Synoptique du stockage et de la distribution	Stockage : **R5** 30 m^3 GO, **R6.1** 20 m^3 SP98, **R6.2** 10 m^3 GO, **R7.1** 20 m^3 SP95, **R7.2** 10 m^3 GO+ Distribution : 1 multiproduit SP95/GO/GO+, 2 GO, 1 GO PL, 1 multiproduit SP98/SP95/GO
13/10/2005	Lettre d'envoi du dossier de déclaration modificative à la Préfecture	-
27/10/2005	Plan des tuyauteries de la station-service (extrait)	Configuration identique à 1989
24/07/2006	BSD	Concerne 3.91t d'un mélange eau + hydrocarbures - Destination SMF
24/07/2006	BSD	Concerne 0.53t de boues de séparateur - Destination SMF
19/09/2006	BSD	Concerne 2.5t d'un mélange eau + hydrocarbures - Destination SMF
19/09/2006	Contrôle d'étanchéité	Conforme pour la cuve **R4** de 3 m^3 HU (SE, en fosse)
20/09/2006	Attestation de contrôle d'étanchéité	Concerne la cuve **R4** de 3 m^3 HU SE enterrée en fosse maçonnée

Date	Nature du document	Synthèse des informations
06/02/2007	Lettre du Préfet donnant récépissé aux activités de la station-service	Dossier de déclaration modificative concernant les installations de stockage et de distribution de LI déposé à la Préfecture le 13/10/2005
06/02/2007	Récépissé de déclaration	-
02/04/2007	BSD	Concerne 0.4t de boues de séparateur - Destination SMF
25/07/2007	Plan du permis de construire : Implantation - Etat projeté	2 aires de lavage sous auvent avec un séparateur à hydrocarbures (**SEP3**), aspirateurs à installer au nord du site
26/07/2007	Arrêté n°2007/2992 modifiant l'arrêté n°2002/4971 du 10/12/2002 portant l'autorisation d'un système de vidéosurveillance	-
30/07/2007	Plan du permis de construire : Etat actuel - démolition	Démolition des 2 baies techniques et du bureau (188 m²) Même implantation qu'en 2005
26/09/2007	BSD	Concerne 0.58t d'un mélange eau + hydrocarbures - Destination SMF
26/09/2007	BSD	Concerne 2.5t de boues de séparateur - Destination SMF
28/09/2007	Demande de permis de construire	Concerne la création de 2 aires de lavage HP couvertes
28/09/2007	Demande de permis de démolir	Destruction des baies techniques
02/10/2007	Lettre d'envoi d'un dossier de permis de construire à la Mairie de l'Hay les Roses	Concerne la création de 2 aires de lavage HP couvertes
02/10/2007	Lettre d'envoi de la demande de permis de démolir à la Mairie de l'Hay les Roses	Concerne la destruction des baies techniques
2007	*A l'heure actuelle, les travaux relatifs aux permis de démolir et de construire n'ont pas été effectués*	
14/08/2008	Synoptique du stockage et de la distribution	Stockage : **R5** 30 m^3 GO 50, **R6.1** 20 m^3 SP98, **R6.2** 10 m^3 GO 50, **R7.1** 20 m^3 SP95, **R7.2** 10 m^3 GO 50+ Distribution : 1 multiproduit SP95/GO50/GO50+, 2 GO50, 1 GO50 PL, 1 multiproduit SP98/SP95/GO50
30/12/2008	BSD	Concerne 0.1t d'un mélange eau + hydrocarbures - Destination SMF
30/12/2008	BSD	Concerne 0.5t de boues de séparateur - Destination SMF
09/07/2009	Contrôle d'étanchéité	Contrôle positif pour la cuve **R6.1** de 10 m^3 de GO enterrée et DE - diamètre 2.5 m - présence d'un détecteur de fuite

Date	Nature du document	Synthèse des informations
10/07/2009	Contrôle d'étanchéité	Contrôle positif pour la cuve **R5** de 30 m^3 GO enterrée et DE - diamètre de 2.5 m - présence d'un détecteur de fuite
18/02/2011	Lettre de demande d'antériorité pour la rubrique n°1435 adressée à la Préfecture du Val de marne	Déclaration des LI distribués en 2010 : 888 m^3 de LI 1ère catégorie et 2 244 m^3 de LI 2ème catégorie
16/03/2011	Lettre du Préfet accordant l'antériorité au décret de classement n°2010-368 du 13/04/2010	Station-service anciennement, classée sous la rubrique 1434, relevant désormais de la rubrique 1435
04/04/2012	Plan de recolement - tuyauteries (MAJ du plan du 07/02/1989)	Pas de modification Le manifold n'apparaît pas Les modifications des permis de démolir et de construire ne sont pas représentées → les travaux semblent ne pas avoir eu lieu
13/10/2012	Lettre de déclaration de modification de la station-service à la Préfecture	Modification de l'affectation des stockages : rubrique 1432 : stockage équivalent de 13.2 m^3 actuels et 13.2 m^3 futurs rubrique 1434 : distribution équivalente de 12.48 m^3/h actuels et 12.48 m^3/h futurs Descriptif du stockage existant : **R5** 30 m^3 GO + **R6-1** 20 m^3 SP98 + **R6-2** 10 m^3 GO + **R7-1** 10 m^3 SC + **R7-2** 20 m^3 SP95 Descriptif du stockage futur : **R5** 30 m^3 GO + **R6-1** 20 m^3 SP98 + **R6-2** 10 m^3 GO + **R7-1** 10 m^3 GO + **R7-2** 20 m^3 SP95 Descriptif de la distribution actuelle : 2 multi-produits 2 emplacements SC/SP95/SP98, 2 GO 2 emplacements et 1 GO PL 1 emplacement Descriptif de la distribution future : 2 multi-produits 2 emplacements GO/SP95/SP98, 2 GO 2 emplacements et 1 GO PL 1 emplacement

5.2 Passif environnemental du site

Les informations listées dans le ci-dessous ont été fournies par TOTAL Supply Marketing.

Tableau 7: Liste des informations obtenues relatives au passif environnemental du site

Date	Nature du document	Synthèse des informations
05/06/1976	Récépissé de déclaration de l'incendie criminel délivré par la gendarmerie	-
10/06/1976	Déclaration d'accident (incendie)	Incendie criminel le 04/06/1976 au droit de la baie technique et le long de la boutique à proximité de l'appareil de dépoussiérage

Sur la base des informations collectées chez TOTAL Supply Marketing, seul un incendie criminel datant de 1976 a pu avoir des conséquences environnementales au droit du site.

Par ailleurs :

- la station-service est recensée dans la base de données BASIAS sous la référence IDF9403692.
- selon les documents historiques ci-joints, elle aurait été construite sur d'anciens ateliers (activité non définie en l'absence de consultation des archives municipales ou de la préfecture).

5.3 Diagnostics environnementaux ou opérations de dépollution déjà réalisées

Aucun document concernant la réalisation de diagnostics environnementaux ou de travaux de dépollution n'a été trouvé dans les documents d'archives fournis par TOTAL Supply Marketing.

5.4 Synthèse de l'exploitation

Annexe 8 : Documents historiques

En décembre 1973, la CFR obtient le permis de construire relatif à la station-service. Les 2 parcelles constituant la future station-service appartenaient à M.DEFRESNE et à la société ARO et ont été acquises par la CFR. La date d'acquisition est inconnue mais la parcelle aurait abrité des ateliers.

En 1974, la Préfecture délivre le récépissé de déclaration n°31463 pour les rubriques 254 (2 dépôts distincts de 30 m^3 chacun de LI de 1ère cat. en 2 réservoirs à DE enterrés : R1 et R3) et 255 (dépôt de 15 m^3 de LI de 2ème cat. en 1 réservoir DE enterré : R2).

A l'ouverture de la station-service (enseigne TOTAL), les installations pétrolières étaient constituées de :

- 4 cuves R1 à R4 :
  - ⇒ **R1** : cuve DE enterrée de 30 m^3, dépotage (**D1**) et évent (**E1**) associés ;
  - ⇒ **R2** : cuve DE enterrée et bicompartimentée de 15 m^3, dépotage (**D2**) et évent (**E2**) associés ;

5.2 Passif environnemental du site

Les informations listées dans le ci-dessous ont été fournies par TOTAL Supply Marketing.

Tableau 7: Liste des informations obtenues relatives au passif environnemental du site

Date	Nature du document	Synthèse des informations
05/06/1976	Récépissé de déclaration de l'incendie criminel délivré par la gendarmerie	-
10/06/1976	Déclaration d'accident (incendie)	Incendie criminel le 04/06/1976 au droit de la baie technique et le long de la boutique à proximité de l'appareil de dépoussiérage

Sur la base des informations collectées chez TOTAL Supply Marketing, seul un incendie criminel datant de 1976 a pu avoir des conséquences environnementales au droit du site.

Par ailleurs :

- la station-service est recensée dans la base de données BASIAS sous la référence IDF9403692.
- selon les documents historiques ci-joints, elle aurait été construite sur d'anciens ateliers (activité non définie en l'absence de consultation des archives municipales ou de la préfecture).

5.3 Diagnostics environnementaux ou opérations de dépollution déjà réalisées

Aucun document concernant la réalisation de diagnostics environnementaux ou de travaux de dépollution n'a été trouvé dans les documents d'archives fournis par TOTAL Supply Marketing.

5.4 Synthèse de l'exploitation

Annexe 8 : Documents historiques

En décembre 1973, la CFR obtient le permis de construire relatif à la station-service. Les 2 parcelles constituant la future station-service appartenaient à M.DEFRESNE et à la société ARO et ont été acquises par la CFR. La date d'acquisition est inconnue mais la parcelle aurait abrité des ateliers.

En 1974, la Préfecture délivre le récépissé de déclaration n°31463 pour les rubriques 254 (2 dépôts distincts de 30 m^3 chacun de LI de 1ère cat. en 2 réservoirs à DE enterrés : R1 et R3) et 255 (dépôt de 15 m^3 de LI de 2ème cat. en 1 réservoir DE enterré : R2).

A l'ouverture de la station-service (enseigne TOTAL), les installations pétrolières étaient constituées de :

- 4 cuves R1 à R4 :
  - ⇒ **R1** : cuve DE enterrée de 30 m^3, dépotage (**D1**) et évent (**E1**) associés ;
  - ⇒ **R2** : cuve DE enterrée et bicompartimentée de 15 m^3, dépotage (**D2**) et évent (**E2**) associés ;

- ⇒ **R3** : cuve DE enterrée et bicompartimentée de 30 m^3, dépotage (**D3**) et évent (**E3**) associés ;
- ⇒ **R4** : cuve SE en fosse maçonnée de 3 m^3, évent (**E4**) associé ;
- 6 volucompteurs : **V1** (GO tourisme), **V2** (CA), **V3 à V5** (SCA) et **V6** (2T).

La boutique du site était chauffée au fioul, stocké dans la cuve R2. Par ailleurs, la station-service comprenait également une aire de lavage avec décanteur-séparateur associé (**SEP1**) ainsi qu'une baie technique.

En 1982, les volucompteurs V1 à V5 sont démantelés et remplacés. Les nouveaux volucompteurs sont localisés au même endroit que les anciens et distribuent le même type de produit. Par conséquent, leur dénomination sera inchangée : V1 à V5.

En 1990, d'importants travaux ont au lieu au droit de la station-service :

- l'ancienne boutique et le auvent ont été remplacés par de nouveaux ;
- la cuve **R2** et les volucompteurs **V2 à V6** ont été démantelés ;
- 3 cuves **R5, R6 et R7** ont été installées à l'emplacement des cuves R1 et R3 (aucune information n'est disponible quant au démantèlement des cuves R1 et R3, aussi, vu leur emplacement, il est possible que les cuves nommées R5 et R6 soient les cuves R1 et R3), dépotage (**D4**) et évents (**E5**) associés ;
- de nouveaux volucompteurs ont été installés : **V7** (2T), **V8** (GO PL), **V9 et V11** (multiproduits) et **V10 et V12** (GO) ;
- un séparateur **SEP2** est installé au niveau de la piste de distribution ;
- 2 baies techniques (dont 1 nouvelle) sont implantées au nord du site.

Les travaux sont achevés en avril 1990.
Les plans à disposition ne font pas état de la présence d'un manifold, toutefois, une note manuelle sur un plan de 2005 montre son existence et sa localisation.

En juillet 2007, des demandes de permis de démolir des baies techniques et de permis de construire des aires de lavages haute pression ont été demandées mais ne semblent pas avoir été obtenues. En effet, après vérification auprès de la station-service, les baies techniques sont fermées et toujours en place.

Selon le personnel de la station-service, le volucompteur 2T (**V7**) n'existe plus aujourd'hui. La date de son démantèlement n'est pas connue.

L'emplacement des cuves n'a pas été modifié depuis leur mise en place en 1990. A l'heure actuelle, les installations pétrolières de la station service sont les suivantes :

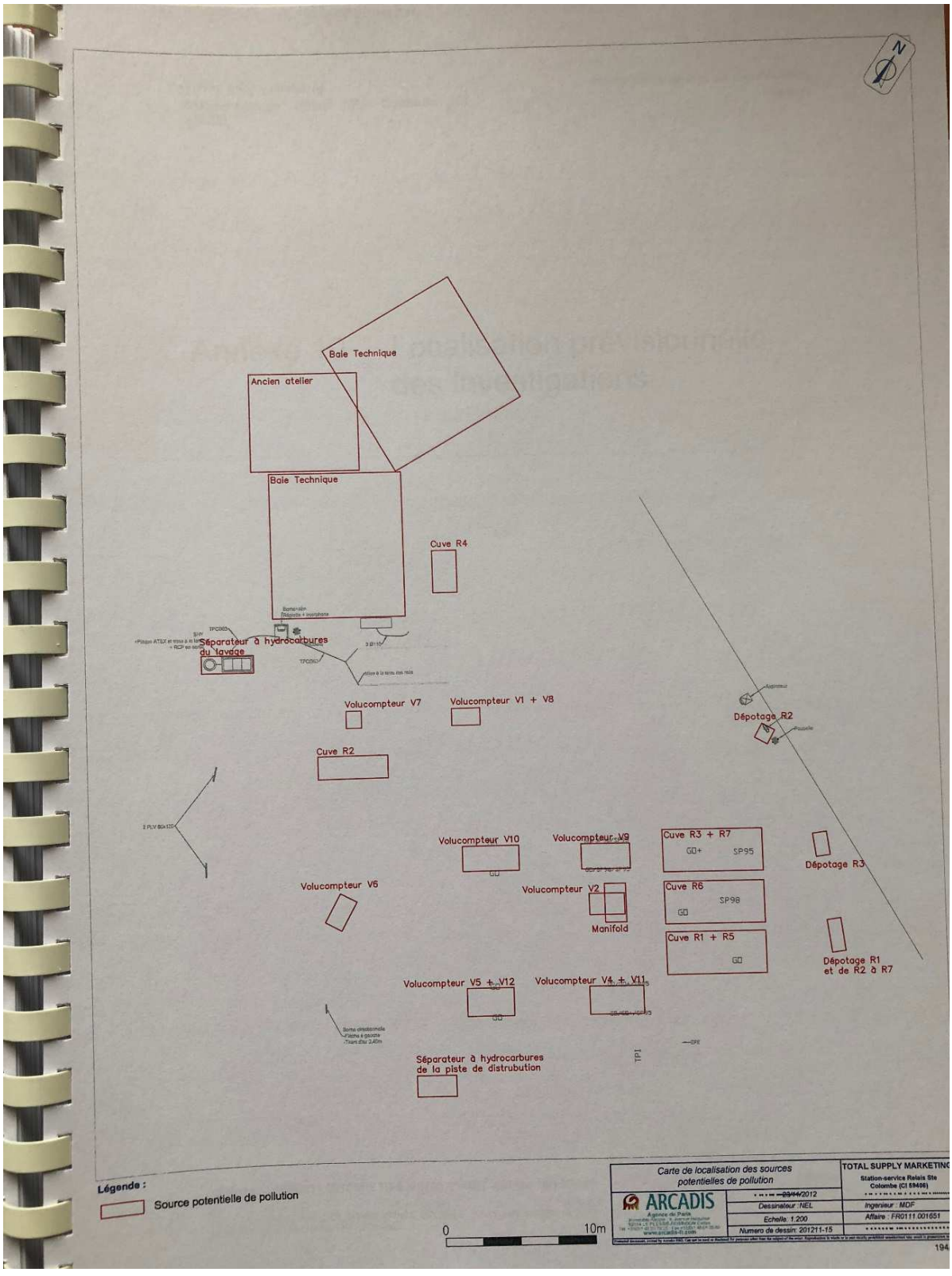
- cuve **R4** SE en fosse maçonnée contenant 3 m^3 d'HU et évent associé (**E4**) ;
- cuve **R5** DE enterrée contenant 30 m^3 de GO ;
- cuve **R6** DE enterrée et bicompartimentée : 20 m^3 SP98 + 10 m^3 GO+ ;
- cuve **R7** DE enterrée et bicompartimentée : 20 m^3 SP95 + 10 m^3 GO ;
- 2 séparateurs à hydrocarbures **SEP1** (aire de lavage) et **SEP2** (piste de distribution) ;
- 1 volucompteur **V8** (GO PL) ;
- 4 volucompteurs (2 faces) **V9 à V12** répartis sur deux îlots alignés sous l'auvent central ;
- 1 manifold **M1** ;
- 1 zone de dépotage (**D4**) et 1 zone d'évents (**E5**).

Tableau 8 : Historique des installations de stockage et de distribution

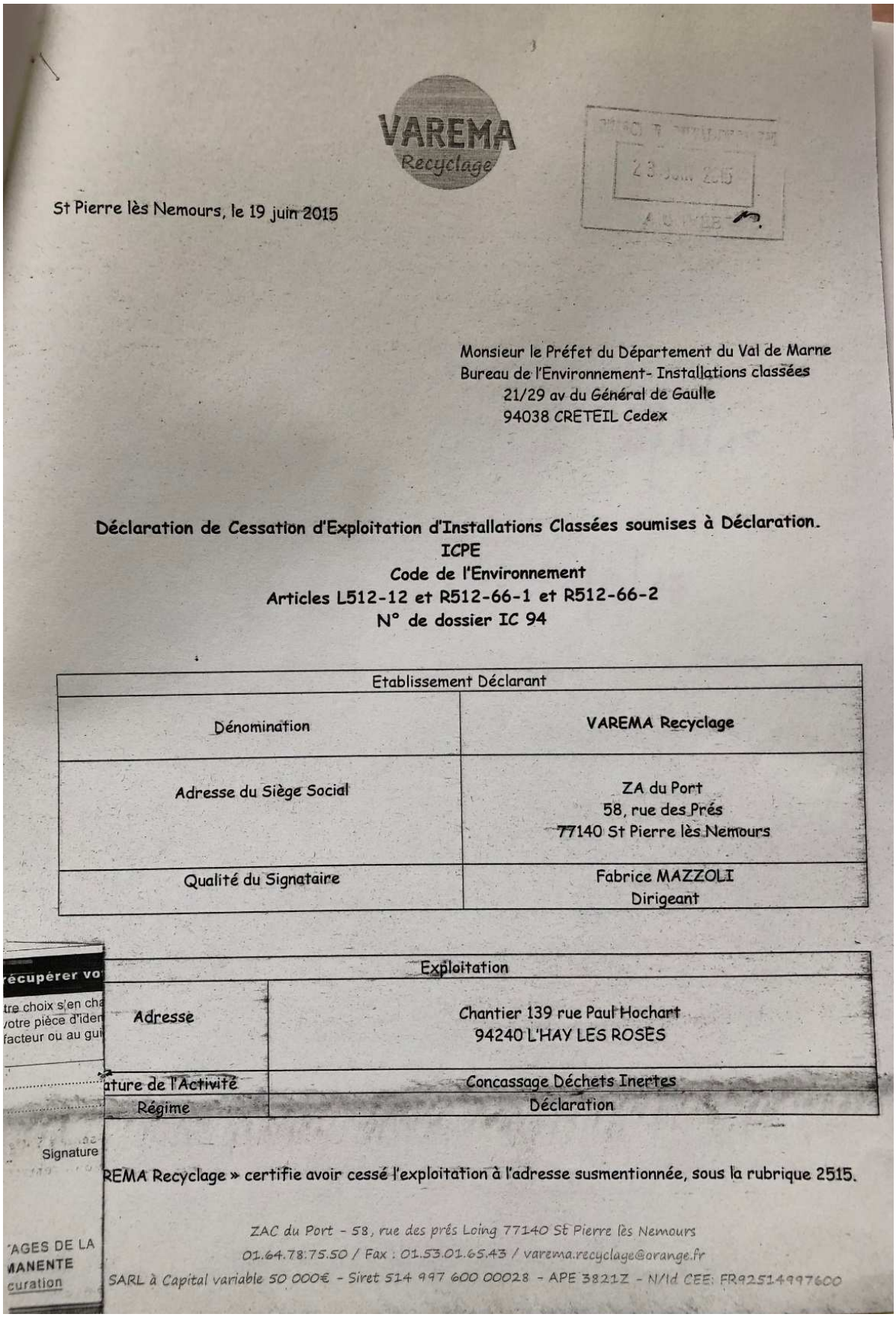
Cuve	Volume (m^3)	Dimension diam x long (mm)	Caractéristiques	Localisation	Produit	Année de mise en service	Année d'enlèvement
R1	30	2500 x 6560	double enveloppe, enterrée	Sud-est du site	SC	1974	1989 (?)
R2	15	1900 x 5662	double enveloppe, enterrée, bicompartimentée (9 + 6 m^3)	Centre du site, à l'ouest de la piste de distribution	9 m^3 de GO + 6 m^3 de FOD	1974	1989 (?)
R3	30	2500 x 6578	double enveloppe, enterrée, bicompartimentée (10 + 20 m^3)	Sud-est du site	20 m^3 SC + 10 m^3 d'essence (03/1974) 20 m^3 SCA + 10 m^3 CA (11/1974)	1974	1989 (?)
R4	3	1250 x 2698	simple enveloppe, fosse maçonnée	Nord du site	HU	1974	-
R5	30	2500 x ?	double enveloppe, enterrée	Sud-est du site, au droit des anciennes cuves R1 et R3	GO	1989 (?)	-
R6	30	2500 x ?	double enveloppe, enterrée, bicompartimentée (10 + 20 m^3)	Sud-est du site, au droit des anciennes cuves R1 et R3	20 m^3 SP98 + 10 m^3 GO	1989 (?)	-
R7	30	?	double enveloppe, enterrée, bicompartimentée (10 + 20 m^3)	Sud-est du site, au droit des anciennes cuves R1 et R3	20 m^3 SP95 + 10 m^3 GO+	1989 (?)	-

Volucompteur	Désignation TOTAL	Produit distribué	Localisation	Année de mise en service	Année d'enlèvement
V1	-	GO tourisme	A proximité de l'aire de lavage (centre du site)	1974/1982	1990
V2	-	CA	Piste de distribution (sud-est du site)	1974/1982	1990
V3	-	SCA	Piste de distribution (sud-est du site)	1974/1982	1990
V4	-	SCA	Piste de distribution (sud-est du site)	1974/1982	1990
V5	-	SCA	Piste de distribution (sud-est du site)	1974/1982	1990
V6	-	2T	A proximité de la boutique (ouest du site)	1974	1990
V7	-	2T	A proximité de l'aire de lavage (centre du site)	1990	?
V8	distri n°9	GO PL	Emplacement du V1	1990	-
V9	distri n°5-6	SC/SP98/SP95 (2000) SP98/SP95/GO (2005 - 2012)	Piste de distribution (sud-est du site)	1990	-
V10	distri n°3-4	GO	Piste de distribution (sud-est du site)	1990	-
V11	distri n°1-2	SC/SP98/SP95 (2000) SP95/GO/GO+ (2005 - 2012)	Piste de distribution (sud-est du site)	1990	-
V12	distri n°7-8	GO	Piste de distribution (sud-est du site)	1990	-

Dépotage / Event	Cuve associée	Localisation	Année de mise en service	Année d'enlèvement
D1	R1	Sud-est du site	1974	1990
D2	R2	Est du site	1974	1990
D3	R3	Sud-est du site	1974	1990
D4	R5, R6, R7	Sud-est du site, à l'emplacement de D1	1990	-
E1	R1	Sud-est du site	1974	1990
E2	R2	Centre du site, au nord de l'aire de lavage	1974	1990
E3	R3	Est du site	1974	1990
E4	R4	Centre du site, au nord de l'aire de lavage	1974	1990
E5	R5, R6, R7	Sud-est du site, à l'emplacement d'E3	1990	-


N
Baie Technique
Ancien atelier
Baie Technique
Cuve R4
Séparateur à hydrocarbures du lavage
Volucompteur V7
Volucompteur V1 + V8
Cuve R2
Dépotage R2
Volucompteur V10
Volucompteur V9
Cuve R3 + R7
GO+
SP95
Dépotage R3
Volucompteur V6
Volucompteur V2
Manifold
Cuve R6
SP98
GO
Cuve R1 + R5
GO
Dépotage R1 et de R2 à R7
Volucompteur V5 + V12
Volucompteur V4 + V11
GO
Séparateur à hydrocarbures de la piste de distrubution
TP1
Légende :
Source potentielle de pollution
0
10m
Carte de localisation des sources potentielles de pollution
TOTAL SUPPLY MARKETING
Station-service Relais Ste Colombe (CI 59406)
ARCADIS
Agence de Paris
Dessinateur : NEL
Ingenieur : MDF
Echelle: 1:200
Affaire : FR0111.001651
Numero de dessin: 201211-15

Dossier Ex-Varema



VAREMA Recyclage

St Pierre lès Nemours, le 19 juin 2015

Monsieur le Préfet du Département du Val de Marne
Bureau de l'Environnement- Installations classées
21/29 av du Général de Gaulle
94038 CRETEIL Cedex

Déclaration de Cessation d'Exploitation d'Installations Classées soumises à Déclaration.
ICPE
Code de l'Environnement
Articles L512-12 et R512-66-1 et R512-66-2
N° de dossier IC 94

Etablissement Déclarant	
Dénomination	VAREMA Recyclage
Adresse du Siège Social	ZA du Port 58, rue des Prés 77140 St Pierre lès Nemours
Qualité du Signataire	Fabrice MAZZOLI Dirigeant

Exploitation	
Adresse	Chantier 139 rue Paul Hochart 94240 L'HAY LES ROSES
ature de l'Activité	Concassage Déchets Inertes
Régime	Déclaration

Signature

REMA Recyclage » certifie avoir cessé l'exploitation à l'adresse susmentionnée, sous la rubrique 2515.

ZAC du Port - 58, rue des prés Loing 77140 St Pierre lès Nemours
01.64.78.75.50 / Fax : 01.53.01.65.43 / varema.recyclage@orange.fr
SARL à Capital variable 50 000€ - Siret 514 997 600 00028 - APE 3821Z - N/Id CEE: FR92514997600

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

DIRECTION DES AFFAIRES GENERALES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAU DES INSTALLATIONS CLASSEES
ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

SECTION INSTALLATIONS CLASSEES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

AFFAIRE SUIVIE PAR Madame Michèle NICOLAS

☎ : 01.49.56.63.48
🖷 : 01.49.56.64.08
@ : michele.nicolas@val-de-marne.gouv.fr

DOSSIER N° : 2015/0417 **(à rappeler dans toute correspondance)**
COMMUNE : L'HAY-LES-ROSES

Créteil, le 11 DEC. 2015

VAREMA Recyclage
A l'attention de M. Fabrice MAZZOLI
ZA du Port
58 rue des Prés
77140 St Pierre lès Nemours

Monsieur,

Par lettre en date du 19 juin 2015, vous m'avez transmis une déclaration de cessation d'activité pour les installations que vous exploitiez à L'HAY-LES-ROSES, 139 rue Paul Hochart.

Ce document est recevable.

Vous trouverez, ci-joint, le récépissé correspondant.

Veuillez, agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet et par délégation,
La Directrice des Affaires Générales
et de l'Environnement

Christille BOUCHER

Copie à :

- DRIEE/UT 94
- Monsieur le Maire de L'HAY-LES-ROSES

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

01 DEC. 2015

PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France

Unité territoriale du Val-de-Marne

Affaire suivie par : Romain CLÉMENT-PALLEC
Romain.clement-pallec@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 01 49 80 26 10 – Fax : 01 49 80 26 77

Référence : DRIEE-IF/UT94/2015/CESSPVMO/RCP/N° 863

Affaire : Cessation d'activité
S3IC : 65-19453
N° dossier : 2015/0417

Créteil, le 01 DEC. 2015

INSTALLATIONS CLASSÉES

Objet :
Cessation d'activité d'une installation temporaire de concassage de déchets inertes

Exploitant concerné :
VAREMA RECYCLAGE

RAPPORT DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSÉES

ÉTABLISSEMENT	
Raison sociale	**VAREMA RECYCLAGE**
Adresse géographique	139 Rue Paul Hochart 94240 L'HAŸ-LES-ROSES
Adresse postale	58 Rue des Prés – ZA du Port 77140 SAINT-PIERRE-LÈS-NEMOURS
Ancienne installation de	Concassage de déchets inertes
Régime	Déclaration
Rubriques ICPE	~~R.2515-2-b [D]~~

RÉFÉRENCES	
Document transmis par l'exploitant	Courrier de l'exploitant du 19/06/2015 transmettant la cessation d'activité de concassage de déchets inertes pour le chantier 139
Contact	M. Fabrice MAZZOLI – Dirigeant Tél : 01.64.78.75.50
Référence préfecture du Val-de-Marne / autres réf.	Bordereau du 24/06/2015

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

Certificat FR015650-1
Champ de certification disponible sur :
www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr

Le présent rapport fait état de l'analyse des documents transmis par VAREMA RECYCLAGE, exploitant une installation de concassage de déchets inertes, sur le territoire de la commune de L'HAŸ-LES-ROSES.

1 Présentation de l'établissement

La société VAREMA RECYCLAGE exerçait une activité de concassage de déchets inertes pour une période unique inférieur ou égale à 6 mois.

Cette activité a été déclarée le 28/05/2015 (récépissé de déclaration du 15/06/2015).

Les activités relevaient d'un classement soumis à déclaration selon la rubrique suivante :

Rubriques de la nomenclature	Date de classement	Libellé de la rubrique	Volume ou tonnage ou puissance maximal autorisé
R.2515-2-b [D]	15/06/2015	2. **Installations de broyage, concassage, criblage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes** extraits ou produits sur le site de l'installation, fonctionnant sur une période unique d'une durée inférieure ou égale à six mois. La puissance installée des installations, étant b) supérieure à 40 kW, mais inférieure ou égale à 350 kW	**Inférieure à 350 kW**

2 Courrier de l'exploitant du 19/06/2015

Par courrier du 19/06/2015, l'exploitant a informé le préfet du Val-de-Marne de la cessation totale de l'installation classée qu'il exploitait.

Dans ce courrier, l'exploitant s'engage à mettre son site en sécurité conformément aux dispositions de l'article R.512-66-1 du code de l'environnement.

Conformément à l'article R.512-66-1 du code de l'environnement, les mesures de mise en sécurité comprennent :

- l'évacuation ou l'élimination des produits dangereux et « la gestion » des déchets présents sur le site ;
- des interdictions ou limitations d'accès au site ;
- la suppression des risques d'incendie et d'explosion ;
- la surveillance des effets de l'installation sur son environnement.

► La notification de cessation d'activité transmise par l'exploitant, dans le courrier du 19/06/2015, répond aux dispositions de l'article R.512-66-1 du code de l'environnement.
Le récépissé de cessation d'activité peut être délivré.

3 Conclusions de l'inspection des installations classées

Par courrier du 19/06/2015, l'exploitant de la société VAREMA RECYCLAGE située à L'HAY-LES-ROSES a transmis la notification de cessation d'activité pour l'exploitation des activités soumises à déclaration, sous la rubrique R.2515-2-b [D]

Elle répond aux dispositions de l'article R.512-66-1 du code de l'environnement.

L'inspection des installations classées propose de **délivrer le récépissé de cessation d'activité**.

Par ailleurs, l'inspection des installations classées **propose de rappeler à l'exploitant que** :

- Conformément à l'article R.512-66-1 concernant les installations soumises à déclaration, l'exploitant ayant cessé ses activités, doit placer le site dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.511-1 et qu'il **permette un usage futur comparable à celui de la dernière période d'exploitation**.
  L'exploitant **doit en informer, par écrit, le propriétaire du terrain, ainsi que le maire**.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

DIRECTION DES AFFAIRES GENERALES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAU DES INSTALLATIONS CLASSEES
ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

SECTION INSTALLATIONS CLASSEES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

DOSSIER N° : 2015/0417
COMMUNE : L'HAY-LES-ROSES

RÉCÉPISSÉ DE NOTIFICATION DE CESSATION D'ACTIVITÉ

LE PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

• **VU** le code de l'environnement, notamment les articles L.512-12-1, R.512-66-1 et R512-66-2,

• **VU** la notification en date du 19 juin 2015 par laquelle M. Fabrice MAZZOLI, en sa qualité de dirigeant, certifie que la société VAREMA Recyclage a cessé l'exploitation, 139 rue Paul Hochart à L'HAY-LES-ROSES, d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration, suivant la rubrique 2515-2-b [D] de la nomenclature,

• **VU** les justificatifs fournis,

• **VU** le rapport de l'inspection des installations classées du 1er décembre 2015,

• **CONSIDERANT** que la notification fournie répond aux dispositions prévues par l'article R 512-66-1 et ne préjuge pas des actions complémentaires qui restent à mener par l'exploitant pour remettre le site en état pour un usage comparable à celui de la dernière période d'exploitation,

CERTIFIE AVOIR REÇU

Ladite notification de cessation d'activité au titre des textes susvisés. Étant entendu que conformément à l'article R.512-66-1-III du code de l'environnement, l'exploitant doit placer le site dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement et qu'il permette un usage futur du site comparable à celui de la dernière période d'exploitation de l'installation. La société VAREMA Recyclage devra en informer, par écrit, le propriétaire du terrain et le maire de L'HAY-LES-ROSES.

Le présent récépissé ne vaut pas quitus de l'administration, conformément à l'article R.512-66-2 du code de l'environnement, à tout moment et même après la remise en état, le préfet peut imposer à l'exploitant, par arrêté, les prescriptions nécessaires à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 dudit code.

Fait à Créteil, le 11 DEC. 2015

Pour le Préfet et par délégation,
La Directrice des Affaires Générales
et de l'Environnement

Christille BOUCHER

Copie à :
- Monsieur le Maire de L'HAY-LES-ROSES
- DRIEE-UT94

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAL-DE-MARNE

DIRECTION DES AFFAIRES GENERALES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAU DES INSTALLATIONS CLASSEES
ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

SECTION INSTALLATIONS CLASSEES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

DOSSIER N° : 2015/0417
COMMUNE : L'HAY-LES-ROSES

RÉCÉPISSÉ DE DÉCLARATION

LE PREFET DU VAL-DE-MARNE

- **VU** le code de l'environnement notamment les articles L. 512-8, R. 512-47 et suivants,

- **VU** la déclaration en date du 28 mai 2015, par laquelle le représentant de VAREMA RECYCLAGE a fait connaître son intention d'exploiter temporairement une installation de concassage de déchets inertes à L'HAY-LES-ROSES, 139 rue Paul Hochart, relevant de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, suivant la rubrique:

2515

2. Installations de broyage, concassage, criblage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes extraits ou produits sur le site de l'installation, fonctionnant sur une période unique d'une durée inférieure ou égale à six mois.

La puissance installée des installations, étant :

b Supérieure à 40 kW, mais inférieure ou égale à 350 kW

- **VU** les plans et renseignements produits à l'appui de cette déclaration,

DONNE ACTE

De ladite déclaration, à charge pour l'intéressé de se conformer :

- aux prescriptions générales consultables sur le site internet :
http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/10363
- à l'état des risques technologiques et naturels impactant éventuellement la commune, consultable sur le site internet de la Préfecture,
- au plan de protection de l'atmosphère pour l'Ile-de-France consultable sur le site internet :
http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/texte-du-ppa-2005-2010-a923.html
- aux contrôles périodiques de certaines catégories d'installations classées disponibles sur le site national de l'inspection des installations classées :
http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/Controle-periodique-de-certaines.html

Il est rappelé que l'inobservation de ces prescriptions est susceptible d'entraîner l'application des sanctions prévues par les textes précités.

Si l'installation n'a pas été mise en fonctionnement dans le délai de trois ans, à partir de la déclaration, ou si l'exploitation est interrompue pendant plus de deux années consécutives, l'intéressé devra faire une nouvelle déclaration.

.../...



DOSSIER N° : 2015/0417 **(à rappeler dans toute correspondance)**
COMMUNE : L'HAY-LES-ROSES

Recommandée avec A.R

Monsieur,

Par lettre en date du 28 mai 2015, vous m'avez adressé un dossier de déclaration en vue d'exploiter temporairement une installation de concassage de déchets inertes à L'HAY-LES-ROSES, 139 rue Paul Hochart, relevant de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Cette déclaration est recevable.

En conséquence, vous trouverez ci-joint, le récépissé correspondant.

Je rappelle que l'exploitant d'une installation classée est tenu de déclarer, sans délai, à l'inspecteur des installations classées, les accidents ou incidents survenus du fait du fonctionnement de cette installation, ainsi que toute modification relative à son mode d'exploitation, entraînant un changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale.

A la fin du chantier, il conviendra de me transmettre une déclaration de cessation d'activité établie selon le modèle ci-joint.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet et par délégation,
La Directrice des Affaires Générales
et de l'Environnement

Christille BOUCHER

-5 OCT 2015

PRÉFECTURE DU VAL-DE-MARNE
01 JUIN 2015
ARRIVÉE

VAREMA Recyclage

St Pierre lès Nemours, le 28/05/2015,

Monsieur le Préfet du Département
du Val de Marne
Bureau de l'Environnement
21/29 Avenue du Général de Gaulle
94038 CRETEIL Cedex

début 5/6.
durée environ 15 jours.

Dossier de Déclaration
En triple exemplaire

Etablissement Déclarant	
Dénomination	**VAREMA Recyclage**
Forme juridique	SARL à Capital variable de 50.000€
Adresse du Siège Social	ZA du Port 58, rue des Prés 77140 St Pierre lès Nemours
Qualité du Signataire	Fabrice MAZZOLI Dirigeant

Exploitation	
Adresse	Chantier mobile 139 rue Paul Hochart - 94240 L'HAY LES ROSES
Nature de l'Activité	Concassage Déchets Inertes
Volume	10 000 tonnes
Type d'installation	261kW 1 concasseur mobile Mc Closkey International type C50
Rubrique ICPE	2515-2.b [D] Broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits naturels ou artificiels

ZAC du Port – 58, rue des prés 77140 St Pierre lès Nemours
01.64.78.75.50 / Fax : 01.53.01.65.43 / varema.recyclage@orange.fr
SARL à Capital variable 50 000€ - Siret 514 997 600 00028 - APE 3821Z - N/Id CEE: FR92514997600

	ou de déchets non dangereux inertes Installation de broyage, concassage, criblage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes extraits ou produits sur le site de l'installation, fonctionnant sur une période unique d'une durée inférieure ou égale à six mois. La puissance installée des installations étant : b/ Supérieure à 40kW mais inférieure ou égale à 350kW
Régime	Déclaration

Mode de Traitement des eaux et/ ou émanations, Eliminations des Déchets	
Poussière	Arrosage

Documents joints	
Plan situation satellite (maps google)	x
Plan de situation du cadastre dans un rayon de 100m	x
Plan d'ensemble échelle 1/200ème	x

Signature :

VAREMA Recyclage
ZA du Port
58, rue des Prés
77140 ST PIERRE LES NEMOURS
01 64 78 75 50
SIRET 514 997 600 00028 - APE 3821 Z



Dossier de Déclaration

« VAREMA Recyclage »

139 rue Hochart 94240 L'HAY LES ROSES

Annexe 5.
Etudes antérieures consultées

Cette annexe contient 485 pages.

Ingénierie Géotechnique et Maîtrise d'Œuvre

SADEV 94

31, rue Anatole France
94306 VINCENNES cedex

ZAC Entrée de Ville Paul Hochart
L'HAY LES ROSES (94)

***

Aménagement du lot 2 de la ZAC
Parcelles L28, L29, L40, L41, L42, L79, L100

ETUDE DE POLLUTION DES SOLS

- DIAGNOSTIC INITIAL -

DOSSIER : C.09.3515				Pièce n° 03	
Indice	**Date**	**Observations – Modifications**		**Etabli par**	**Validé par**
VF	21/11/2012	Version finale		C-A GUILLAUME	L. FATACCIOLI
V1	09/11/2012	Diffusion après relecture interne			
V0	07/11/2012	Rédaction du rapport			
Nombre de pages	30	**Nombre d'annexes**	1	**Nombre de plan(s)**	-

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 00 02 1423

Siège Social : 565 rue des Vœux Saint Georges - 94290 VILLENEUVE LE ROI **Tél. 01 49 61 11 88 Fax : 01 49 61 11 99**
S.A.R.L. au capital de 200.000 € - SIREN 391 764 156 – SIRET 391 764 156 000 58 – APE 7112 B
Agence de Caen : Unicité Bât. D - 4 rue Alfred Kastler 14000 CAEN Tél. 02 31 43 69 15 Fax : 02 31 43 69 34
Agence de Lille : Centre Gutenberg – 72 rue Gutenberg 59000 LILLE Tél. 09 61 31 65 45 Fax : 03 20 33 11 25

SOMMAIRE

Préambule *4*

Contexte de l'étude *5*

Définition de la zone d'étude *6*

Méthodologie générale *7*

1- Synthèse des informations historiques *8*

1.1- Occupation actuelle des sols **8**

1.2- Photographies aériennes **9**

1.3- Bases de données **11**

1.3.1- BASOL 11

1.3.2- BASIAS 11

1.4- ICPE **12**

1.4.1- Informations relatives aux sociétés SAB et ISCP 12

1.4.2- Informations relatives à la station-service TOTAL 15

1.4.3- Informations relatives au Garage de l'Haÿ 17

1.5- Appréciation des risques potentiels de pollution **17**

2- Travaux réalisés *19*

2.1- Stratégie d'investigations **19**

2.2- Localisation des sondages **19**

2.3- Réalisation des sondages **20**

2.4- Reconnaissance, prélèvement, échantillonnage **20**

3- Observations de terrain *22*

3.1- Lithologies **22**

3.2- Indices organoleptiques **22**

3.3- Mesures semi-quantitatives des gaz du sol **22**

3.4- Sélection des échantillons **22**

4- Résultats analytiques *24*

4.1- Synthèse des résultats **24**

4.2- Analyse brute des données **26**

4.3- Interprétation des résultats **26**

5- Incidences sur le projet d'aménagement *28*

Conclusions *30*

FIGURES

Figure 1 : Définition de la zone d'étude *6*
Figure 2 : Vues des parcelles du lot 2 ..... *8*
Figure 3 : Photographies aériennes de la ZAC Paul Hochart *10*
Figure 4 : Localisation des sites BASIAS *11*
Figure 5 : Plan de localisation des réservoirs souterrains de fioul domestique recensés au 162, avenue de Stalingrad *14*
Figure 6 : Plan de la station service en 1974 et plan du projet de reconstruction en 1988 ..... *16*
Figure 7 : Carte de synthèse *18*
Figure 8 : Plan de localisation des sondages – LOT 2 ..... *19*
Figure 9 : Plan du projet *28*

TABLEAUX

Tableau 1 : Coupes lithologiques et stratégie d'échantillonnage *23*
Tableau 2 : Synthèse des résultats analytiques *25*

ANNEXES

Annexe *: Bulletins analytiques (17 pages).*

Préambule

SADEV 94 est en charge de l'aménagement de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

La ZAC Entrée de Ville Paul Hochart est composée de 11 lots : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11A et 11B.

Afin de satisfaire à ses obligations contractuelles, SADEV 94 a souhaité faire évaluer les risques de pollution des sols avant de rétrocéder les lots aux constructeurs.

A cette fin, SADEV 94 a missionné SEMOFI (proposition technique et financière n°P09.6089 de 16/11/2009) pour la réalisation d'études de pollution des sols à l'échelle des lots, au fur et à mesure de leur libération et de leur commercialisation.

Dans ce cadre, SEMOFI a réalisé en 2010 une première campagne d'investigations[1] portant sur les parcelles accessibles des lots 2, 4, 5, 6, 10 et 11 de la ZAC.

Les investigations réalisées sur le lot 2 de la ZAC font l'objet de la présente étude de pollution des sols : diagnostic initial, parcelles L28, L29, L40, L41, L42, L79 et L100, rapport n°C09.3515, pièce n°03, novembre 2012.

A titre d'information, les documents établis par SEMOFI à l'échelle de la ZAC sont les suivants :

- Diagnostic initial, parcelles L63, L80 et L81, rapport n°3515, pièce n°01, avril 2010 ;
- Diagnostic complémentaire, parcelles L63, L80 et L81, rapport n°3515, pièce n°02, janvier 2011.

NB : Le présent document est la synthèse des informations relatives aux missions confiées par SADEV 94 à SEMOFI. Ce document peut revêtir un caractère confidentiel, laissé à l'appréciation de SADEV 94. De ce fait, il ne peut être dupliqué que dans son intégralité, avec l'autorisation écrite de SADEV 94

[1] Une deuxième campagne d'investigations devait être réalisée courant 2010, une fois les parcelles inaccessibles libérées ; un rapport faisant la synthèse de la première et de la deuxième campagne d'investigations devait ensuite être réalisé pour chacun des lots audités.

Compte-tenu du calendrier de l'opération, la deuxième campagne d'investigations n'a pu être réalisée à ce jour ; dans cette attente, SADEV 94 a souhaité qu'un rapport de synthèse des investigations réalisées en 2010 soit établi à ce stade du projet. De ce fait, nous avons procédé à une mise à jour des données.

Contexte de l'étude

Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94), SADEV 94 envisage la rétrocession du lot 2 de la ZAC à un constructeur.

A ce stade, le projet d'aménagement du lot 2 n'est pas précisément défini ; toutefois, d'après les informations fournies par SADEV 94, le projet s'orienterait vers la réalisation d'un ensemble immobilier à usage de logements, de commerces et d'activités sur 2 niveaux de sous-sol à usage de parkings recouvrant toute la superficie du lot (2 836m²).

Du fait du projet et afin de satisfaire à ses obligations contractuelles, SADEV 94 a souhaité obtenir une première évaluation de la qualité chimique des sols des parcelles du lot 2 qui étaient accessibles en 2010.

Dans cette perspective, SADEV 94 a confié à SEMOFI la réalisation d'un diagnostic initial de pollution, comprenant :

- Une étude historique à l'échelle de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart ;
- Des sondages de reconnaissance des sols avec prélèvement d'échantillons pour analyses chimiques en laboratoire.

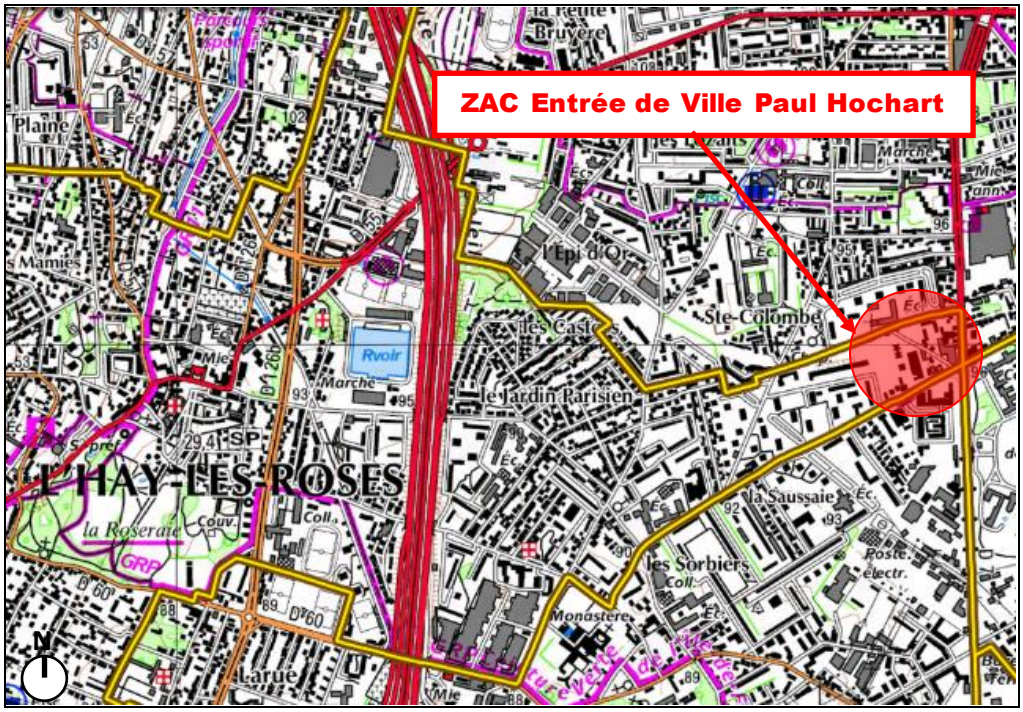
Le présent document correspond au diagnostic initial de pollution, il fait la synthèse des résultats de l'étude historique et des premières investigations réalisées sur site.

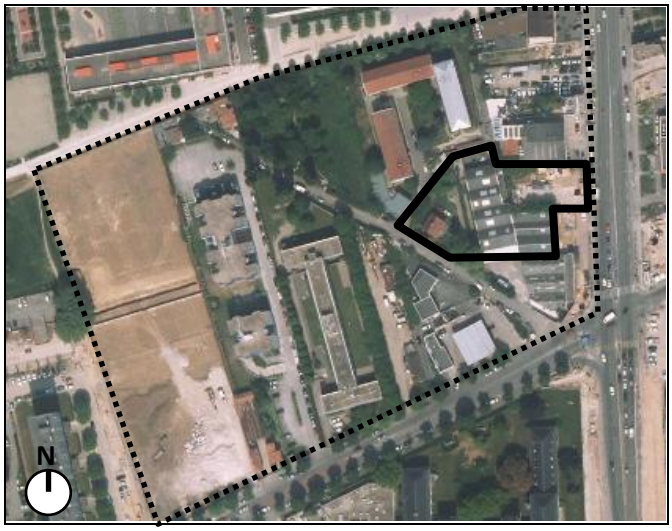
A ce propos, SADEV 94 nous a indiqué que des investigations seraient réalisées pour les parcelles non auditées à l'issue de travaux de démolition qui devraient avoir lieu courant 2013.

Définition de la zone d'étude

La ZAC Entrée de Ville Paul Hochart est située à l'est de la commune de l'Haÿ-les Roses (94) ; délimitée par la rue Lamartine au nord, la RN7 (Avenue de Stalingrad) à l'est, la rue Paul Hochart au sud et la rue Gustave Charpentier à l'ouest, la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart s'inscrit dans un tissu urbain composé de grands ensembles de logements collectifs. Cependant, le territoire de la ZAC correspond historiquement une zone agricole de type maraîchage dont les stigmates étaient encore récemment visibles (parcelles longitudinales composées d'habitations individuelles avec jardins privatifs).

Le lot 2 de la ZAC est composé des parcelles cadastrales L28, L29, L40, L41, L42, L79 et L100 de la section OL.





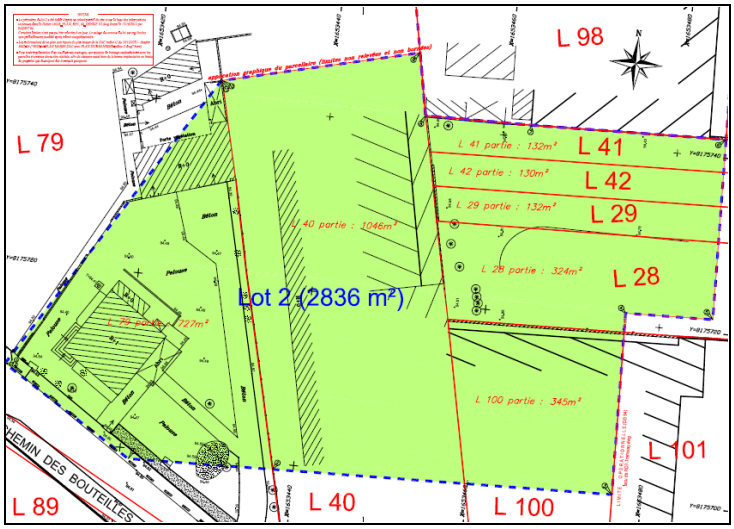


Figure 1 : Définition de la zone d'étude
(Plans : Géoportail ; SADEV 94 ; photo : Géoportail)

ZAC Entrée de Ville Paul Hochart

Lot 2

Méthodologie générale

La demande de SADEV 94 ne s'inscrit pas dans le cadre d'une démarche réglementaire, la finalité de cette étude est de permettre à SADEV 94 de répondre à ses obligations contractuelles en vue de la rétrocession du lot 2 de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart.

Pour répondre aux attentes de SADEV 94, notre méthodologie de travail se fonde :

- Sur les textes et outils du 08 février 2007 établis par le Ministère en charge de l'Environnement dans le cadre de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués ;
- Sur les exigences de la norme NF X 31-620 de juin 2011 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ».

Les prestations proposées pour satisfaire aux objectifs de la présente étude sont les suivantes :

Etape 1 – Synthèse des informations historiques :

⇒ Identifier des risques potentiels de contamination en relation avec les activités, actuelles ou anciennes, présentes au droit de la zone d'étude ;

Etape 2 – Evaluation des risques :

⇒ Présenter le projet et les risques théoriques associés au projet ;

⇒ Définir une stratégie d'échantillonnage ;

Etape 3 : Investigations sur site :

⇒ Valider ou non les hypothèses formulées lors des étapes précédentes et caractériser d'éventuelles sources de contamination ;

Etape 4 : Evaluation des incidences sur le projet d'aménagement,

⇒ Evaluer la compatibilité du site avec les usages futurs et le cas échéant, définir les études complémentaires éventuellement à prévoir en vue de la gestion des risques (sanitaires, environnementaux et économiques).

1- Synthèse des informations historiques

La recherche d'informations historiques a été menée à l'échelle de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart, mais ce qui suit est une synthèse des informations obtenues pour les parcelles du lot 2 (L28, L29, L40, L41, L42, L79 et L100).

Ces recherches ont été effectuées au moyen de la consultation :

- Des photographies aériennes de l'IGN ;
- Des bases de données BASOL et BASIAS ;
- Du service des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) de la Préfecture du Val de Marne.

1.1- Occupation actuelle des sols

Dans le cadre d'un diagnostic initial de pollution, une visite de la zone d'étude est réalisée afin d'identifier d'éventuels risques de contamination. Dans le cas présent, seules les parcelles L28, L29, L41 et L42 étaient accessibles au moment de la réalisation de notre mission ; aussi, en l'absence d'autorisation d'accès aux autres parcelles du lot 2 (L40, L79 et L100), l'occupation des sols été déterminée à partir des informations fournies par SADEV 94 et de nos recherches (photographies aériennes récentes,…).

Ces informations font apparaître 3 types d'occupation des sols au sein du lot 2 de la ZAC :

- Un terrain vague libre de toute construction correspondant aux parcelles L28, L29, L41 et L42 ;
- Un magasin de vente de meubles et de décoration partiellement situé sur l'emprise des parcelles L40 et L100 ;
- Un pavillon d'habitation individuelle avec jardin privatif correspondant en partie à la parcelle L79.



Vue du terrain vague depuis la RN7



Vue de l'habitation individuelle depuis le chemin des bouteilles



Vue du magasin de vente de meubles et décoration depuis la RN7

Figure 2 : Vues des parcelles du lot 2
(Photos : Streetview)

1.2- Photographies aériennes

Les photographies aériennes les plus récentes (2012 à 2001) ont été consultées sur le site internet Google earth ; les photographies plus anciennes ont été consultées à l'IGN : 1994, 1990, 1986, 1982, 1974, 1972, 1969, 1963, 1960, 1956, 1950, 1947, 1936 et 1925.

Ces photographies font apparaître les informations suivantes :

- Pour les parcelles L28, L29, L41 et L42 :
  - En 1925, les parcelles étaient cultivées ;
  - Entre 1925 et 1936, des habitations individuelles ont été construites sur les parcelles ;
  - De 1936 à 1990, les parcelles n'ont pas connu d'évolution significative de l'occupation des sols ;
  - Entre 1990 et 2010, les habitations individuelles ont été démolies ;
  - Depuis 2010, les parcelles forment un terrain vague libre de toute construction.

- Pour la parcelle L40 :
  - De 1925 à 1956, la parcelle était cultivée ;
  - Entre 1956 et 1960, un bâtiment d'activités mitoyen à un autre bâtiment d'activités (situé sur la parcelle L100) a été construit sur la parcelle ;
  - Entre 1960 et 1986, une extension du bâtiment a été construite ;
  - Depuis 1986, la parcelle n'a pas connu d'évolution significative de l'occupation des sols ;

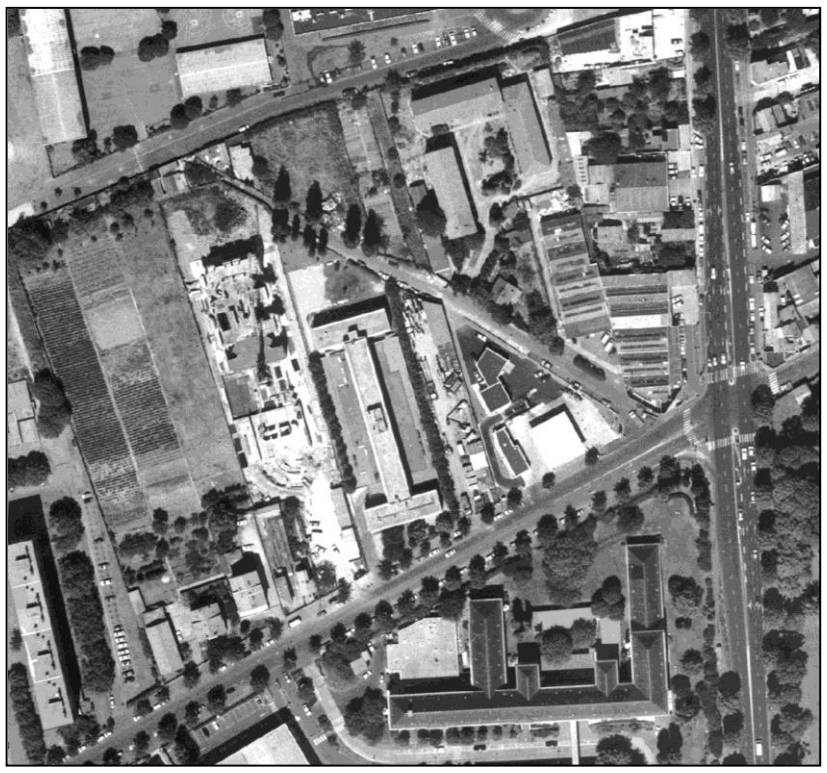
- Pour la parcelle L79 :
  - De 1925 à 1950, la parcelle était cultivée ;
  - Entre 1950 et 1956, une habitation individuelle a été construite sur la parcelle ainsi qu'un bâtiment correspondant actuellement à un foyer de travailleurs ;
  - Depuis 1956, la parcelle n'a pas connu d'évolution significative de l'occupation des sols ;

- Pour la parcelle L100 :
  - En 1925, un bâtiment d'activités est situé sur la parcelle ;
  - De 1925 à 1956, la parcelle n'a pas connu d'évolution significative de l'occupation des sols ;
  - Entre 1956 et 1960, une extension du bâtiment d'activités a été construite sur la parcelle ;
  - Depuis 1960, la parcelle n'a pas connu d'évolution significative de l'occupation des sols.

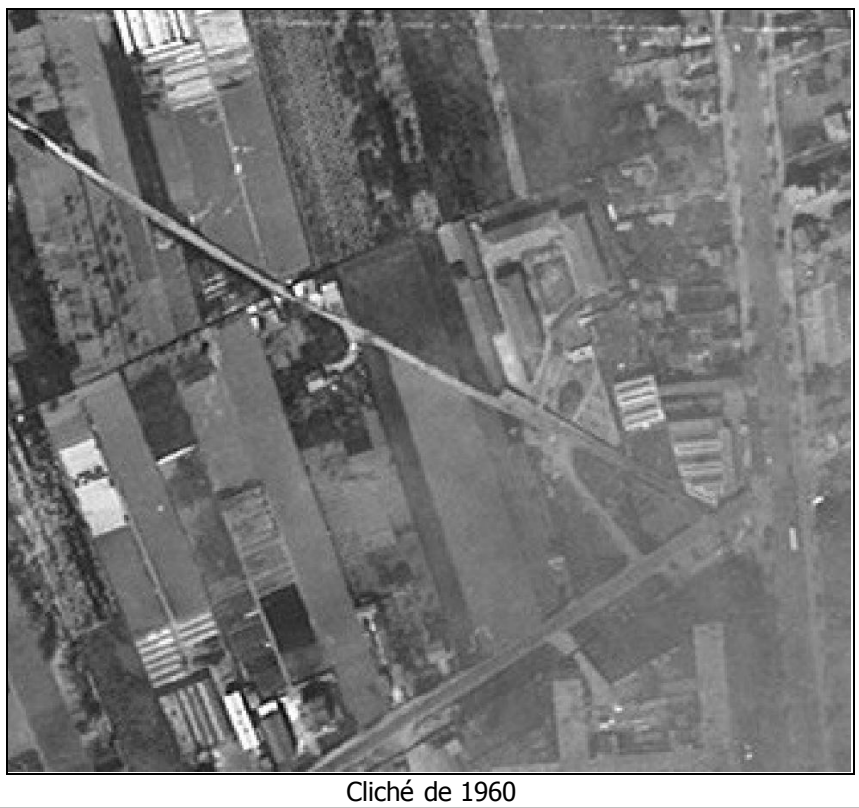
En résumé :

- Les parcelles L28, L29, L40, L41, L42 et L79 correspondaient autrefois à des terres cultivées. Par la suite, les parcelles L28, L29, L41, L42 et L79 ont accueilli des habitations individuelles tandis qu'un bâtiment d'activités a été construit sur la parcelle L40 ;
- La parcelle L100 a depuis longtemps hébergé un bâtiment d'activités. Par la suite, une extension du bâtiment a été construite sur cette même parcelle ;
- Les bâtiments d'activités des parcelles L40 et L100 sont mitoyens et forment un même ensemble depuis la fin des années 50.

Nous présentons ci-après un extrait de quelques clichés consultés :



Cliché de 1990



Cliché de 1960



Cliché de 1956



Cliché de 1950



Cliché de 1936



Cliché de 1925

Figure 3 : Photographies aériennes de la ZAC Paul Hochart
(Clichés IGN : IGN)

1.3- Bases de données

1.3.1- BASOL

Une recherche dans la base de données BASOL a été effectuée pour le département du Val de Marne (94) le 11 février 2010, avec une mise à jour le 31 octobre 2012.

Parmi les communes du Val de Marne recensées dans cette base de données, il apparaît qu'aucun « site pollué ou potentiellement pollué, nécessitant une action des Pouvoirs publics à titre préventif ou curatif », n'est recensé sur la commune de l'Haÿ-les-Roses.

1.3.2- BASIAS

Une recherche dans la base de données BASIAS pour la commune de l'Haÿ-les-Roses a été effectuée le 11 février 2010, avec une mise à jour le 31 octobre 2012.

Deux sites industriels sont localisés dans le périmètre de la ZAC :

- Le Garage de l'Haÿ (IDF9403697) au 154 avenue de Stalingrad, correspondant aux parcelles L98 et L99 ;
- La station-service TOTAL (IDF9403692 ; IDF9400820) au 151, rue Paul Hochart, correspondant à la parcelle L89.



Figure 4 : Localisation des sites BASIAS
(Sources : BASIAS)

Aucun de ces deux sites n'est directement situé au droit des parcelles du lot 2 de la ZAC.

Cependant, on notera que le Garage de l'Haÿ est situé à proximité immédiate des parcelles L28, L29, L41, L42 et que la station-service TOTAL est située à proximité immédiate des parcelles L40, L79 et L100 ; aussi, du fait de leur proximité, ces parcelles pourraient présenter une certaine vulnérabilité en cas de contaminations des sols éventuellement associées aux activités du Garage de l'Haÿ et/ou de la station-service TOTAL.

1.4- ICPE

Un fichier établi par la Préfecture du Val de Marne recensant toutes les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est disponible sur internet, ce fichier a été consulté le 11 février 2010, avec une mise à jour le 31 octobre 2012.
La recherche a été effectuée pour les noms des voiries de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart, à savoir :

- L'avenue de Stalingrad ;
- La rue Paul Hochart ;
- Le chemin des Bouteilles ;
- La rue Lamartine ;
- La rue Gustave Charpentier.

Cinq ICPE relevant du régime de la déclaration sont localisées dans le périmètre de la ZAC :

Identifiant	Raison sociale	Adresse	Parcelle correspondante
9431463	CRD TOTAL France	149/151, rue Paul Hochart	- L89
9432268	Mme TANGUY	131, rue Paul Hochart	- L80
9430996	Garage de l'Haÿ	154, avenue de Stalingrad	- L98 - L99
9432688	**Ex-SAB (dossier archivé)**	**162, avenue de Stalingrad**	**- L100** **- L101**
9432689	**Ex- I.S.C.P. (dossier archivé)**	**162, avenue de Stalingrad**	**- L100** **- L101**

Parmi ces ICPE, celles recensées au 162, avenue de Stalingrad nous intéressent particulièrement dans la mesure où elles concernent la parcelle 100 du lot 2 de la ZAC ; de ce fait, nous avons consulté les dossiers relatifs aux anciennes sociétés SAB et ISCP qui étaient disponibles en Préfecture.

Par ailleurs, compte-tenu de la proximité du Garage de l'Haÿ et de la station-service TOTAL avec les parcelles du lot 2 de la ZAC, nous avons également consulté les dossiers relatifs à ces activités en Préfecture.

Nous présentons ci-après une synthèse des informations collectées en Préfecture.

1.4.1- Informations relatives aux sociétés SAB et ISCP

Rappel : Les anciennes activités des sociétés SAB et ISCP sont situées au droit du lot 2 (parcelles L40 et L100).

La consultation des dossiers disponibles en Préfecture a permis de retracer l'historique suivant :

- En 1957, la société ARO, recensée au 162, avenue de Stalingrad et au 149/151, rue Paul Hochart, occupe les parcelles cadastrales L40, L89, L100 et L101.

  La société ARO déclare exploiter :
  - Le 12 avril 1957, un Dépôt de Liquide Inflammable (DLI) en réservoir souterrain de 5 000l de capacité ;
  - Le 15 décembre 1970, un DLI en réservoir souterrain de 10 000l de capacité ainsi qu'un « *atelier où l'on emploie des liquides halogénés odorants ou toxiques, mais ininflammables, pour le dégraissage, la quantité de solvant utilisée dans l'atelier étant inférieure ou égale à 1 500l.* »

  D'après les informations collectées, les réservoirs souterrains contenaient du fioul domestique.

❖ En 1971, la société ARO a cessé ses activités ; celles-ci ont été reprises par les sociétés SAB et ISCP.

La société SAB est spécialisée dans des activités de brochage de revues et de périodiques ; la société ISCP est spécialisée dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité.

❖ Le 29 avril 1975, le service technique d'inspection des installations classées de la Préfecture du Val de Marne a effectué une visite de vérification.

Cette vérification a fait apparaître les points suivants :

- Les locaux de la société ARO situés au 162, avenue de Stalingrad (parcelles L40, L100, L101) sont occupés par les sociétés SAB et ISCP ;
- Les locaux de la société ARO situés au 149/151, rue Paul Hochart (parcelle L89) ont été par la Compagnie Française de Raffinage (correspondant actuellement à la station-service TOTAL).

La Préfecture indique par ailleurs que les DLI déclarés par la société ARO sont toujours en exploitation (DLI de 5 000l exploité par la société ISCP, situé sur la parcelle L100 ; DLI de 10 000l exploité par la société SAB, situé sur la parcelle L40).

En revanche, un troisième DLI en réservoir souterrain de 3 000l de capacité, exploité par la société SAB et situé sur la parcelle L100, a été relevé par la Préfecture ; d'après les informations collectées, ce DLI contenait du fioul domestique.

***

Ainsi, 3 réservoirs souterrains de fioul domestique étaient recensés au 162, avenue de Stalingrad :

- 1 réservoir de 10 000l au droit de la parcelle L40 ;
- 2 réservoirs de 3 000l et 5 000l au droit de la parcelle L100.

Ces réservoirs sont localisés sur un plan présenté en page suivante. On notera que ce plan indique l'existence d'un bac à dégraisser, correspondant vraisemblablement à l'atelier où des solvants halogénés étaient utilisés pour le dégraissage.

A ce jour, les sociétés SAB et ISCP n'occupent plus les bâtiments situés au 162, avenue de Stalingrad ; les bâtiments ont été réaménagés en magasins de vente de literie d'une part, et de meubles et décoration, d'autre part.

Par ailleurs, nous ne disposons d'aucune information relative au démantèlement ou non des réservoirs souterrains qui étaient recensés au 162, avenue de Stalingrad.

Toutefois, les dossiers relatifs aux sociétés SAB et ISCP ont été archivés par la Préfecture, ce qui signifie que la cessation des activités des sociétés SAB et ISCP a été actée ; dans ce cadre, les réservoirs souterrains ont dû être mis en sécurité (neutralisation à l'eau ou au sablon des réservoirs) à défaut d'avoir éventuellement été démantelés.

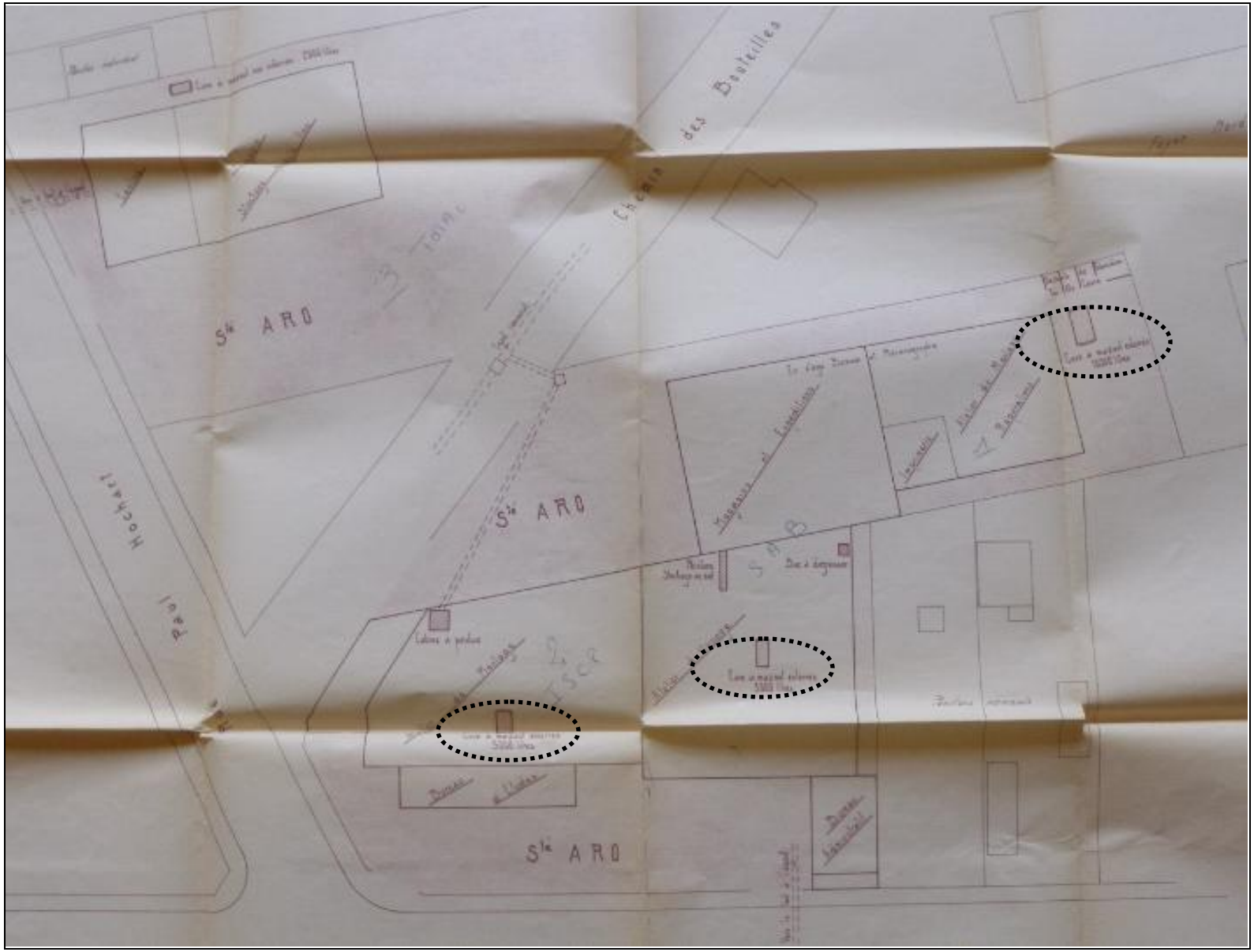


Figure 5 : Plan de localisation des réservoirs souterrains de fioul domestique recensés au 162, avenue de Stalingrad
(Sources : Préfecture du Val de Marne)

1.4.2- Informations relatives à la station-service TOTAL

Rappel : La station-service n'est pas située au droit du lot 2 mais à proximité immédiate (parcelle L89).

La Compagnie Française de Raffinage exploitait une station-service au 119/125, rue Paul Hochart qui a été déplacée, entre 1970 et 1974, au 149/151, rue Paul Hochart (parcelle L89).

On notera que cette dernière adresse correspond à celle de la société ARO (également recensée au 162, avenue de Stalingrad), dont les activités ont cessé en 1971 ; la société ARO accueillait sur ce terrain une cantine ainsi qu'un magasin de vente de produits finis et disposait d'une cuve non enterrée de fioul pour le chauffage domestique (cf. figure 5).

Le 22 mars 1974, la Compagnie Française de Raffinage déclare exploiter sur ce terrain 3 réservoirs double-paroi enfouis :

- 1 réservoir de 30 000l de supercarburant ;
- 1 réservoir compartimenté de 20 000l de supercarburant et de 10 000l d'essence ordinaire ;
- 1 réservoir compartimenté de 9 000l de Gasoil et de 6 000l de fioul domestique.

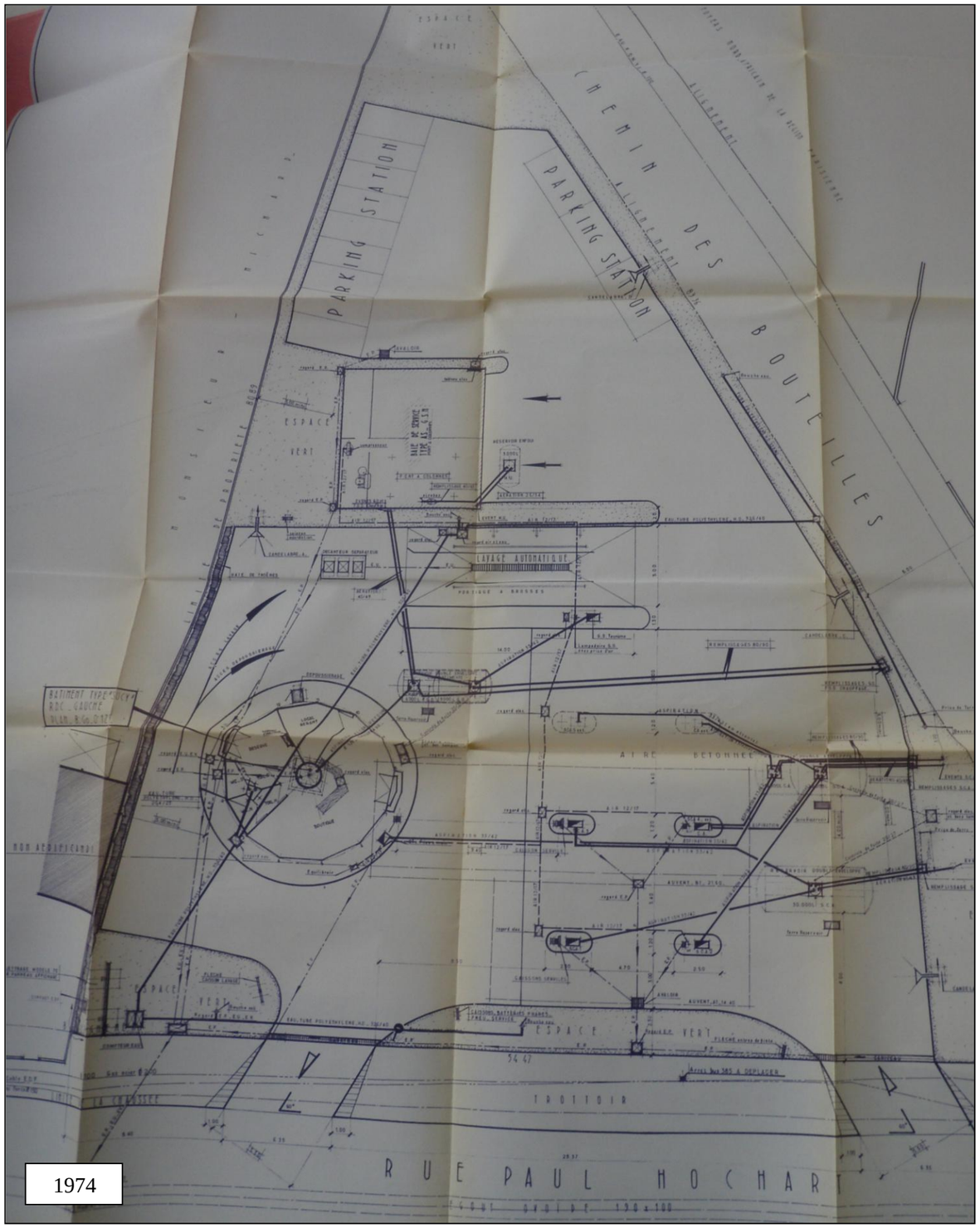
En 1988, la station-service a été démolie reconstruite en 1989, dans sa configuration actuelle.

A l'issue des travaux, la station-service comporte les installations suivantes :

- 1 réservoir double-paroi enfoui de supercarburant de 30 000l ;
- 2 réservoirs double-paroi enfouis compartimentés de 20 000l de supercarburant et de 10 000l d'essence ordinaire ;
- 1 réservoir double-paroi enfoui compartimenté de 9 000l de gasoil et de 6 000l de fioul domestique, retiré en 1990 ;
- 1 aire de lavage avec débourbeurs/décanteurs ;
- 1 réservoir enfoui de 5 000l d'huiles usagées.

Ces installations sont localisées sur des plans présentés en page suivante.

A ce jour, le site correspond à une station-service TOTAL, exploitée conformément à la réglementation en vigueur pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), c'est-à-dire sans risques de pollution des sols pour l'activité actuelle.



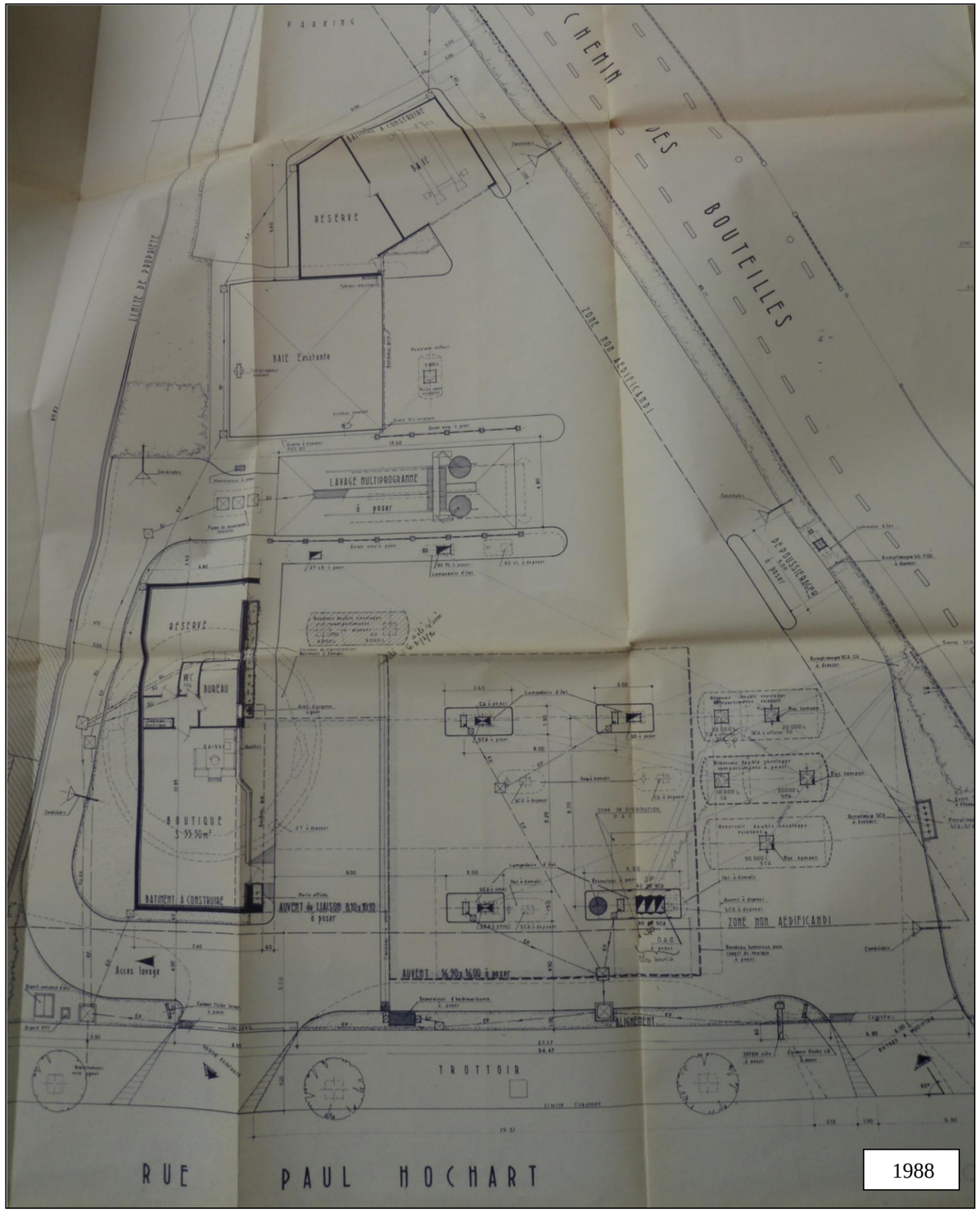


Figure 6 : Plan de la station service en 1974 et plan du projet de reconstruction en 1988
(Sources : Préfecture du Val de Marne)

1.4.3- Informations relatives au Garage de l'Haÿ

Rappel : Le Garage de l'Haÿ n'est pas situé au droit du lot 2 mais à proximité immédiate (parcelles L98 et L99).

Les informations collectées en Préfecture font apparaître que le terrain situé au 154, avenue de Stalingrad (anciennement 66 puis 154, route de Fontainebleau) a accueilli, dès 1923, un atelier d'entretien et de réparation de véhicules automobiles.

Dans ce cadre, le site disposait des installations suivantes :

- 1 réservoir souterrain de 3 700l de capacité (déclaration du 07 décembre 1923) ;
- 1 réservoir souterrain 5 100l de capacité (déclaration du 16 octobre 1934).

Nous ne disposons pas d'information relative aux produits stockés dans ces réservoirs.

D'après un courrier de la Préfecture en date du 2 novembre 1970, les réservoirs souterrains ont été neutralisés à l'eau.

A ce jour, le site correspond à un garage de vente de véhicules neufs ; nous ne disposons pas d'information relative aux installations actuelles de ce garage.

1.5- Appréciation des risques potentiels de pollution

Les informations dont nous disposons font apparaître que les **parcelles L40 et L100** du lot 2 de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart présentent des risques de pollution associés aux activités historiques de ces parcelles.

En effet, ces parcelles ont hébergé par le passé des activités d'imprimerie (société ARO puis ISCP) et de brochage (société ARO puis SAB), qui ont nécessité l'exploitation de 3 réservoirs souterrains de fioul domestique (hydrocarbures peu volatils, principalement composés des chaînes carbonées C21-C35 et C35-C40).

On notera que ces réservoirs ont vraisemblablement été mis en sécurité (neutralisation à l'eau ou au sablon) voire démantelés au moment de la cessation des activités d'imprimerie et de brochage.

Cependant, en cas de fuites, il n'est pas exclu que ces réservoirs aient pu être à l'origine d'une contamination des sols ; par conséquent, des hydrocarbures sont susceptibles d'être rencontrés à proximité de ces anciens réservoirs.

Par ailleurs, les informations collectées indiquent que des solvants halogénés ont été utilisés pour le dégraissage ; toutefois, au vu des faibles quantités utilisées (inférieure ou égale à 1 500l), l'utilisation de ces produits ne semble pas de nature à induire un risque significatif de pollution des sols.

En revanche, les **parcelles L28, L29, L41, L42** d'une part, et la **parcelle L79** d'autre part, ne présentent pas de risques significatifs de pollution des sols dans la mesure où ces parcelles correspondaient autrefois à des terres cultivées, qui ont accueilli par la suite des habitations individuelles (absence d'activités à caractère industriel).

***

Les informations historiques font par ailleurs apparaître la présence d'activités/installations potentiellement polluantes au droit des parcelles L89 (station-service depuis les années 1970) d'une part, L98 et L99 (activités d'entretien et de réparation de véhicules automobiles depuis les années 1920) d'autre part, situées à proximité immédiate des parcelles du lot 2.

Du fait de la faible profondeur des eaux souterraines (4-5m de profondeur) et de la proximité de ces activités, une attention particulière devra être portée à la qualité des eaux souterraines et des sols situés dans la zone saturée de la nappe.

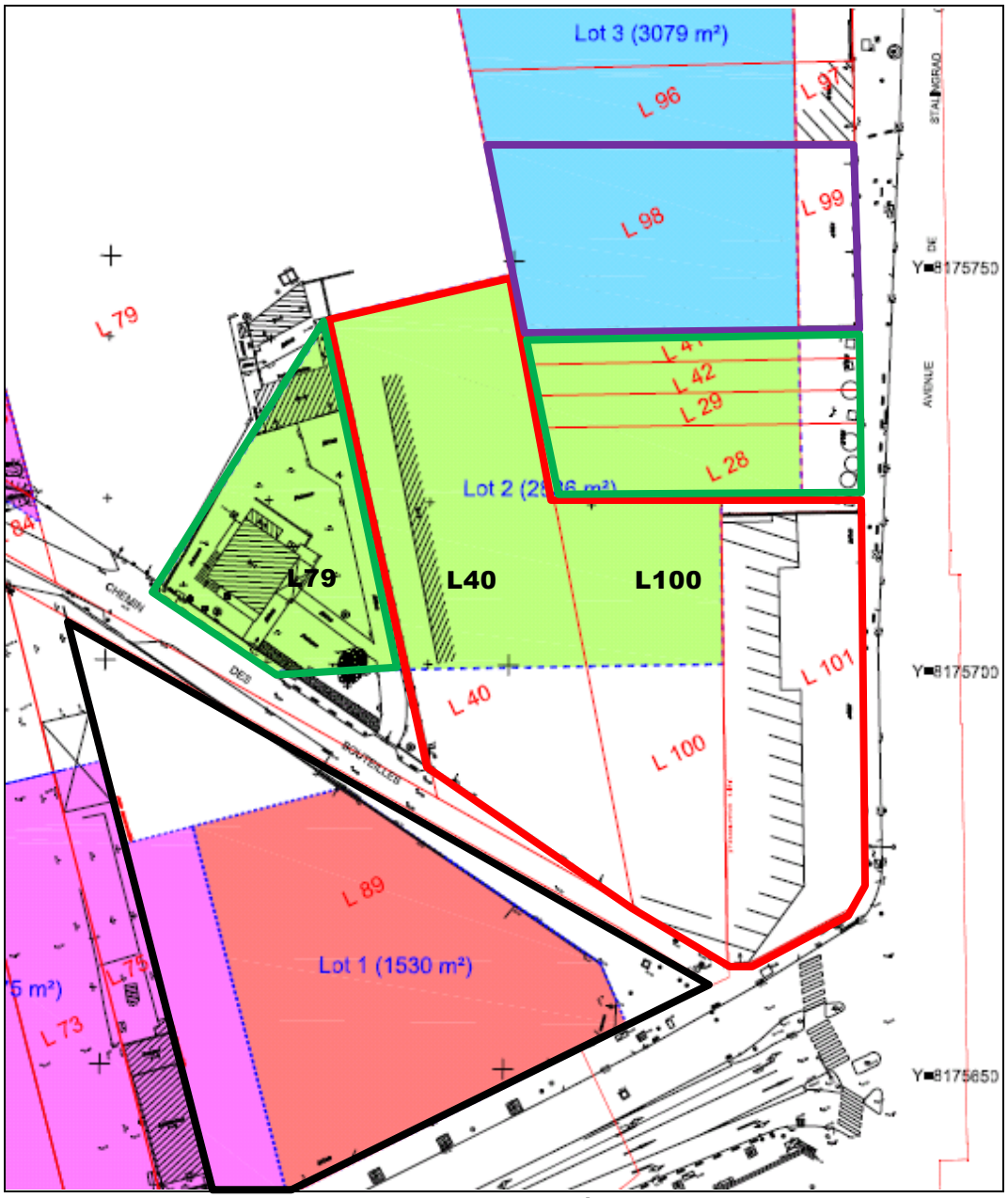


Figure 7 : Carte de synthèse

Station-service

Garage de l'Haÿ (ancien atelier d'entretien/réparation)

Anciennes sociétés ARO / SAB / ISCP

Absence d'activités à caractère industriel

2- Travaux réalisés

2.1- Stratégie d'investigations

Concernant le lot 2 de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart, les informations disponibles font apparaître :

- Des risques « directs » de pollution, associés aux activités historiques des parcelles L40 et L100 du lot 2 ;

- Des risques « indirects » de pollution, associés aux activités historiques des parcelles L89, L98 et L99, situées à proximité immédiate des parcelles du lot 2.

D'une façon générale, la stratégie développée à l'échelle de la ZAC pour auditer les risques potentiels de pollution prévoyait, dans un premier temps, la réalisation d'investigations au droit des parcelles accessibles de la ZAC et, dans un second temps, des compléments d'investigations à l'échelle des lots, au fur et à mesure de leur libération et de leur commercialisation.

Aussi, **en première approche**, notre stratégie prévoyait uniquement la réalisation de sondages de reconnaissance des sols avec prélèvement d'échantillons pour analyses chimiques en laboratoire selon un programme analytique standard, des compléments d'investigations sur les sols, les eaux souterraines ou les gaz du sol pouvant être réalisés ultérieurement en fonction des risques et des usages.

2.2- Localisation des sondages

Au total, 12 sondages (notés S1 à S12) ont été réalisés les 18 et 19 mars 2010 au droit des **parcelles accessibles de la ZAC**, parmi lesquels 2 sondages (S11 et S12) ont été réalisés sur le terrain vague formé par les parcelles L28, L29, L41 et L42 du lot 2 de la ZAC.

Préalablement à notre intervention, des DICT pour la localisation des réseaux enterrés avaient été adressées aux différents concessionnaires susceptibles d'être concernés par la réalisation des sondages.

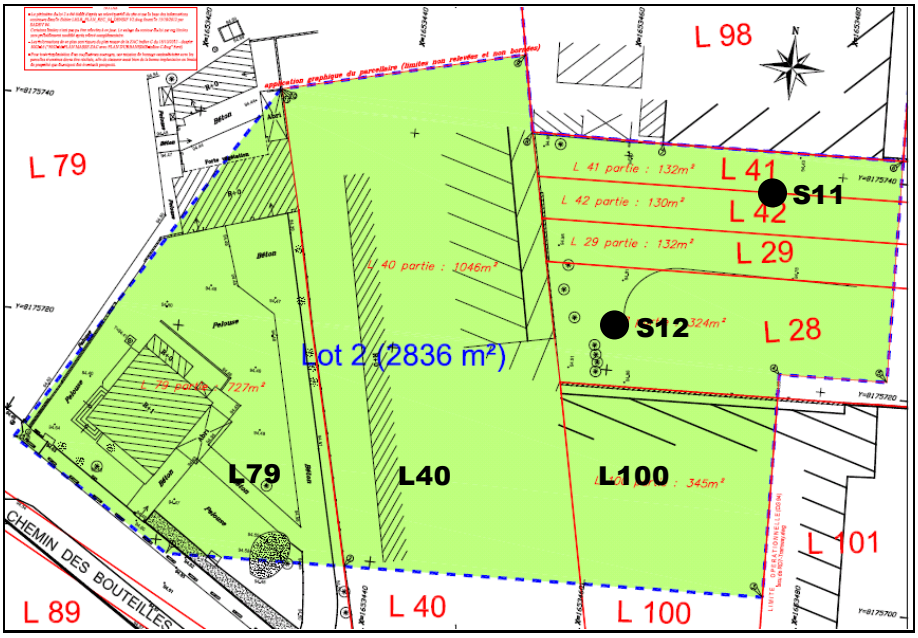


Figure 8 : Plan de localisation des sondages – LOT 2

Remarques relatives à la représentativité des sondages : En l'absence d'autorisation d'accès, les parcelles L40, L79 et L100 n'ont pas été auditées, représentant environ 75% de la superficie du lot 2 ; de plus, on notera que les parcelles L40 et L100 présentent des risques potentiels de pollution. Aussi, des investigations complémentaires devront être réalisées lorsque les parcelles auront été libérées pour auditer les risques potentiels de pollution et garantir une meilleure représentativité des sondages.

2.3- Réalisation des sondages

La réalisation des sondages a été effectuée au moyen d'un atelier de forage, composé :

- D'une équipe constituée d'un chef sondeur et d'un aide, mise à disposition par la société GEOSOND (groupe SEMOFI) ;
- D'une sondeuse sur chenilles.

Les sondages ont été réalisés à 6m de profondeur, dans l'éventualité où 2 niveaux de sous-sol seraient réalisés dans le cadre du projet.

Les sondages ont forés à l'aide d'une tarière mécanique de 110mm de diamètre avec passes d'1,5m de longueur ; cette technique de forage était adaptée dans le cas présent en l'absence de contaminations volatiles attendues.

A l'issue des investigations, les sondages ont été comblés à l'aide des terres extraites au moment de la foration.

2.4- Reconnaissance, prélèvement, échantillonnage

Dans la mesure où le projet n'était pas défini au moment de la réalisation des sondages, notre méthodologie d'échantillonnage a été adaptée en fonction de l'absence/présence d'indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur, aspect) :

- Constitution d'un échantillon moyen de sol lorsqu'aucun indice organoleptique de pollution n'est observé et que les terrains sont homogènes ;
- Constitution d'un échantillon représentatif de la tranche de sol présentant des indices de pollution.

Le personnel spécialisé de SEMOFI, constamment présent lors des investigations, a procédé aux étapes suivantes :

- Diriger les sondages ;
- Noter la lithologie des terrains rencontrés ainsi que les observations organoleptiques (odeur, couleur, aspect) ;
- Réaliser in situ des mesures semi-quantitatives des gaz du sol (méthode Dräger) ;
- Prélever les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols.

Les échantillons de sol ont été confectionnés sur site le jour de notre intervention, conditionnés dans les flacons fournis par le laboratoire pour ce type de matrice, conservés dans une glacière réfrigérée puis envoyés au laboratoire à la fin de notre intervention.

Les échantillons de sol ont été analysés par le laboratoire WESSLING, accrédité COFRAC.

En première approche, les échantillons de sol ont été analysés pour le programme analytique suivant :

- Métaux lourds (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn) – 1 analyse ;
- Hydrocarbures totaux (HCT Indice C10-C40) – 2 analyses ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) – 2 analyses.

De plus, dans l'éventualité où 2 niveaux de sous-sol seraient réalisés dans le cadre du projet nécessitant l'évacuation de déblais, un test de conformité à l'arrêté du 15 mars 2006 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)[2] avait été réalisé **à titre d'information** sur un échantillon de sol.

Ce test (Pack ISDI) porte sur les paramètres suivants :

- Sur matière sèche : Hydrocarbures totaux (HCT), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Composés Aromatiques Volatils (CAV), Polychlorobiphényles (PCB) ;
- Sur lixiviats : Métaux lourds, Fluorures, Indice phénol, Fraction soluble, Carbone Organique Total (COT).

[2] L'arrêté du 15 mars 2006 a été abrogé et remplacé par l'arrêté du 28 octobre 2010, qui a introduit des paramètres supplémentaires (chlorures, sulfates) à analyser en vue de l'évacuation de déchets inertes en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

3- Observations de terrain

3.1- Lithologies

Lors de la réalisation des sondages, nous avons relevé les lithologies suivantes :

- De 0m à 1,5m : Des limons sableux de couleur marron comportant des morceaux de brique.

  Du fait de la présence de débris anthropiques (brique), cette lithologie correspond soit à des sols d'apport (remblais) soit à des sols remaniés.

- De 1,5 à 4,1/5,2m : Des limons sableux avec nodules de calcaire et passées marneuses.

  D'après nos observations et notre connaissance du secteur, cette lithologie correspond au terrain naturel en place.

- De 4,1/5,2m à 6m : De la marne calcaire (humide).

  D'après nos observations et notre connaissance du secteur, cette lithologie correspond au terrain naturel en place.

  On notera que les études réalisées dans le secteur ont mis en évidence une nappe d'eaux souterraines situées vers 4/5m de profondeur, ce qui explique que les sols de cette lithologie étaient humides lors de la réalisation des sondages (lithologie aquifère).

3.2- Indices organoleptiques

Les observations de terrain ont pour objectif de déceler d'éventuelles anomalies en se basant sur des observations organoleptiques (odeur, couleur, aspect).

Dans le cas présent, **aucun indice organoleptique** de pollution n'a été observé lors de la réalisation des sondages.

3.3- Mesures semi-quantitatives des gaz du sol

En complément de l'analyse organoleptique des échantillons de sol, des mesures semi-quantitatives des gaz du sol ont été effectuées au moyen de la technique Dräger, qui permet de rechercher la présence de vapeurs polluantes dans les sols (hydrocarbures d'essence ; benzène- indicateur des solvants aromatiques ; perchloroéthylène- indicateur des solvants chlorés).

Aucun des paramètres recherchés n'a été détecté lors de la réalisation des sondages.

3.4- Sélection des échantillons

Dans la mesure où le projet n'était pas défini lors de la réalisation des sondages, les échantillons de sol qui ont été analysés ont été sélectionnés de sorte à caractériser la qualité chimique de chaque lithologie rencontrée.

Au total, 3 échantillons de sol ont été sélectionnés pour analyses chimiques en laboratoire :

- 1 échantillon au sein des remblais/sols remaniés ;
- 1 échantillon au sein des limons sableux (terrain naturel) ;
- 1 échantillon au sein de la marne calcaire (terrain naturel).

Sondage	Profondeur	Lithologie	Observations	Mesures semi-quantitatives des gaz du sol	Echantillonnage	Paramètres analysés
S11	0-1,5m	Limons de couleur marron, morceaux de brique	RAS	- HCT: pas de coloration '- Perchloroéthylène: pas de coloration '- Benzène: pas de coloration	S11/0-1,5m	Métaux lourds
	1,5-4,1m	Limons sableux avec nodules de calcaire et passées marneuses	RAS		S11/1,5-3m	Pack ISDI
	4,1-4,2m	Calcaire (refus)	RAS		-	-
S12	0-1,5m	Limons de couleur marron, morceaux de brique	RAS	- HCT: pas de coloration '- Perchloroéthylène: pas de coloration '- Benzène: pas de coloration	S12/0-1,5m	-
	1,5-5,2m	Limon sableux avec nodules de calcaire et passées marneuses	RAS		S12/1,5-3m	-
	5,2-6m	Marne calcaire humide (nappe)	RAS		S12/5,-6m	HCT, HAP

Tableau 1 : Coupes lithologiques et stratégie d'échantillonnage

4- Résultats analytiques

Pour caractériser l'état de contamination d'un site, la politique nationale de gestion des sites et sols pollués recommande de se référer à des valeurs réglementaires, lorsqu'elles existent, pour les milieux étudiés.

Pour les sols, en l'absence de valeurs réglementaires, on utilise des valeurs de référence qui sont pertinentes au regard de la problématique relative aux « sols pollués » :

- Pour les composés métalliques :
  - Les valeurs définies par la Cellule Interrégionale d'Epidémiologie d'Ile-de-France (CIRE) dans sa note du 3 juillet 2006. Ces valeurs ont été retenues dans le cadre de cette étude car il s'agit de celles utilisées par l'Agence Régionale de Santé (ARS) qui peut être consultée pour des projets d'aménagement (en particulier ceux à usage sensible) ;
  - En l'absence, dans le référentiel CIRE, de valeurs de référence pour l'arsenic, nous avons utilisé par défaut celles couramment observées dans les sols ordinaires, mises en évidence par l'INRA (ASPITET, 2004) ;
- Pour les composés organiques :
  - L'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).
- En l'absence de référence, les limites de quantification du laboratoire.

***

En cas de concentrations importantes, seule une étude de risques sanitaires permettra de définir les concentrations acceptables, conformément à la méthodologie préconisée par le Ministère en charge de l'Environnement.

4.1- Synthèse des résultats

Voir page suivante.

Paramètre	Unité	Référentiel		S11 / 0-1.5m	S11/ 1.5-3 m	S12 / 5.2-6m
		Source	Valeur	Remblais Sols remaniés	Terrain naturel	Terrain naturel
Indice hydrocarbure (HCT) C10-C40	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**500**		<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS				<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS			Non analysés	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS				<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS				<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS				<10	<10
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)						
Naphthalène	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS				<0,05	0,0682
Anthracène	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS				<0,05	0,0988
Pyrène	mg/kg MS				<0,05	0,0941
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			Non analysés	<0,05	0,0718
Chrysène	mg/kg MS				<0,05	0,175
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS				<0,05	0,0941
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS				<0,05	0,0706
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS				<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**50**		-/-	0,673
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)						
Benzène	mg/kg MS				<0,1	
Toluène	mg/kg MS				<0,1	
Ethylbenzène	mg/kg MS				<0,1	
m-, p-Xylène	mg/kg MS				<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS				<0,1	
Cumène	mg/kg MS			Non analysés	<0,1	Non analysés
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS				<0,1	
Mésitylène	mg/kg MS				<0,1	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS				<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS				<0,1	
Somme des CAV	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**6**		-/-	
Polychlorobiphényles (PCB)						
PCB n° 28	mg/kg MS				<0,01	
PCB n° 52	mg/kg MS				<0,01	
PCB n° 101	mg/kg MS				<0,01	
PCB n° 118	mg/kg MS			Non analysés	<0,01	Non analysés
PCB n° 138	mg/kg MS				<0,01	
PCB n° 153	mg/kg MS				<0,01	
PCB n° 180	mg/kg MS				<0,01	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**1**		-/-	
Métaux lourds sur matière sèche						
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,32**	<0,05		
Arsenic (As)	mg/kg MS	**ASPITET**	**1 à 25**	7,3		
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**CIRE**	**53,7**	8,1		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,51**	<0,4	Non analysés	Non analysés
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**CIRE**	**61,2**	21		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**CIRE**	**28**	7,8		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**CIRE**	**31,2**	18		
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**CIRE**	**88**	32		
Métaux sur lixiviats						
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,01**		<0,002	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,06**		<0,05	
Arsenic (As)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,5**		<0,05	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**20**		0,086	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,5**		<0,05	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,04**	Non analysés	<0,005	Non analysés
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,5**		<0,05	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**2**		<0,03	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,5**		<0,02	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,4**		<0,05	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,1**		<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**4**		<0,1	
Autres composés sur lixiviats						
Fraction soluble	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**4 000**		900	
Fluorures (F)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**10**	Non analysés	7,2	Non analysés
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**500**		56	
Phénol (indice) sans distillation	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**1**		<0,1	

Tableau 2 : Synthèse des résultats analytiques

4.2- Analyse brute des données

Les résultats sont présentés ci-dessous, par produit :

- **Hydrocarbures totaux indice C10-C40** (HCT) : 2 échantillons analysés prélevés au sein du terrain naturel (1 échantillon dans les limons sableux et 1 échantillon dans la marne calcaire).

Valeur de référence : 500mg/kg MS.

Pour la somme des HCT, les résultats analytiques sont inférieurs à la limite de quantification du laboratoire.

- **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** (HAP) : 2 échantillons analysés prélevés au sein du terrain naturel (1 échantillon dans les limons sableux et 1 échantillon dans la marne calcaire).

Valeur de référence : 50mg/kg MS.

Pour la somme des HAP, l'échantillon prélevé au sein de la marne calcaire présente des traces non significatives (0,67mg/kg) ; en revanche, ce produit n'a pas été détecté pour l'échantillon prélevé au sein des limons sableux.

- **Métaux lourds sur matière sèche** : 1 échantillon analysé prélevé au sein des remblais/sols remaniés.

Les concentrations en métaux pour cet échantillon sont toutes nettement inférieures aux valeurs de référence, donc non significatives.

- **Métaux lourds sur lixiviats** : 1 échantillon analysé prélevé au sein du terrain naturel (limons sableux).

Les concentrations sont toutes nettement inférieures aux valeurs de référence, donc non significatives.

- **Autres composés sur lixiviats** : 1 échantillon analysé prélevé au sein du terrain naturel (limons sableux).

Les concentrations sont toutes inférieures aux valeurs de référence.

Les bulletins analytiques du laboratoire sont présentés en annexe.

4.3- Interprétation des résultats

Le lot 2 de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart est composé des parcelles L28, L29, L41, L42 et d'une partie des parcelles L40, L79 et L100 ; cependant, seul le terrain vague formé par les parcelles L28, L29, L41 et L42 a pu être audité en l'absence d'autorisation d'accès aux autres parcelles du lot 2.

Par conséquent, seuls 2 sondages ont été réalisés à ce jour au droit du lot 2 de la ZAC.

Lors de la réalisation de ces sondages, 3 lithologies différentes ont été identifiées :
- Une lithologie correspondant à des remblais d'apport ou à des sols remaniés ;
- Une lithologie correspondant à des limons sableux (terrain naturel) ;
- Une lithologie correspondant à de la marne calcaire (terrain naturel).

Chacune de ces lithologies a fait l'objet de prélèvements pour analyses chimiques en laboratoire.

Les résultats analytiques ne révèlent pas de contaminations des sols, ce qui est cohérent avec les informations historiques qui ne faisaient pas suspecter de risques potentiels de pollution dans la mesure où les parcelles auditées n'ont pas accueilli par le passé d'activités à caractère industriel.

On notera toutefois que des traces non significatives d'hydrocarbures (dans le cas présent des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques- HAP) ont uniquement été détectées au sein de la marne calcaire, correspondant à la zone saturée de la nappe.

En l'absence de contamination des terrains sus-jacents (remblais/sol remaniés ; limons sableux), ces traces pourraient être le signe de l'existence, dans le secteur, d'une source de contamination par des hydrocarbures.

En tout état de cause, en l'état de nos connaissances, les traces détectées dans la zone saturée de la nappe ne sont pas de nature à induire un risque significatif pour le projet.

Par ailleurs, l'absence de contaminations métalliques au niveau des terres superficielles laisse supposer que celles-ci correspondent vraisemblablement à des sols remaniés plutôt qu'à des remblais d'apport (matériaux présentant souvent des contaminations métalliques).

***

D'autre part et à titre d'information, les résultats analytiques montrent que les déblais qui seront générés par l'aménagement du lot 2 pourraient être évacués en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ; nous attirons toutefois l'attention sur le fait qu'il s'agit d'une **première approche** et que des analyses complémentaires devront être réalisées par le constructeur du lot 2 pour confirmer et préciser ce point.

5- Incidences sur le projet d'aménagement

A ce stade, le projet d'aménagement du lot 2 n'est pas précisément défini ; toutefois, d'après les informations fournies par SADEV 94, le projet s'orienterait vers la réalisation d'un ensemble immobilier à usage de logements, de commerces et d'activités sur 2 niveaux de sous-sol à usage de parkings recouvrant toute la superficie du lot (2 836m²).

Par conséquent, le lot 2 n'accueillera pas de bâtiments de plain-pied et les espaces verts qui seront éventuellement aménagés aux abords des bâtiments seront réalisés sur dalle, nécessitant de ce fait un apport de terre végétale.

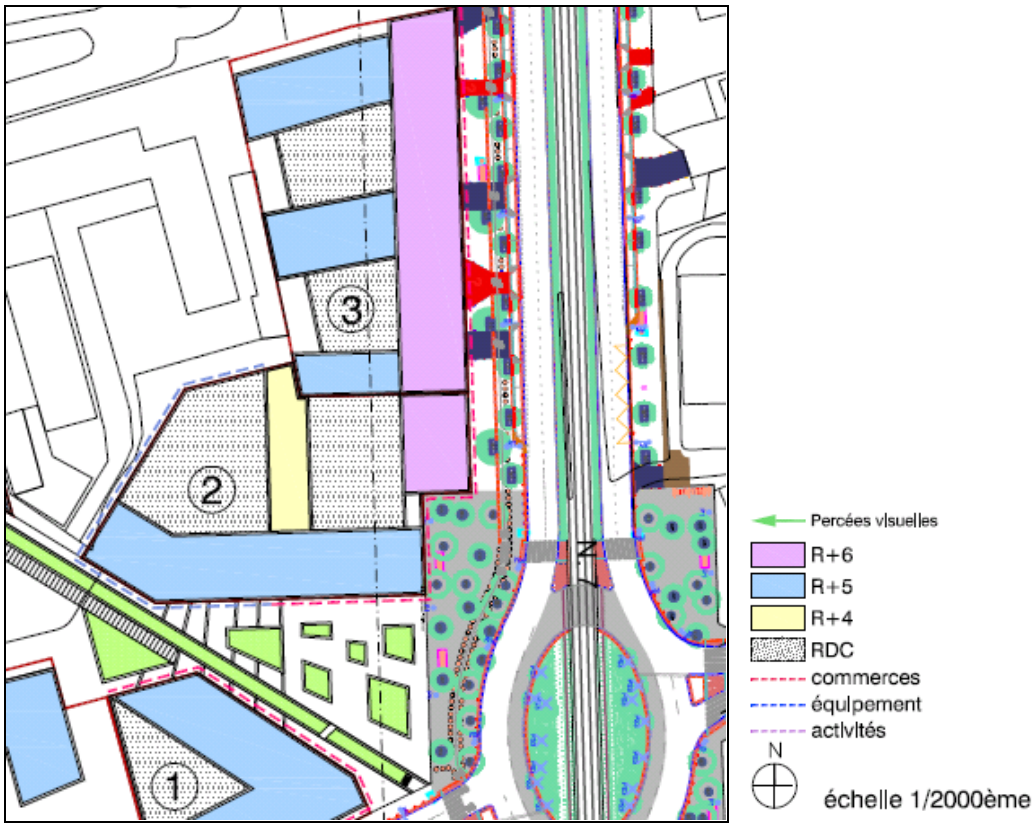


Figure 9 : Plan du projet
(Sources : SADEV 94)

Ainsi, **d'un point de vue théorique**, les risques sanitaires potentiellement associés au projet pourraient être liés à des expositions par inhalation de composés volatils à l'intérieur des bâtiments projetés dans la mesure où il s'agit d'espaces confinés.

Les risques par inhalation pourraient être suspectés en cas de contaminations des terres situées sous le 2e niveau de sous-sol des bâtiments projetés par des composés volatils ; or, dans le cas présent, ces terres correspondront à la lithologie de marne calcaire (terrain naturel), qui ne présente pas de contaminations.

Par conséquent, en l'état de nos connaissances, la qualité des sols semble compatible avec les usages prévus par le projet.

Toutefois, du fait de la faible densité de sondage et dans la mesure où des installations potentiellement polluantes ont été identifiées pour certaines parcelles du lot 2 et des parcelles avoisinantes, les investigations complémentaires qui seront réalisées à l'échelle du lot 2 de la ZAC permettront de vérifier la compatibilité de la qualité des sols et des eaux souterraines avec les usages prévus par le projet.

Pour cela, les investigations complémentaires devront principalement porter sur la réalisation :

- De sondages de reconnaissance des sols à 6/7m de profondeur au droit des parcelles non auditées (L40, L100) présentant des risques potentiels de pollution ;
- De piézomètres à 7/8m de profondeur afin caractériser la qualité chimique de la nappe d'eaux souterraines.

Enfin, dans l'éventualité où les investigations complémentaires mettraient en évidence des contaminations des sols et/ou des eaux souterraines pouvant faire suspecter des risques sanitaires pour les futurs usagers, la mise en œuvre de dispositions constructives ou de mesures spécifiques de gestion permettront, en tout état de cause, de supprimer ces éventuels risques.

NB : Dans le cas présent, nous ne retenons pas les risques sanitaires pouvant être liés à des expositions par ingestion/contact cutané dans la mesure où l'aménagement d'éventuels espaces verts nécessitera systématiquement un apport de terre végétale du fait de la réalisation de 2 niveaux de sous-sol recouvrant toute la superficie du lot.

Conclusions

SADEV 94 envisage la rétrocession du lot 2 de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

Dans ce cadre, afin de satisfaire à ses obligations contractuelles, SADEV 94 a souhaité obtenir une première évaluation de la qualité chimique des sols des parcelles du lot 2 qui étaient accessibles en 2010.

A cette fin, SADEV 94 a confié à SEMOFI la réalisation d'un diagnostic initial de pollution, comprenant :

- Une étude historique à l'échelle de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart ;
- Des sondages de reconnaissance des sols avec prélèvement d'échantillons pour analyses chimiques en laboratoire.

Les informations historiques ont fait apparaître :

- ❖ Des risques « directs » de pollution, associés aux activités historiques des parcelles L40 et L100 du lot 2 ;

- ❖ Des risques « indirects » de pollution, associés aux activités historiques des parcelles L89, L98 et L99, situées à proximité immédiate des parcelles du lot 2.

Au total, pour le lot 2, seuls 2 sondages ont été réalisés au droit du terrain vague formé par les parcelles L28, L29, L41 et L42 en l'absence d'autorisation d'accès aux autres parcelles du lot 2.

Les résultats analytiques de ces sondages n'ont pas révélé de contaminations des sols, ce qui est cohérent avec les informations historiques qui ne faisaient pas suspecter de risques potentiels de pollution pour ces parcelles (absence d'activités à caractère industriel).

Toutefois, du fait de la faible densité de sondage, SADEV 94 prévoit que des investigations seront réalisées courant 2013 au droit des parcelles du lot 2 qui n'ont pas été auditées.

Ces investigations complémentaires permettront :

- De contrôler la qualité des sols et des eaux souterraines vis-à-vis des risques potentiels de pollution identifiés lors de l'étude historique ;
- De vérifier, à l'échelle du lot 2, la compatibilité du site avec les usages prévus par le projet d'aménagement.

ANNEXE

Bulletins analytiques du laboratoire

(17 pages)

Ingénierie Géotechnique et Maîtrise d'Œuvre

SADEV 94

31, rue Anatole France
94306 VINCENNES CEDEX

ZAC Entrée de Ville Paul Hochart
Lot n°3 – Parcelle L92
L'HAY-LES-ROSES (94)

***

Construction d'immeubles de commerces et logements

Audit environnemental

DOSSIER : C13.6080				Pièce n° 01		
Indice	**Date**	**Observations – Modifications**		**Ingénieur d'études**	**Chef de Projet**	**Superviseur**
V1	29/07/2013	Diffusion après relecture interne		Albin LIEBAUX	Claire-Audrey GUILLAUME	Loïc FATACCIOLI
V0	29/07/2013	Rédaction du rapport				
Nombre de pages	34	**Nombre d'annexe(s)**	2	**Nombre de plan(s)**		-

QPQiBi L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 00 02 1423

Siège Social : 565 rue des Vœux Saint Georges - 94290 VILLENEUVE LE ROI **Tél. 01 49 61 11 88 Fax : 01 49 61 11 99**
S.A.R.L. au capital de 200.000 € - SIREN 391 764 156 – SIRET 391 764 156 000 58 – APE 7112 B
Agence de Caen : Unicité Bât. D - 4 rue Alfred Kastler 14000 CAEN Tél. 02 31 43 69 15 Fax : 02 31 43 69 34
Agence de Lille : Centre Gutenberg – 72 rue Gutenberg 59000 LILLE Tél. 09 61 31 65 45 Fax : 03 20 33 11 25

SOMMAIRE

Préambule ***4***

Contexte de l'étude ***5***

Définition de la zone d'étude ***6***

Méthodologie générale ***7***

1- Visite de site ***8***

2- Contexte environnemental du site ***10***

2.1- Hydrologie **10**
2.2- Géologie **10**
2.3- Hydrogéologie **11**
2.4- Recherche de captages d'eau potable **12**
2.5- Synthèse des risques liés au contexte environnemental **12**

3- Contexte historique du site ***13***

3.1- Photographies aériennes **13**
3.2- Bases de données **16**
3.2.1- BASOL 16
3.2.2- BASIAS 16
3.3- Installations classées **18**
3.4- Synthèse des risques de pollution au droit du site **19**

4- Travaux réalisés ***20***

4.1- Stratégie d'investigations **20**
4.2- Les sols **20**
4.2.1- Localisation des sondages 20
4.2.2- Réalisation des sondages 21
4.2.3- Reconnaissance, prélèvement, échantillonnage 22
4.3- Les eaux souterraines **23**
4.3.1- Localisation du piézomètre 23
4.3.2- Installation du piézomètre 23
4.3.3- Prélèvements, échantillonnages et analyses 23

5- Observations de terrain ***24***

5.1- Lithologie **24**
5.2- Indices organoleptiques **24**
5.3- Mesures semi-quantitatives des gaz du sol **24**
5.4- Stratégie d'échantillonnage **24**

6- Résultats des investigations ***26***

6.1- Les sols **27**
6.1.1- Tableaux de synthèse 27
6.1.2- Analyse des données 29
6.2- Les eaux souterraines **30**
6.2.1- Tableau de synthèse 30
6.2.3- Analyse des données 31
6.3- Interprétation des résultats **32**
6.3.1- Pour les sols 32
6.3.2- Pour les eaux souterraines 33

Conclusions ***34***

FIGURES

Figure 1 : Définition de la zone d'étude *6*
Figure 2 : Photographie de la parcelle L92 ..... *8*
Figure 3 : Extrait des cartes géologiques de Paris et Corbeil 1/50 000ème *11*
Figure 4 : Photographies aériennes du site *15*
Figure 5 : Carte de localisation des sites BASIAS – l'Haÿ-les-Roses *17*
Figure 6 : Localisation des sondages – Parcelle L92 ..... *21*

TABLEAUX

Tableau 1 : Coupes lithologiques des sondages *25*
Tableau 2 : Synthèse des résultats analytiques – Sols *28*
Tableau 3 : Synthèse des résultats analytiques – Eaux souterraines *30*

ANNEXES

Annexe 1 : Bulletins analytiques- Sols (27 pages)

Annexe 2 : Bulletins analytiques- Eaux souterraines (5 pages)

Préambule

SADEV 94 est en charge de l'aménagement de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

Dans ce cadre, SADEV 94 envisage prochainement la cession du lot n°3, composé des parcelles cadastrales L90, L92, L94, L96 et L98, à un constructeur.

Afin de satisfaire à ses obligations contractuelles, SADEV 94 a souhaité faire évaluer les risques de pollution des sols avant de rétrocéder les lots aux constructeurs.

Actuellement, seule la parcelle L92 du lot 3 est accessible.

Aussi, afin de fournir à l'acquéreur des premières informations sur la qualité des sols et des eaux souterraines au droit de ce lot, SADEV 94 a missionné SEMOFI pour la réalisation d'un Audit Environnemental, rapport n°C13-6080, pièce n°1, juillet 2013.

Cette étude a été réalisée par **SEMOFI Environnement**, pôle spécialisé de SEMOFI ; elle fait l'objet du présent rapport.

Les prestations réalisées dans le cadre de cette étude sont conformes à notre proposition technique et financière n°P13-10991 en date du 7 juin 2013, acceptée par SADEV 94 le 10 juin 2013.

Le présent rapport correspond à une première information sur la qualité des sols et des eaux souterraines ; il correspond à l'audit d'une seule parcelle du lot 3. Cette étude sera complétée lors de la libération des autres parcelles du lot.

NB : Le présent document est la synthèse des informations relatives aux missions confiées par SADEV 94 à SEMOFI. Ce document peut revêtir un caractère confidentiel, laissé à l'appréciation de SADEV 94. De ce fait, il ne peut être dupliqué que dans son intégralité, avec l'autorisation écrite de SADEV 94.

Contexte de l'étude

Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94), SADEV 94 envisage la rétrocession du lot 3 de la ZAC à un constructeur.

A ce stade, le projet d'aménagement du lot 3 n'est pas précisément défini ; toutefois, d'après les informations fournies par SADEV 94, le projet s'orienterait vers la réalisation d'un ensemble immobilier à usage de logements, de commerces et d'activités en rez-de-chaussée.

Il est prévu la construction de 2 niveaux de sous-sol à usage de parkings recouvrant toute la superficie du lot (3 073m²).

Par conséquent, le terrain d'étude n'accueillera pas de bâtiments de plain-pied et les espaces verts qui seront aménagés aux abords des bâtiments seront sur dalle.

Du fait du projet et afin de satisfaire à ses obligations contractuelles, SADEV 94 a souhaité obtenir une première évaluation de la qualité chimique des sols au droit de la parcelle L92, seule parcelle du lot 3 accessible à ce jour.

Dans cette perspective, SADEV 94 a confié à SEMOFI la réalisation d'un audit environnemental des sols et des eaux souterraines, comprenant :

- Une étude historique à l'échelle du lot 3 de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart ;
- La reconnaissance des sols et des eaux souterraines avec prélèvements d'échantillons pour analyses chimiques en laboratoire au droit de la parcelle L92.

Cette parcelle est libre de toute construction et était occupée par une habitation qui a été démolie. Elle représente environ 10% du lot 3 et n'est donc pas représentative de l'emprise du projet dans sa globalité, et ce d'autant plus que certaines parcelles du lot se caractérisaient par des usages différents de type activités ou commerces.

Ce diagnostic est donc représentatif de la qualité de la parcelle L92 en elle-même.

Aussi, le présent document fait la synthèse des résultats de l'étude historique et des premières investigations réalisées sur site.

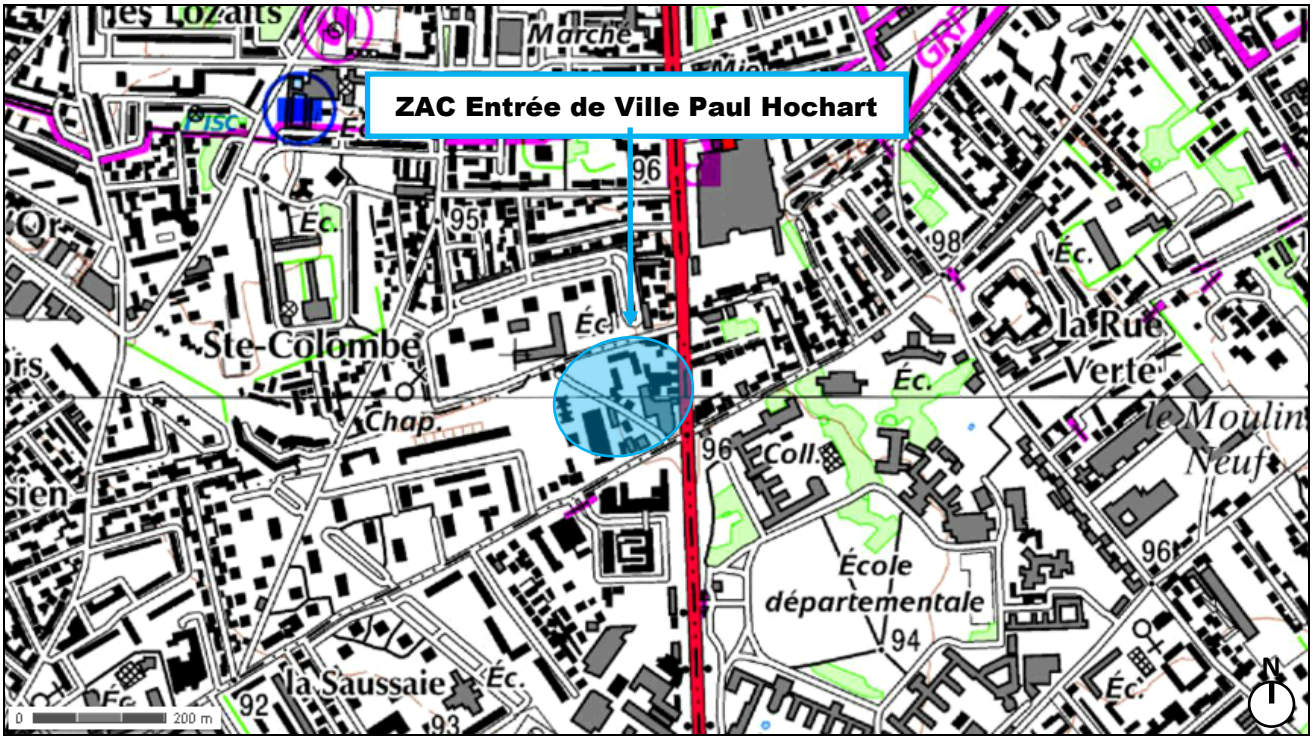
Définition de la zone d'étude

La ZAC Entrée de Ville Paul Hochart est située à l'est de la commune de l'Haÿ-les Roses (94) ; délimitée par la rue Lamartine au nord, la RN7 (Avenue de Stalingrad) à l'est, la rue Paul Hochart au sud et la rue Gustave Charpentier à l'ouest.

La ZAC s'inscrit dans un tissu urbain composé de grands ensembles de logements collectifs.

Le lot 3 correspond historiquement à une organisation de bâtiments commerciaux, d'activités et/ou de logements qui étaient aménagés le long de la RN7.

Ce lot, d'une superficie de 3 073m^3, est composé des parcelles cadastrales L90, L92, L94, L96 et L98.



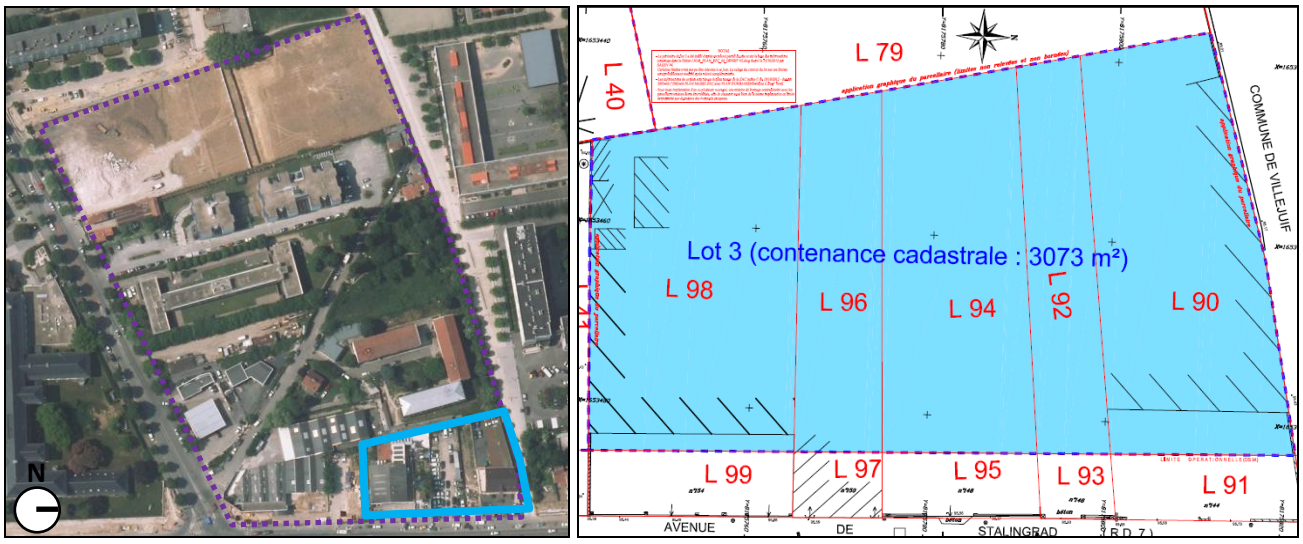


Figure 1 : Définition de la zone d'étude
(Plans : Géoportail ; SADEV 94 ; photo : Géoportail)

ZAC Entrée de Ville Paul Hochart Lot 3

Méthodologie générale

La demande de SADEV 94 ne s'inscrit pas dans le cadre d'une démarche réglementaire, la finalité de cette étude est de permettre à SADEV 94 de répondre à ses obligations contractuelles en vue de la rétrocession du lot 3 de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart.

Pour répondre à ses attentes, notre méthodologie de travail se fonde :

- **Sur les textes et outils du 8 février 2007** établis par le Ministère en charge de l'Environnement dans le cadre de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués ;

- **Sur les exigences de la norme NF-X-31-620** de juin 2011 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ».
  Dans le cas présent, notre mission porte sur prestations élémentaires suivantes :
  - **A100 :** Visite de site ;
  - **A110 :** Etudes historique, documentaire et mémorielle ;
  - **A120 :** Etude de vulnérabilité des milieux ;
  - **A200 :** Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
  - **A210 :** Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines.

Notre démarche s'appuie par ailleurs sur notre propre expérience, qui se veut sécuritaire mais pragmatique pour répondre aux besoins de sécurisation de SADEV 94

Les prestations proposées pour satisfaire aux objectifs de la présente étude sont les suivantes :

Etape 1 – Visite de site ;

Etape 2 – Contexte environnemental du site ;

Etape 3 – Contexte historique du site ;

Etape 4 – Travaux réalisés ;

Etape 5 – Observations de terrain ;

Etape 6 – Résultats des investigations ;

Etape 7 – Interprétation des résultats ;

1- Visite de site

La visite du terrain d'étude a été réalisée lors de notre intervention le 28 juin 2013. Lors de cette visite nous n'avons pu accéder qu'à la parcelle L92, sur laquelle nous avions l'autorisation d'intervenir.

Concernant les autres parcelles du lot, nous avons pu les inspecter depuis l'extérieur.

- **Zone accessible : Parcelle L92**

Cette parcelle est libre de toute construction et ne présente pas de signe apparent de contamination des sols superficiels.

SADEV 94 nous a indiqué que la parcelle L92 était occupée par une maison individuelle avec un jardin, qui a été démolie dans le cadre de l'aménagement de la ZAC.

Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que nous ne disposons d'aucune information sur le mode de chauffage de cette habitation par le passé. SADEV 94 a recherché des informations sur ce point mais n'a eu aucun retour à ce jour. De ce fait, nous n'avons pas d'information sur la présence éventuelle d'une ancienne cuve de fioul.

On notera que par rapport au niveau du trottoir, le terrain se trouve à environ 50cm en contrebas, ce qui pourrait indiquer que les sols superficiels ont été purgés lors de la démolition de l'habitation.

Lors de cette visite, **aucun indice ou installation pouvant faire suspecter une contamination des sols n'a été identifié.**

Nous présentons, ci-dessous, un cliché de la parcelle L92.



Figure 2 : Photographie de la parcelle L92
(Cliché : SEMOFI, juin 2013)

❖ **Autres parcelles du lot 3**

Nous n'avons pas pu accéder aux autres parcelles du lot 3 ; de ce fait nous vous présentons nos observations réalisées sur ces terrains depuis l'extérieur et sur la base des informations fournies par SADEV 94.

Nous recommandons de réaliser une visite détaillée de ces terrains lorsqu'ils seront accessibles.

➢ *Parcelle L90 :*

Cette parcelle est occupée par un bâtiment d'activités et de logements.

D'après les informations fournies par SADEV 94, le rez-de-chaussée et les deux étages sont occupés par des bureaux et les combles ont été aménagés en appartement.

Lors de l'ordonnance d'expropriation de septembre 2011, le bâtiment accueillait les sociétés suivantes :

- L'auto-école Lucky (fermée en mars 2013) ;
- La SAS Expertissime, expert auto (fermé en octobre 2012) ;
- La société Faria Parquet, entrepreneur en bâtiment (fermé en octobre 2012) ;
- La société Auto-Contrôle, contrôle automobile (encore en activité) ;
- Le cabinet Mommayou, expertise assurance (encore en activité) ;
- La société Cerisaie et Milauchau Expertises, expertise auto (encore en activité) ;
- La société TIBL, fonds de commerce terrassement et démolition (encore en activité).

Ces sociétés occupent des locaux de 40 à 80m² environ. Lors de notre visite de site, certaines de ces entreprises étaient encore en activité.

Ces activités ne présentent pas de risque significatif de contamination des sols. L'activité de contrôle technique n'est pas susceptible de générer une contamination des sols dans la mesure où il ne s'agit pas d'un garage automobile.

➢ *Parcelle L94 :*

Cette parcelle correspond à un espace vert arboré, libre de toute construction.

D'après les informations fournies par SADEV 94, cette parcelle a accueilli une activité de vente de véhicules d'occasion ; cette activité est désormais terminée, plus aucun véhicule n'est stationné sur cette parcelle.

➢ *Parcelle L96 :*

D'après les informations fournies par SADEV 94, cette parcelle était occupée par le passé par un petit immeuble comprenant en rez-de-chaussée un restaurant/traiteur chinois et un logement à l'étage.

Cet immeuble a été démoli par le Conseil Général dans le cadre de l'élargissement de la RD7. De ce fait, la parcelle est actuellement libre de toute construction.

Nous attirons l'attention sur le fait que nous ne disposons d'aucune information sur le mode de chauffage de cette maison par le passé.

➢ *Parcelle L98 :*

Cette parcelle est occupée par un garage Peugeot, aujourd'hui abandonné.

L'activité de garage peut être considérée comme pouvant être à l'origine d'une contamination des sols ou des eaux souterraines en raison de la présence possible de cuves.

2- Contexte environnemental du site

D'un point de vue topographique, le terrain d'étude se trouve sur un plateau clairement délimité par des cours d'eau : la Bièvre à l'Ouest, la Seine au Nord et à l'Est, et l'Orge au Sud.

2.1- Hydrologie

Il n'existe pas de cours d'eau ou de plan d'eau à proximité du site, dans un rayon de 1km. En effet, le cours d'eau le plus proche est à Seine, qui s'écoule à environ 3,5km à l'ouest.

Par conséquent, en raison du contexte urbain, il n'existe pas de relation directe entre le site et le réseau hydrographique dans la mesure où les écoulements superficiels sont directement rejetés dans le réseau de collecte des eaux pluviales.

De ce fait, les eaux superficielles ne sont pas à prendre en compte dans le cadre de l'analyse des risques liés au contexte environnemental.

2.2- Géologie

L'étude du contexte géologique a été faite à partir :

- De la carte géologique de PARIS n°183 au 1/50 000ème ;
- De la carte géologique de CORBEIL n°219 au 1/50 000ème ;
- Des informations issues de la Banque de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM.

La synthèse de ces données nous indique les terrains intéressés par le projet sont représentés par les formations géologiques suivantes (de la surface vers la profondeur) :

- **Remblais :** Cette formation d'origine anthropique est liée à un aménagement passé des terrains. Les remblais sont de nature, de caractéristique et d'épaisseur variables en fonction des aménagements antérieurs du site. La présence de blocs de toutes tailles et débris divers y est possible.

- **Limons des Plateaux :** Cette formation, essentiellement d'origine éolienne, est constituée par de dépôts fins, meubles, argileux et sableux. Leur teinte va de l'ocre au brun rougeâtre et ils peuvent renfermer de nombreux débris de meulière. Ils sont attendus sur une épaisseur de quelques mètres au droit du site.

- **Calcaire de Brie** : Cette formation est composée de marnes calcareuses blanches, tendres, et de calcaires blanc grisâtre, souvent siliceux, meuliérisés en surface. Au sommet de cet horizon, on retrouve parfois un faciès d'altération dit « argiles à meulières » constitué de blocs de meulière très dure, blanc-gris à roux, souvent de grande taille, pris dans une matrice argileuse grisâtre. A la base, on peut trouver un niveau de marnes brun-chocolat, s'il n'est pas confondu avec le reste des marno-calcaires. Son épaisseur varie de 4 à 6m.

- **Argiles Vertes** : On y différencie deux ensembles : au sommet, les Argiles Vertes de Romainville qui font entre 4 et 7m d'épaisseur, et à la base, les Glaises à Cyrènes qui n'excèdent pas 3m d'épaisseur :
  - La *formation de Romainville* est constituée d'argiles vertes compactes pouvant renfermer des nodules calcaires blanchâtres ;
  - Les *Glaises à Cyrènes* se présentent sous la forme d'argiles ou de marnes brunâtres à vertes, souvent feuilletées, renfermant des filets sableux blancs, et parfois aussi de fins passages de gypse microcristallin.

- **Marnes Supragypseuses** : Elles se présentent en deux sous-ensembles : les Marnes de Pantin, épaisses de 2 à 8 m surplombent les Marnes d'Argenteuil, dont l'épaisseur varie de 9 à 12 m :
    - Les *Marnes de Pantin* sont des marnes blanches, parfois vert clair, plus riches en argile au sommet, et passant à un faciès plus calcareux à la base ;
    - Les *Marnes d'Argenteuil* sont des marnes gris bleuté renfermant des débris, et parfois de fins bancs de gypse appelés « bancs-de-chien ».

La figure ci-dessous précise le contexte géologique du site.

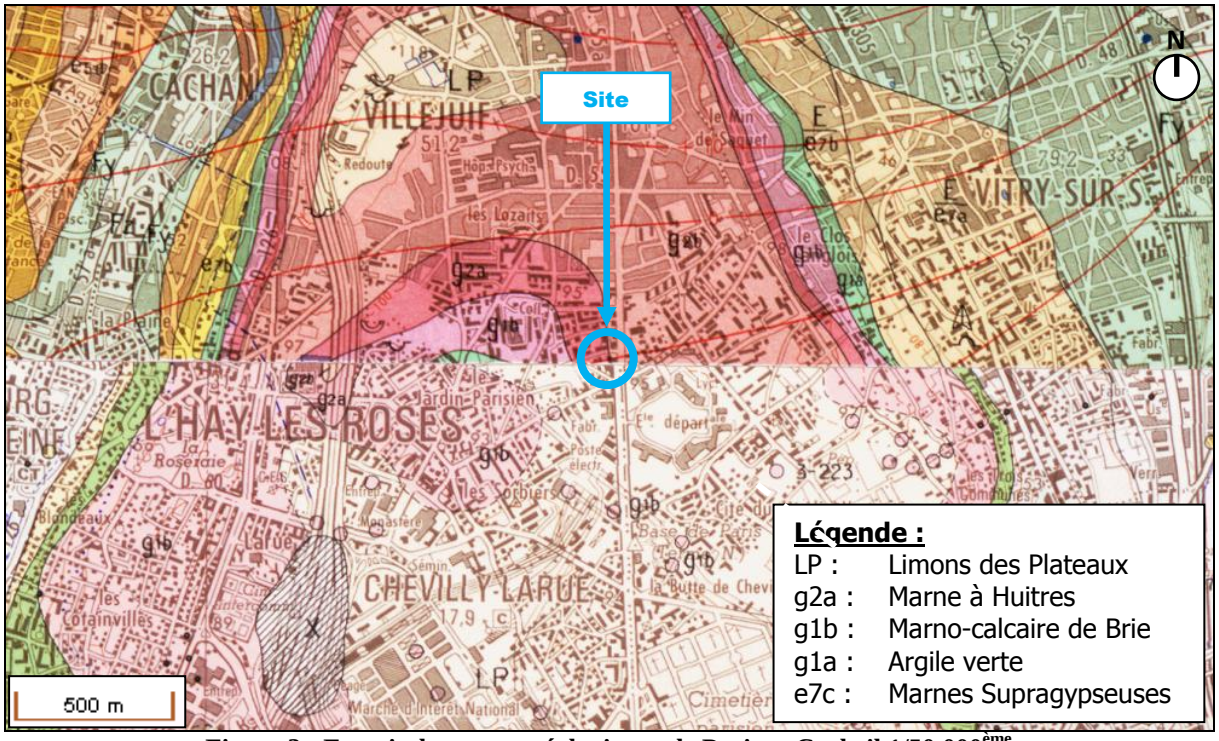


Figure 3 : Extrait des cartes géologiques de Paris et Corbeil 1/50 000ème
(Source : BRGM)

2.3- Hydrogéologie

D'après le contexte géologique du site, les coupes de sondages réalisées à proximité du site et archivées dans la BSS (BRGM), les cartes hydrogéologiques du Bassin parisien et de Delesse (1862) ainsi que notre connaissance du secteur et une étude hydrogéologique réalisées au droit de la ZAC en 2010 par BURGEAP (n°RPE8669), plusieurs niveaux d'eaux sont attendus à faible profondeur en relation avec le projet :

- **Circulations d'eaux superficielles :** les remblais et les Limons des Plateaux sont susceptibles d'être le siège de venues et de circulations d'eaux anarchiques, en relation avec les conditions météorologiques (pluviométrie). Ces formations peuvent également renfermer des poches d'eau.

- **Nappe du marno-calcaire Brie :** il s'agit d'une nappe perchée sur les Argiles Vertes sous-jacentes. C'est la première nappe que l'on attend au droit du site.

  Cette nappe est attendue à une profondeur d'environ 5m au droit du site.

  D'après l'étude hydrogéologique de BURGEAP, son sens d'écoulement est en direction du sud-ouest.

  Aussi, nous considérons cette nappe peu profonde comme étant vulnérable.

Les nappes sous-jacentes ne sont pas considérées comme vulnérables du fait de leur profondeur mais aussi parce qu'elles sont protégées par la présence des argiles vertes, constituant un écran imperméable.

2.4- Recherche de captages d'eau potable

Nous avons recherché la présence de captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) dans un rayon de 1km autour du site.

D'après les informations fournies par l'Agence Régionale de Santé Ile de France – Délégation Territoriale du Val-de-Marne (ARS 94), il n'existe pas de captages AEP à proximité du site.

De plus, le site ne se trouve pas dans un périmètre de protection rapproché d'un captage.

De ce fait, la problématique des captages AEP n'est pas à prendre en compte dans le cadre de cette étude.

Cette liste n'écarte pas la présence de captages non déclarés, tels que des puits privés par exemple.

NB : La consultation de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM confirme l'absence de captage AEP à proximité du site. On notera cependant l'existence d'un ouvrage pour la production d'eau à des fins industrielles (captages AEI) à 300m au nord du site. Toutefois, ce captage capte la nappe du Calcaire de Saint-Ouen, à plus de 60m de profondeur ; nous ne le considérons pas comme étant vulnérable.

2.5- Synthèse des risques liés au contexte environnemental

La collecte des données relatives aux contextes géologique, hydrologique et hydrogéologique a permis d'apprécier la vulnérabilité du site et de ses environs face à des risques potentiels liés à une éventuelle contamination des sols au droit du site.

Cette étude a mis en évidence les éléments suivants :

- L'absence de problématique liée aux eaux superficielles ;
- La possibilité de circulations anarchiques d'eaux peu profondes dans les remblais et les Limons des plateaux, notamment liées au contexte météorologique ;
- La présence de la nappe du Calcaire de Brie à quelques mètres de profondeur qui est considérée comme vulnérable en cas de contamination des sols au droit du site ;
- L'absence de sensibilité particulière des eaux souterraines et superficielles vis-à-vis du projet dans la mesure où celui-ci ne devrait pas être à l'origine d'une activité potentiellement polluante.

La vulnérabilité des eaux souterraines n'induit pas de sensibilité particulière, compte-tenu du projet de réaménagement du site.

3- Contexte historique du site

La recherche d'informations relatives à l'historique du terrain d'étude a été menée à partir de la consultation :

- Des photographies aériennes de l'IGN ;
- Des bases de données publiques relatives aux sites et sols pollués (BASOL et BASIAS) ;
- De la consultation de la liste des Installations Classées du Val-de-Marne.
- Du service des Installations Classées de la Préfecture du Val de Marne.

Nous présentons ci-après les résultats de ces recherches.

3.1- Photographies aériennes

Les photographies les plus anciennes ont été consultées à la photothèque de l'IGN ou sur le site internet Géoportail pour les années : 1933, 1950, 1956, 1960, 1966, 1969, 1973 et 1990.

Les clichés les plus récents ont été examinées sur le site internet Google Earth : 2003, 2004, 2005, 2007 et 2011.

Ceux-ci mettent en évidence les éléments suivants :

❖ **Parcelle L92**

Les photographies montrent que de 1933 à 2007, cette parcelle se compose d'un bâtiment de type maison individuelle et d'un jardin.

En 2011, la maison a été démolie, ce qui est cohérent avec les informations fournies par SADEV 94 et la visite de site.

❖ **Autres parcelles du lot 3 :**

➢ *Parcelle L90 :*

Les photographies montrent que de 1933 à 1973, la parcelle L90 se compose d'un bâtiment de type maison individuelle et d'un jardin.

Entre 1973 et 1990, la parcelle a été démolie et réaménagée. Le cliché de 1990 montre la présence de deux bâtiments.

De 1990 à 2011, l'occupation des sols de la parcelle ne semble pas avoir évoluée.

Lors de la visite de site, les deux bâtiments mis en évidence sur ces photographies étaient présents.

➢ *Parcelle L94 :*

Les photographies montrent que de 1933 à 1990, la parcelle L94 correspond à un espace vert (absence de constructions, présence d'arbres) qui n'a jamais été bâti.

En revanche, les clichés de 2003, 2004, 2005, 2007 et 2011 montrent la présence de plusieurs véhicules stationnés sur la parcelle. La présence de véhicules correspond à l'activité de vente de véhicules d'occasion.

- *Parcelle L96 :*

Les photographies montrent que de 1933 à 2011, la parcelle L96 se compose d'un bâtiment de type maison individuelle et d'un jardin.

Aujourd'hui, ce bâtiment a été démoli.

- *Parcelle L98 :*

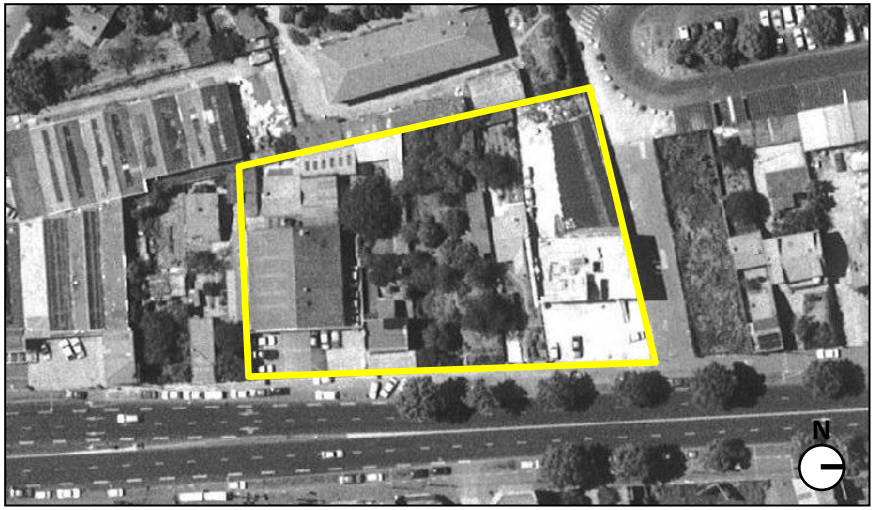
Les photographies montrent que de 1933 à 2011, la parcelle L98 accueille des bâtiments d'activités.

D'après notre connaissance du secteur, ces bâtiments correspondent à l'ancien garage automobile Peugeot.

Nous présentons en page suivante, les photographies les plus pertinentes dans le cadre de cette étude.



Cliché de 2011



Cliché de 1990



Cliché de 1973



Cliché de 1933

Figure 4 : Photographies aériennes du site
(Sources : IGN & Google-Earth)

3.2- Bases de données

Dans le cadre de cette étude, nous avons consulté les bases de données (BASOL et BASIAS) du Ministère en charge de l'Environnement afin de déterminer si le terrain a accueilli par le passé des activités qui auraient pu être à l'origine d'une contamination des sols.

La consultation des bases de données BASOL et BASIAS a été effectuée le 14 mai 2013 pour la commune de l'Haÿ-les-Roses.

3.2.1- BASOL

Cette base de données recense les sites appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

Nous avons réalisé une recherche par le mot-clé correspondant au nom de la commune : « L'Haÿ-les-Roses ».

La consultation de cette base de données montre qu'il n'existe pas de site BASOL référencés à l'Haÿ-les-Roses. De ce fait, **le terrain étudié n'est pas recensé dans BASOL.**

3.2.2- BASIAS

Cet inventaire historique conserve la mémoire des activités de services et des sites industriels en France.

Après l'export de la liste des sites BASIAS pour les communes de L'Haÿ-les-Roses, Villejuif, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine, nous avons recherché la présence de site BASIAS dans un rayon de 100 autour du site à partir des noms de rues bordant le terrain d'étude.

Nous avons également fait une vérification cartographique des sites BASIAS.

- **Au droit du lot 3, seule la parcelle L98 est référencée dans cette base de données** (réf : IDF9403697) pour une activité de garage automobile (raison sociale : Garage de l'Haÿ ; adresse : 154, avenue de Stalingrad).

  L'activité connue pour ce site est la suivante :

Historique de(s) (l')activité(s) sur le site

N° ordre	Date début	Date fin	Code activité	Libellé de l'activité	Importance de l'activité	Groupe selon SEI	Origine de la date début	Référence du dossier	Autres informations
1	01/04/2005		G45.21A	Garages, ateliers, mécanique et soudure		2ième groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	

Commentaire(s) : Site en activité d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

  De ce fait, **la parcelle L98 et les parcelles voisines présentent une certaine vulnérabilité en cas de contamination des sols éventuellement associés aux activités du Garage de l'Haÿ.**

Dans un rayon de 100m autour du site ont également été répertoriés :

- Au droit de la ZAC, une station-service TOTAL (IDF9403692) au 151, rue Paul Hochart, correspondant à la parcelle L89, à environ 100m du site.

- En face du terrain d'étude, un dépôt de liquide inflammable (IDF9401980) au 115 avenue de Stalingrad à Villejuif. Il n'est plus en activité et a été réaménagé en établissement de restauration rapide (Quick)

Du fait de la proximité de ces parcelles avec le site, le lot 3 pourrait présenter une certaine vulnérabilité en cas de contamination des sols ou des eaux souterraines issue de ces activités BASIAS.

Nous présentons ci-dessous un extrait de la carte BASIAS.

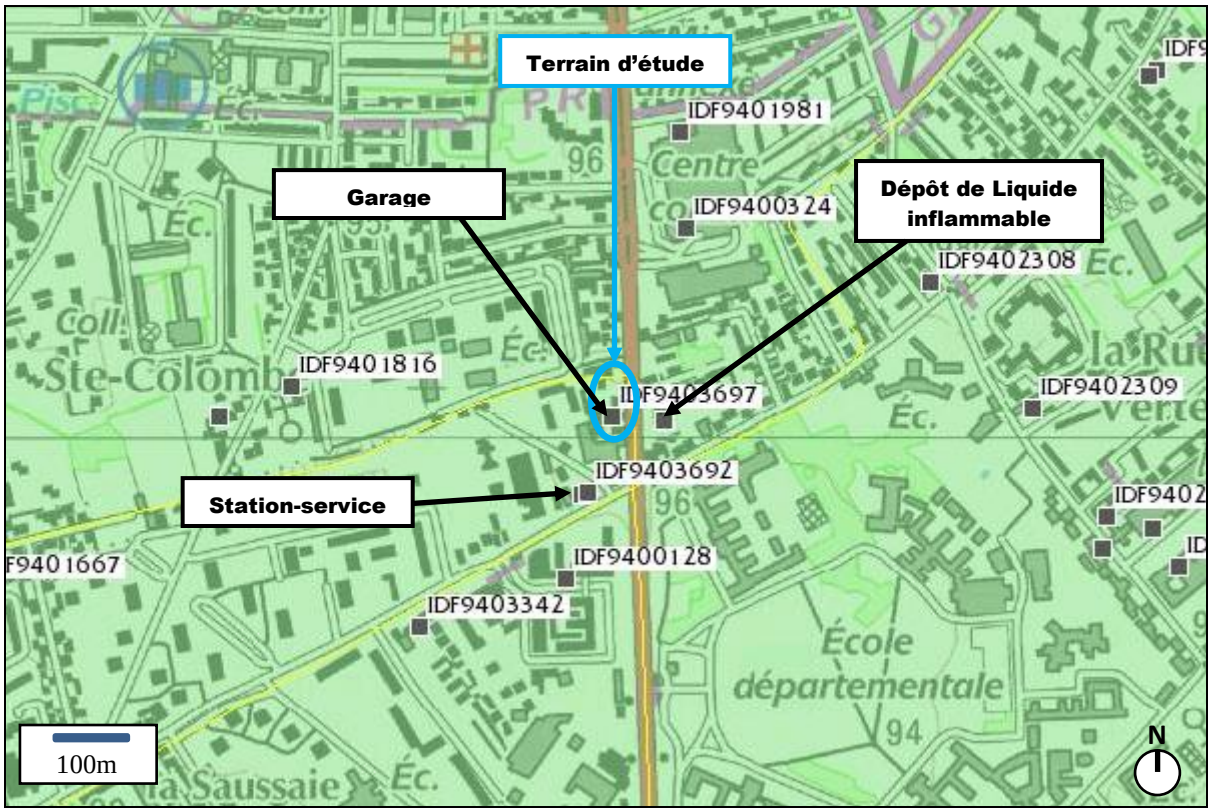


Figure 5 : Carte de localisation des sites BASIAS – l'Haÿ-les-Roses
(Source : BASIAS)

3.3- Installations classées

Un fichier établi par la Préfecture du Val de Marne recensant toutes les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est disponible sur internet, ce fichier a été consulté le 14 mai 2013.

Nous avons recherché les sites localisés avenue de Stalingrad à l'Haÿ-les-Roses.

Deux ICPE relevant du régime de la déclaration sont localisées avenue de Stalingrad :

Identifiant	Raison sociale	Adresse	Parcelle correspondante
9430996	Garage de l'Haÿ	154, avenue de Stalingrad	- L98 - L99
9432688	Ex-SAB (dossier archivé)	162, avenue de Stalingrad	- L100 - L101
9432689	Ex- I.S.C.P. (dossier archivé)		

Ainsi, parmi ces ICPE, seule celle recensée au 154, avenue de Stalingrad nous intéresse particulièrement dans la mesure où elle concerne la parcelle 98 du lot 3 de la ZAC ; le dossier relatif à cette ICPE a été consulté en Préfecture.

Les informations collectées en Préfecture font apparaître que le terrain situé au 154, avenue de Stalingrad (anciennement 66 puis 154, route de Fontainebleau) a accueilli, dès 1923, un atelier d'entretien et de réparation de véhicules automobiles.

Dans ce cadre, le site disposait des installations suivantes :

- 1 réservoir souterrain de 3 700l de capacité (déclaration du 07 décembre 1923) ;
- 1 réservoir souterrain 5 100l de capacité (déclaration du 16 octobre 1934).

Nous ne disposons pas d'information relative aux produits stockés dans ces réservoirs ; néanmoins, compte-tenu de l'activité de garage, il devait s'agir de carburants et/ou d'huile usagée.

D'après un courrier de la Préfecture en date du 2 novembre 1970, les réservoirs souterrains ont été neutralisés à l'eau.

A ce jour, le site correspond à un garage automobile. On notera à ce propos que nous ne disposons d'aucune information relative aux installations actuelles de ce garage dans la mesure où il n'a pas été possible d'y accéder.

***

On notera par ailleurs que le dossier relatif à cette ICPE a été archivé, ce qui peut signifier que le site n'est plus enregistré auprès de la Préfecture comme ICPE ; ce point est actuellement en cours de vérification par SADEV 94.

Dans l'éventualité où le site est toujours enregistré comme ICPE auprès de la Préfecture, nous attirons l'attention sur le fait que le dernier exploitant du site devra procéder à la cessation de ses activités conformément à ses obligations réglementaires.

3.4- Synthèse des risques de pollution au droit du site

Au vu des informations historiques dont nous disposons, nous faisons l'analyse des risques suivante :

- **Parcelles L92 et L96**

Les informations historiques ne font pas suspecter de risques de pollution des sols dans la mesure où l'usage de ces parcelles correspondait à de l'habitation (maisons individuelles avec jardins).

Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que nous ne disposons d'aucune information sur le mode de chauffage de ces maisons par le passé ; de ce fait, il n'est pas exclu que des cuves de fuel aient été présentes sur ces parcelles.

- **Parcelles L90 et L94**

Les informations historiques identifient des activités liées à l'automobile pour ces deux parcelles :

- Une activité de contrôle technique automobile pour la parcelle L90. En tout état de cause, cette activité n'induit pas d'utilisation ni de stockage de produits polluants (contrôle technique) ;
- Une activité de vente de véhicules d'occasion pour la parcelle L94. On notera qu'il n'a pas été identifié d'activité de démantèlement d'épaves pour cette parcelle.

Par conséquent, ces activités ne font pas suspecter de risques significatifs de pollution des sols.

- **Parcelle L98**

Les informations font suspecter des risques significatifs de pollution des sols dans la mesure où une activité de garage automobile, relativement ancienne, est recensée pour la parcelle L98 à la fois dans la base de données BASIAS et dans le fichier des ICPE de la Préfecture du Val de Marne.

En effet, les informations dont nous disposons font apparaître que le garage utilisait par le passé, pour les besoins de son activité, des réservoirs souterrains ; ainsi, bien que ces réservoirs aient été neutralisés à l'eau, il n'est pas exclu qu'ils aient pu être à l'origine de contaminations.

En outre, nous ne disposons d'aucune information sur l'état actuel des installations du garage.

Aussi, nous attirons l'attention sur le fait que lorsque la parcelle L98 sera libérée, il pourrait être judicieux de procéder à une visite détaillée du site avant démolition afin de lever les doutes relatifs aux installations actuelles du garage.

*****

Ainsi, les informations historiques dont nous disposons font apparaître que le terrain d'étude concerné par le projet d'aménagement présente peu de risque significatif de contamination des sols, à l'exception de la parcelle L98.

Pour cette parcelle, une attention particulière devra cependant portée à la qualité des sols dans la mesure où elle était occupée par un garage, dont l'activité (présence de cuve) pourrait être, de manière sécuritaire, à l'origine d'une contamination des sols ou des eaux souterraines.

4- Travaux réalisés

4.1- Stratégie d'investigations

Concernant le lot 3, de la ZAC Entrée de Ville Paul Hochart, les informations disponibles font apparaitre :

- Un risque significatif de pollution des sols pour la parcelle L98 lié aux anciennes activités de garage automobile ;
- L'absence de risque significatif de pollution des sols pour les autres parcelles. Cependant des risques « indirects » de contamination pourraient être considérés de manière théorique du fait des anciennes activités historiques de la parcelle L98.

Pour le lot 3, la stratégie développée par SADEV 94 prévoit la réalisation d'investigations au droit de la parcelle L92, seul tènement accessible de ce lot, puis, dans un second temps, des compléments d'investigations à l'échelle des autres parcelles lots, au fur et à mesure de leur libération et de leur accessibilité.

Aussi, **en première approche**, notre stratégie prévoit la réalisation de sondages de reconnaissance des sols et la pose d'un piézomètre, avec prélèvement d'échantillons de sols et d'eaux pour analyses chimiques en laboratoire selon un programme analytique standard.

En l'absence d'autorisation d'accès, les parcelles L90, L94, L96 et L98, représentant environ 90% du lot 3, n'ont pas été auditées.

De ce fait, les investigations seront représentatives de la parcelle L92, représentant environ 10% du site, et non du lot L3 dans sa globalité.

De plus, on notera que la parcelle L98 présente des risques potentiels de pollution. Aussi, des investigations complémentaires devront être réalisées lorsque l'ensemble des parcelles auront été libérées afin auditer les risques potentiels de pollution et de garantir une meilleure représentativité des sondages.

4.2- Les sols

4.2.1- Localisation des sondages

❖ **Sécurisation des points de sondage**

Préalablement à notre intervention, des DICT pour la localisation des réseaux enterrés ont été adressées aux concessionnaires susceptibles d'être concernés par les travaux.

L'implantation des points de sondages a été sécurisée par une détection préalable des réseaux électriques par nos soins à l'aide d'un radar portatif.

❖ **Implantation des sondages**

Au total, 3 sondages, notés S1 à S3 ont été réalisés sur la parcelle L92.

Le sondage S3 a été équipé en piézomètre afin d'auditer les eaux souterraines (cf. partie 4.3).

Nous présentons, page suivante, le plan d'implantation des sondages et du piézomètre.

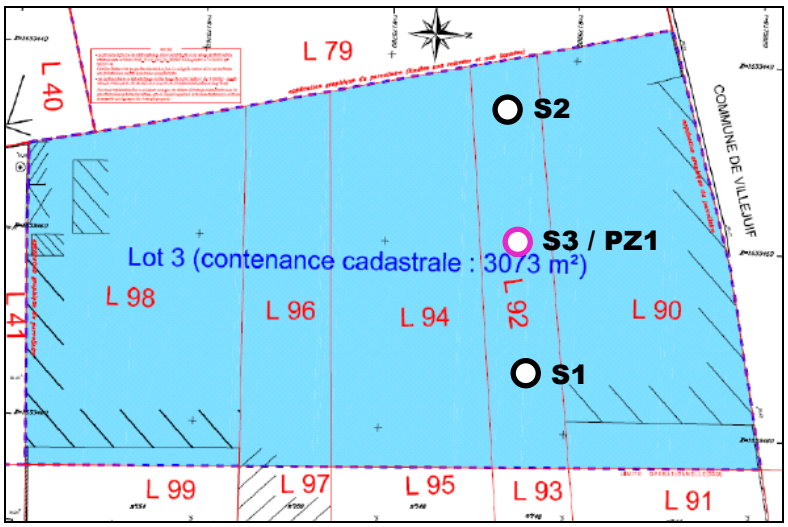


Figure 6 : Localisation des sondages – Parcelle L92
(Plan : SADEV 94)

❖ **Représentativité des sondages**

Au droit de la parcelle L92, les 3 sondages réalisés permettent d'avoir une bonne représentativité de la qualité des sols puisqu'ils ont chacun permis d'auditer une maille de l'ordre de 110m².

4.2.2- Réalisation des sondages

La réalisation des sondages a été effectuée au moyen d'un atelier de forage, mis à la disposition par la société GEOSOND (groupe SEMOFI), constitué par :

- Une équipe comprenant un chef sondeur et un aide ;
- Une sondeuse sur chenilles.

Lors de la réalisation des sondages, il était prévu la réalisation de 2 ou 3 niveaux de sous-sol. De ce fait, la profondeur prévisionnelle des sondages était de 9,5m.

Au droit du piézomètre, la profondeur prévisionnelle était de 12m afin de disposer d'une colonne d'eau suffisante (cf. partie 4.3.2).

Les sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière mécanique de diamètre 90mm ; cette technique de forage permet de contrôler avec une précision satisfaisante la lithologie des terrains rencontrés tout au long des sondages.

Lors de la réalisation des sondages, un niveau de calcaire induré a été rencontré vers 3,5m de profondeur. De ce fait, les sondages ont été réalisés aux profondeurs suivantes :

- 4m pour S1 (refus) ;
- 3,5m pour S2 (refus) ;
- 12m pour S3. Notons que ce sondage a fait l'objet d'un forage long et difficile afin de traverser le niveau induré.

A l'issue des investigations, les sondages (à l'exception de S3, équipé en piézomètre) ont été comblés à l'aide des terres extraites au moment de la foration.

4.2.3- Reconnaissance, prélèvement, échantillonnage

Nous avons réalisé plusieurs prélèvements par sondage afin de caractériser les sols sur toute leur hauteur. Lors de la réalisation des sondages, nous avons fait plusieurs prélèvements, en faisant l'hypothèse d'un bâtiment sur 2 ou 3 niveaux de sous-sol. Suite à la réalisation des sondages, SADEV 94 nous a indiqué que le bâtiment serait sur 2 niveaux de sous-sol.

La stratégie d'échantillonnage que nous avons adoptée pour les sols est la suivante :

- Prélèvements entre 0 et 1m de profondeur pour contrôler la qualité des terrains superficiels et recherche d'éventuelles sources de contamination ;
- Prélèvements entre 1 et 4m au droit des sondages S1 et S2 et entre 1 et 6m au droit de S3 pour une reconnaissance des terrains qui seront excavés, afin de caractériser les déblais qui seront générés par le projet ;
- Prélèvements à partir de 6m de profondeur, afin de caractériser la qualité des sols sous les niveaux de sous-sol projetés.

Le personnel spécialisé de SEMOFI, constamment présent lors des investigations, a procédé aux étapes suivantes :

- Diriger les sondages ;
- Noter la lithologie des terrains rencontrés ainsi que les observations organoleptiques (odeur, couleur, aspect) ;
- Prélever les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols ;
- Réaliser in situ les mesures semi-quantitatives des gaz du sol au moyen de la technique Dräger pour rechercher la présence de composés volatils (hydrocarbures, solvants).

Les échantillons de sol ont été confectionnés sur site le jour de notre intervention, conditionnés dans les flacons fournis par le laboratoire pour ce type de matrice, conservés dans une glacière isotherme à basse température puis envoyés au laboratoire à la fin de notre intervention ; ils ont été analysés par le laboratoire WESSLING, accrédité COFRAC.

Les échantillons ont été analysés pour les paramètres suivants :

- Hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) – 6 analyses ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) – 6 analyses ;
- Métaux sur matière sèche (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn) – 6 analyses ;
- Composés Aromatiques Volatils (CAV, dont BTEX) – 3 analyses ;
- Composés Organo Halogénés Volatils (COHV) – 6 analyses.

Par ailleurs, la réalisation de deux niveaux de sous-sol sur le terrain d'étude va générer un important volume de déblais puisque les sols seront excavés jusqu'à 6m de profondeur. Ces terres devront être évacuées vers des filières agrées.

Afin de déterminer l'exutoire de ces déblais, des tests de conformité à l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ont été effectués sur 6 échantillons de sol, conformément à notre proposition technique et financière.

Ces tests (Pack ISDI) portent sur les paramètres suivants :

- ❖ Sur matière sèche : Hydrocarbures totaux (HCT), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Composés Aromatiques Volatils (CAV), Polychlorobiphényles (PCB) ;

- ❖ Sur lixiviats : Métaux lourds, Fluorures, Indice phénol, Fraction soluble, Carbone Organique Total (COT), Chlorures, Sulfates.

4.3- Les eaux souterraines

4.3.1- Localisation du piézomètre

Nous avons installé un piézomètre, noté PZ1, au centre de la parcelle L92, afin d'auditer la qualité des eaux souterraines sous le bâtiment projeté.

Les eaux souterraines sont attendues à une profondeur de 5m et correspondent à la nappe du Calcaire de Brie.

4.3.2- Installation du piézomètre

Le sondage S3 destiné à être équipé en piézomètre a été foré à la tarière à sec jusqu'à de profondeur de 12m, de manière à obtenir une colonne d'eau suffisante (sur toute la hauteur de l'aquifère, jusqu'au niveau des argiles vertes) pour le prélèvement d'échantillons d'eaux souterraines.

Le piézomètre PZ1 a été installé selon le mode opératoire suivant :

- Installation de tubes PVC (diamètre 52/60mm) avec bouchon de fond vissé ;
- Niveau crépiné (tubes PVC avec fentes de 1mm) : de 2,6 à 11,6m de profondeur ;
- Massif filtrant gravillonné sur toute la hauteur du niveau crépiné ;
- Bouchon d'argile gonflante placé au-dessus du massif filtrant ;
- Etanchéité en tête à l'aide d'un patin de ciment ;
- Mise en place d'un capot de protection.

Les piézomètres ont été installés selon les recommandations du fascicule technique AFNOR FD X 31.614 d'octobre 1999.

4.3.3- Prélèvements, échantillonnages et analyses

Les échantillons d'eaux souterraines dans l'ouvrage PZ1 ont été prélevés le 3 juillet 2013, au sein d'une colonne d'eau stabilisée.

Le relevé ponctuel du niveau d'eau stabilisé dans le cadre de l'étude environnementale a été effectué le jour même ; le niveau piézométrique a été relevé à 4,04m/sol, correspondant à la nappe du Calcaire de Brie.

Préalablement au prélèvement des eaux souterraines, le piézomètre a été purgé par pompage d'un volume équivalent à au moins 3 fois le volume de la colonne d'eau à l'aide de pompes submersibles de type mini-twister (intensité 12V ; débit ± 9,5l/min).

Après la purge du piézomètre, les échantillons d'eaux souterraines ont été prélevés à l'aide d'un préleveur jetable (diamètre 40mm ; capacité 1l).

Les prélèvements ont été effectués selon les recommandations du fascicule technique AFNOR FD X 31.615 de décembre 2000.

Les échantillons d'eaux souterraines ont été conditionnés dans les flacons fournis par le laboratoire pour ce type de matrice et conservés dans une glacière réfrigérée jusqu'au laboratoire ; ils ont été analysés par le laboratoire WESSLING, accrédité COFRAC.

Les échantillons d'eaux souterraines ont été analysés pour le programme analytique suivant, conformément à notre proposition technique et financière :

- Hydrocarbures totaux (HCT) – 1 analyse ;
- Métaux lourds (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn) – 1 analyse ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) – 1 analyse ;
- Composés Aromatiques Volatils (CAV - BTEX) – 1 analyse ;
- Composés Organo Halogénés Volatils (COHV) – 1 analyse.

5- Observations de terrain

5.1- Lithologie

Lors de la réalisation des sondages, nous avons relevé les lithologies suivantes (de la base des sondages vers la profondeur) :

- De 0m à 0,8/1,3m : **Des remblais** de nature sablo-argileuse, limoneuse ou marneuse, ce couleur brune, comportant des débris anthropiques (briques, goudron ou verre, …) ;
- De 0,8/1,3m à 2,5/3m : Des **limons** brun clair avec parfois quelques cailloutis de calcaire, correspondant au terrain naturel (Limons des Plateaux).
- De 2,5/3m à 4m : Un niveau **marno-calcaire induré** avec des blocs ;
- De 4m à 8m : Des **marnes blanches** avec des cailloutis de calcaire ;

  On notera que les études réalisées dans le secteur ont mis en évidence un aquifère situé vers 4/5m de profondeur, ce qui explique que des venues d'eaux ont été observées dans ces marnes lors de la réalisation des sondages.

- De 8m à 12m : Des niveaux plus argileux, correspondant à des **marnes argileuses blanches**, puis des **argiles grises** et enfin des **argiles vertes**.

Les lithologies observées sont cohérentes avec la géologie prévisionnelle.

5.2- Indices organoleptiques

Les observations de terrain ont pour objectif d'identifier, au sein des terrains rencontrés, d'éventuels indices organoleptiques de contamination (odeur, couleur, aspect).

Dans le cas présent, **aucun indice organoleptique** de pollution n'a été observé lors de la réalisation des sondages.

De même, nous n'avons pas mis en évidence d'indice organoleptique dans les eaux souterraines.

5.3- Mesures semi-quantitatives des gaz du sol

En complément de l'analyse organoleptique des échantillons de sol, des mesures semi-quantitatives des gaz du sol ont été effectuées au moyen de la technique Dräger, qui permet de rechercher la présence de vapeurs polluantes dans les sols (hydrocarbures d'essence ; benzène- indicateur des solvants de type BTEX ; perchloroéthylène - indicateur des solvants chlorés).

Lors des mesures sur les 3 sondages, nous avons mis des indices de contaminations en hydrocarbures volatils pour :

- S1 : Teneur faible de 10ppm ;
- S2 : Teneur modérée de 25ppm.

On notera que nous n'avons pas observé d'indice de contamination de l'air du sol (absence de coloration des tubes colorimétriques) pour le benzène et le perchloroéthylène.

5.4- Stratégie d'échantillonnage

Notre stratégie d'échantillonnage, par sondage, est présentée dans le tableau en page suivante.

Sondage	Profondeur	Lithologie	Observations organoleptiques (odeur, couleur, aspect)	Mesures semi-quantitatives des gaz du sol	Echantillonnage	Paramètres analysés
S1	0-0,2m	Remblais sablo-argileux bruns + cailloux	RAS	- Hydrocarbures: 10ppm - Benzène: aucune coloration - Perchloroéthylène: aucune coloration	S1/0-0,9m	Pack ISDI
	0,2-0,9m	Remblais marneux beiges + cailloux + quelques débris de verre	RAS			
	0,9-1,3m	Remblais limoneux bruns + quelques débris de goudron et de briques	RAS		-	
	1,3-3m	Limons brun clair + quelques cailloutis de calcaire	RAS		S1/1,5-3m	Pack ISDI + COHV
	3-4m	Marnes calcaires blanches indurées + blocs	RAS		-	
	4m	Refus (calcaire)	-		-	
S2	0-0,1m	Terre végétale	RAS	- Hydrocarbures: 25ppm - Benzène: aucune coloration - Perchloroéthylène: aucune coloration	-	
	0,1-0,8m	Remblais limoneux brun foncé + cailloutis de calcaire	RAS		S2/0,1-0,8m	Pack ISDI + COHV
	0,8-2,5m	Limons brun clair	RAS		S2/1,5-2,5m	HCT + HAP + 8 métaux
	2,5-3,5m	Marnes calcaires beiges indurées + blocs	RAS		S2/2,5-3,5m	Pack ISDI
	3,5m	Refus (calcaire)	-		-	
S3	0-0,8m	Remblais limoneux brun foncé + cailloux + débris de briques et de goudron	RAS	- Hydrocarbures: aucune coloration - Benzène: aucune coloration - Perchloroéthylène: aucune coloration	S3/0-0,8m	HCT + HAP + 8 métaux + CAV + COHV
	0,8-2,5m	Limons brun clair	RAS		S3/0,8-1,5m	HCT + HAP + 8 métaux
					S3/1,5-2,5m	Pack ISDI + COHV
	2,5-4m	Marnes calcaires indurées + blocs	RAS		-	
	4-8m	Marnes blanches + cailloux de calcaire + venue d'eau	RAS		S3/5-6,5m	Pack ISDI + COHV
					S3/7-8m	HCT + HAP + 8 métaux + CAV + COHV
	8-9m	Marnes argileuses blanches	RAS		S3/8-9m	Pack ISDI
	9-10m	Argiles grises	RAS		S3/9-9,5m	HCT + HAP + 8 métaux + CAV + COHV
	10-12m	Argiles vertes	RAS		-	

Tableau 1 : Coupes lithologiques des sondages

6- Résultats des investigations

Pour caractériser l'état de contamination d'un site, la politique nationale de gestion des sites et sols pollués recommande de se référer à des valeurs réglementaires, lorsqu'elles existent, pour les milieux étudiés.

Pour les sols, en l'absence de valeurs réglementaires on utilise des valeurs de référence qui sont pertinentes au regard de la problématique relative aux « sols pollués » :

- Pour les composés métalliques :
  - Les valeurs définies par la Cellule Interrégionale d'Epidémiologie d'Ile-de-France (CIRE) dans sa note du 3 juillet 2006. Ces valeurs ont été retenues dans le cadre de cette étude car il s'agit de celles utilisées par l'Agence Régionale de Santé (ARS) qui peut être consultée pour des projets d'aménagement (en particulier ceux à usage sensible) ;
  - En l'absence, dans le référentiel CIRE, de valeurs de référence pour l'arsenic, nous avons utilisé par défaut celles couramment observées dans les sols ordinaires, mises en évidence par l'INRA (ASPITET, 2004) ;
  - Au bruit de fond local, déterminé à partir des teneurs minimales et maximales du terrain naturel lorsque cela est pertinent. Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé la valeur médiane de nos résultats analytiques pour le terrain naturel composé de limons, marnes et argiles (5 échantillons analysés).

    NB : La médiane nous semble être l'indicateur le plus pertinent dans le cadre de cette étude étant donné qu'elle partage une série de données en deux ensembles composés du même nombre d'éléments. Elle permet en outre de s'affranchir des valeurs extrêmes, contrairement au calcul de la moyenne. Une teneur supérieure à la médiane n'est pas forcément représentative d'une contamination.

    De plus, les valeurs du bruit de fond local seront mises en perspective avec les valeurs du référentiel CIRE.
- Pour les composés organiques :
  - L'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).
- En l'absence de référence, les limites de quantification du laboratoire.

Pour les eaux souterraines, on utilise les valeurs réglementaires de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, notamment celles mentionnées à l'annexe 1 (eau destinée à la consommation humaine) et à l'annexe 2 (eaux brutes pour la production d'eau destinée à la consommation humaine).

En l'absence de valeur réglementaire pour certains composés, les limites quantification du laboratoire.

*****

En cas de concentrations importantes, une étude de risques sanitaires permettra de définir les concentrations acceptables, conformément à la méthodologie préconisée par le Ministère en charge de l'Environnement.

6.1- Les sols

6.1.1- Tableaux de synthèse

Le tableau page suivante présente la synthèse des résultats analytiques pour les sols.

Paramètres	Unité	Référentiels		Bruit de fond local	S1 / 0-0.9	S1 / 1.5-3	S2 / 0.1-0.8	S2 / 1.5-2.5	S2 / 2.5-3.5	S3 / 0-0.8	S3 / 0.8-1.5	S3 / 1.5-2.5	S3 / 5-6.5	S3 / 7-8	S3 / 8-9	S3 / 9-9.5
		Source	Valeur		Remblais	Limons	Remblais	Limons	Marnes calcaires	Remblais	Limons	Limons	Marnes	Marnes	Marnes argileuses	Argiles grises
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**500**		150	<10	<10	16	15	<10	<10	<10	<10	20	<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS				<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS				<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS				<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS				83	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS				39	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Métaux	mg/kg MS															
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,32**	**<0,1**				<0,1		0,2	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1
Arsenic (As)	mg/kg MS	**ASPITET**	**1 à 25**	**8**				8		11	7	8		11		7
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**CIRE**	**53,7**	**11**				12		**150**	11	10		<10		<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,51**	**<0,5**				<0,5		<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Chrome (Cr) total	mg/kg MS	**CIRE**	**65,2**	**20**				22		27	20	23		4		12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**CIRE**	**28**	**12**				11		**42**	11	10		12		14
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**CIRE**	**31,2**	**17**				19		24	17	19		9		11
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**CIRE**	**88**	**32**				38		**220**	36	32		9		30
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																
Naphthalène	mg/kg MS				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphtylène	mg/kg MS				0,069	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphtène	mg/kg MS				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Fluorène	mg/kg MS				0,046	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Phénanthrène	mg/kg MS				0,25	<0,03	0,037	<0,03	0,034	0,14	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Anthracène	mg/kg MS				0,12	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Fluoranthène (*)	mg/kg MS				0,44	<0,03	0,11	0,048	0,08	0,39	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Pyrène	mg/kg MS				0,35	<0,03	0,097	<0,03	0,069	0,31	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS				0,21	<0,03	0,061	<0,03	0,046	0,18	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Chrysène	mg/kg MS				0,17	<0,03	0,061	<0,03	<0,04	0,18	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**6**		0,26	<0,04	0,097	0,06	0,057	0,27	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS				0,13	<0,04	0,049	<0,04	<0,03	0,11	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS				0,22	<0,04	0,085	0,048	<0,04	0,19	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				<0,08	<0,04	0,061	<0,06	<0,03	<0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS				0,16	<0,05	0,085	0,072	<0,04	0,14	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS				0,16	<0,04	0,085	0,06	<0,04	0,17	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Somme des HAP	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**50**		2,6	-/-	0,83	0,29	0,29	2,1	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1			<0,1			<0,1	<0,1		<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS					-/-	-/-			-/-			-/-	-/-		-/-
Composés Aromatiques Volatils (CAV - BTEX)																
Benzène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS				<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS				-/-	-/-	-/-		-/-	-/-			-/-	-/-	-/-	-/-
Polychlorobiphényles (PCB)																
PCB n° 28	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01		<0,01				<0,01		<0,01	
PCB n° 52	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01		<0,01				<0,01		<0,01	
PCB n° 101	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01		<0,01				<0,01		<0,01	
PCB n° 118	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01		<0,01				<0,01		<0,01	
PCB n° 138	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01		<0,01				<0,01		<0,01	
PCB n° 153	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01		<0,01				<0,01		<0,01	
PCB n° 180	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01		<0,01				<0,01		<0,01	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**1**		-/-	-/-	-/-		-/-				-/-		-/-	
Métaux sur lixiviats																
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,01**		0,001	<0,001	<0,001		<0,001				0,001		<0,001	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,06**		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05				<0,05		<0,05	
Arsenic (As)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,5**		0,05	<0,03	0,06		<0,03				<0,03		<0,03	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**20**		0,09	0,18	0,11		0,14				0,07		0,16	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,5**		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1				<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,04**		<0,015	<0,015	<0,015		<0,015				<0,015		<0,015	
Chrome (Cr) total	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,5**		<0,05	0,07	<0,05		<0,05				<0,05		<0,05	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**2**		0,06	<0,05	<0,05		<0,05				<0,05		<0,05	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,5**		<0,1	<0,1	0,12		<0,1				<0,1		<0,1	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,4**		<0,1	<0,1	0,16		<0,1				<0,1		<0,1	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**0,1**		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1				<0,1		<0,1	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**4**		<0,5	<0,5	<0,5		<0,5				<0,5		<0,5	
Fraction soluble	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**4000**		<1000	1900	2100		2100				<1000		<1000	
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**1000**		420	270	750		<100				200		330	
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**500**		<29	<29	<29		<29				<29		<29	
Phénol (indice) sans distillation	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**1**		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1				<0,1		<0,1	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**800**		<100	<100	<100		<100				<100		<100	
Fluorures (F)	mg/kg MS	**Arrêté du 28/10/2010**	**10**		<10	<10	<10		<10				<10		<10	

Tableau 2 : Synthèse des résultats analytiques – Sols

6.1.2- Analyse des données

Nous présentons ci-dessous une analyse des données sous l'angle de nos observations lithologiques et géologiques.

- **Remblais** (3 échantillon analysés)

  - Une teneur modérée en hydrocarbures de 150mg/kg (réf : 500mg/kg) a été mise en évidence pour l'échantillon S1/0-0,9m. Cet échantillon se compose de coupes lourdes C21-C40, non volatiles.

    En revanche les échantillons S2/0,1-0,8m et S3/0-0,8 sont indemnes de contamination pour les HCT.

  - Des teneurs faibles à très faibles pour la somme des HAP ont été mises en évidence pour les 3 échantillons, de l'ordre de 0,8 à 2,6mg/kg (réf : 50mg/kg). Le naphtalène, composé le plus volatil des HAP n'a pas été mis en évidence.

  - Au droit de S3/0-0,8m, on observe des contaminations métalliques modérées pour :
    - Le plomb avec une teneur de 150mg/kg (réf : 53,7mg/kg) ;
    - Le cuivre avec une teneur de 42mg/kg (réf : 28mg/kg) ;
    - Le zinc avec une teneur de 210mg/kg (réf : 88mg/kg).

    En tout état de cause, ces dépassements n'excèdent pas 3 fois la valeur de référence CIRE.

  - L'absence de contamination en COHV, CAV et PCB.

Enfin, deux tests de conformité à l'arrêté du 28 octobre 2010 ont été réalisés sur 2 échantillons : S1/0-0,9m et S2/0,1-0,8m ;

Les résultats de ces tests ne révèlent aucun dépassement aux seuils de l'arrêté.

- **Terrain naturel** (9 échantillons analysés)

  Pour les échantillons prélevés dans le terrain naturel, les résultats ne révèlent pas de contamination significative pour les paramètres recherchés.

  En effet, on observe seulement :

  - Des traces non significatives en HCT et HAP pour les échantillons S2/1,5-2,5m et S2/2,5-3m de l'ordre de 15mg/kg pour les HCT (réf : 500mg/kg) et de 0,3mg/kg pour les HAP (réf : 50mg/kg)

  - Une trace non significative en HCT pour S3/7-8m avec 20mg/kg (réf : 500mg/kg)

Des tests de conformité à l'arrêté du 28 octobre 2010 ont été réalisés sur 4 échantillons: S1/1,5-3m (limons), S2/2,5-3,5m (marnes calcaires), S3/5-6,5m (marnes) et S3/8-9 (marnes argileuses).

Les résultats de ces tests ne révèlent aucun dépassement aux seuils de l'arrêté.

6.2- Les eaux souterraines

6.2.1- Tableau de synthèse

Le tableau de synthèse des résultats analytiques est présenté ci-dessous.

Paramètres	Unité	Arrêté du 11/01/2007		PZ
		Annexe 1 Eau potable	Annexe 2 Eau brute	
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l		**1**	<0,1
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l			<0,1
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l			<0,1
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l			<0,1
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l			<0,1
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l			<0,1
Métaux				
Arsenic (As)	µg/l	**10**	**100**	<10
Plomb (Pb)	µg/l	**10**	**50**	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	**5**	**5**	0,7
Chrome (Cr)	µg/l	**50**	**50**	1
Cuivre (Cu)	µg/l	**2**		**7**
Nickel (Ni)	µg/l	**20**		**90**
Zinc (Zn)	µg/l		**5000**	270
Mercure (Hg)	µg/l	**1**	**1**	0,27
Composés Organo-Halogénes Volatils (COHV)				
Chlorure de vinyle	µg/l	**0,5**		<0,5
Dichlorométhane	µg/l			<0,5
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l			0,5
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l			<0,5
Trichlorométhane	µg/l	**100**		1
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l			<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l			<0,5
Trichloroéthylène	µg/l	**10**		**0,8**
Tétrachloroéthylène	µg/l			**130**
1,1-Dichloroéthane	µg/l			<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l			<0,5
Somme des COHV	µg/l			130
Composés Aromatiques Volatils (CAV - BTEX)				
Benzène	µg/l	**1**		<0,1
Toluène	µg/l			0,1
Ethylbenzène	µg/l			<0,1
o-Xylène	µg/l			<0,1
m-, p-Xylène	µg/l			0,2
Cumène	µg/l			<0,1
Mésitylène	µg/l			<0,1
o-Ethyltoluène	µg/l			<0,1
m-, p-Ethyltoluène	µg/l			<0,1
Pseudocumène	µg/l			<0,1
Somme des CAV	µg/l			0,3
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)				
Naphthalène	µg/l			<0,02
Acénaphtylène	µg/l			<0,02
Acénaphtène	µg/l			<0,02
Fluorène	µg/l			<0,02
Phénanthrène	µg/l			<0,02
Anthracène	µg/l			<0,02
Fluoranthène (**)	µg/l			0,02
Pyrène	µg/l			<0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l			<0,02
Chrysène	µg/l			<0,02
Benzo(b)fluoranthène (*)	µg/l			<0,02
Benzo(k)fluoranthène (*)	µg/l			<0,02
Benzo(a)pyrène (**)	µg/l	**0,01**		<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l			<0,02
Benzo(ghi)pérylène (*)	µg/l			<0,02
Indéno(123-cd)pyrène (*)	µg/l			<0,02
Somme des 4 HAP (*)	µg/l	***0,1***		-/-
Somme des 6 HAP (**)	µg/l		***1***	*0,02*
Somme des HAP	µg/l			0,02

Tableau 3 : Synthèse des résultats analytiques – Eaux souterraines

6.2.3- Analyse des données

Pour l'échantillon d'eau prélevé au droit de PZ1, les résultats mettent en évidence :

- La présence des composés suivants : métaux, HAP, CAV, COHV.

  Pour les métaux :

  Les résultats mettent en évidence des dépassements des valeurs de potabilité de l'annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 pour :
  - Le cuivre avec 7µg/l (réf : 2 µg/l) ;
  - Le nickel avec 90µg/l (réf : 20µg/l).

  On notera également des concentrations en métaux inférieures aux valeurs de référence pour le cadmium (0,7µg/l, réf : 5µg/l), le chrome (1µg/l, réf : 50µg/l), le zinc (270µg/l ; réf eaux brutes : 5 000µg/l) et en mercure (0,27µg/l, réf : 1µg/l).

  Pour la somme des HAP, la teneur est de 0,02µg/l.

  Cette teneur correspond à une trace non significative de fluoranthène.

  De ce fait, pour la somme des 6 HAP, incluant le fluoranthène, la teneur mesurée est largement inférieure à la valeur de référence pour les eaux brutes (1µg/l).

  Pour la somme des CAV, la teneur est de 0,3µg/l.

  Cette teneur correspond à des traces de toluène et xylènes.

  Il n'existe pas de valeurs de référence pour ces deux composés. Cependant, pour le benzène, composé considéré comme étant l'un des plus nocifs de la famille des BTEX, la valeur de référence est de 1µg/l.

  De ce fait, par extrapolation, les teneurs mesurées ne sont pas significatives.

  Pour la somme des COHV, la teneur est de 130µg/l.

  Cette teneur est liée quasi-exclusivement au tétrachloroéthylène, mis en évidence avec une concentration de 130µg/l.

  On relève également une teneur en trichloroéthylène de 0,8µg/l et en trichlorométhane de 0,8µg/l.

  De ce fait, pour la somme du tri et du tétrachloroéthylène (environ 130µg/l), **la somme de ces composés est largement supérieure à la valeur de potabilité de l'annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 (réf : 10µg/l).**

- L'absence de HCT.

6.3- Interprétation des résultats

6.3.1- Pour les sols

Globalement, les résultats analytiques mettent en évidence les éléments suivants, par lithologie :

- **Pour les remblais**

Au droit du site, des sols de type remblais ont été mis en évidence jusqu'à environ 1m de profondeur.

Analytiquement, ces remblais se caractérisent par :

- La présence possible de contaminations modérées en hydrocarbures ;
- Des teneurs faibles à très faibles en HAP ;
- Des dépassements des valeurs de référence pour certains métaux (plomb, cuivre et zinc), cependant inférieurs d'un facteur 3 aux valeurs de référence de la CIRE ;
- L'absence de CAV, COHV et PCB.

L'hypothèse la plus vraisemblable pour expliquer ces contaminations faibles à modérées en HCT, HAP et ces contaminations en métaux est **qu'elles proviennent de la qualité même des remblais.**

Ces sols superficiels ont pu être apportés lors des aménagements passés du site ou proviennent de la démolition du pavillon existant.

Ces résultats sont cohérents avec l'étude historique qui montre que cette partie du site était occupée par le passé par une habitation (absence de risque significatif de contamination des sols).

En tout état de cause, ces concentrations ne sont pas anormales en contexte francilien et sont généralement rencontrées dans ce type de sols.

- **Pour le terrain naturel :**

Les résultats mettent en évidence pour les terrains limoneux, puis marneux rencontrés à partir de 1m de profondeur quelques traces ponctuelles en HCT et HAP.

Ces teneurs ne sont pas significatives et restent très faibles, proches des seuils de détection analytiques. Elles peuvent être attribuables à un biais analytique ou à une contamination accidentelle lors du prélèvement d'échantillon.

De ce fait, **le terrain naturel est indemne de toute contamination.**

De ce fait, les terrains encaissants des bâtiments sur deux niveaux de sous-sol seront composés de terrain naturel, indemne de contamination significative, compatible avec le projet.

- **Concernant les filières d'évacuation des terres :**

Les résultats des tests de conformité à l'arrêté du 28 octobre 2010 montrent l'absence de dépassements des valeurs de l'arrêté du 28 octobre 2010.

De ce fait, **la totalité des terres du site (remblais et terrain naturel) est compatible avec une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes – ISDI**.

6.3.2- Pour les eaux souterraines

Le piézomètre PZ1 a fait l'objet d'un prélèvement d'eaux au droit du lot 3, il a été mis en évidence :

- Pour les COHV :

Une contamination en solvants chlorés, avec une teneur de l'ordre de 130µg/l. Ces COHV se caractérisent par la présence de tétrachloroéthylène à plus de 99%. Il semble donc que le tétrachloroéthylène soit peu dégradé dans les eaux souterraines.

Au droit de la parcelle L92, l'étude historique montre l'absence de risque de contamination des sols par des solvants chlorés. De plus, les investigations dans les sols ne mettent pas en évidence de COHV au droit de cette parcelle. De ce fait, nous n'avons pas recoupé de source en solvants chlorés sur cette zone du site.

A l'échelle du lot 3, il ne semble pas pertinent de considérer que les terrains qui n'ont pas fait l'objet d'activités par le passé puissent être à l'origine de cette contamination en solvants chlorés. Ce point devra toutefois être vérifié par la réalisation d'investigations sur ces parcelles.

Enfin, concernant la parcelle L98 qui a accueilli un garage automobile, nous ne disposons pas d'information précise sur ses activités passées. De manière sécuritaire, il n'est pas exclu que ce garage ait pu être à l'origine d'une contamination des sols s'il a utilisé des solvants chlorés lors de son exploitation. Ce point devra être vérifié lors de son inspection et par la réalisation d'investigations complémentaires.

En conclusion, **les résultats des investigations ne mettent en évidence aucune source sol de pollution des eaux souterraines par des solvants chlorés au droit de la parcelle L92.** Ces éléments semblent indiquer une source de pollution des eaux souterraines extérieure à cette parcelle

- Pour les métaux

Les résultats analytiques mettent en évidence la présence de métaux dans les eaux souterraines. Les teneurs mises en évidence restent cependant faibles à modérées.

Par rapport aux valeurs seuils pour l'eau potable, les résultats montrent des dépassements d'un facteur 3 à 5 des valeurs de référence pour le cuivre et le nickel.

On notera que les métaux sont présent naturellement dans les sols. Dans le cas présent, les teneurs mises en évidence dans le terrain naturel sont inférieures aux valeurs du bruit de fond CIRE. De plus, l'analyse des métaux sur lixiviats réalisées dans le cadre des tests de conformité à l'arrêté du 28 octobre 2010 indiquent que les métaux présents dans le terrain naturel ne sont pas mobilisables.

Ainsi, pour expliquer ces teneurs métalliques, il est possible que la présence de matières en suspension (calcaire de Brie) puisse être à l'origine de ces teneurs. En effet, ces matières en suspension sont des supports privilégiés pour la fixation des métaux.

En tout état de cause, les teneurs mesurées ne sont pas le signe d'une contamination significative des eaux souterraines. On notera que les valeurs de référence utilisées sont très sécuritaires dans la mesure où il s'agit de valeur de référence pour de l'eau potable.

- Pour les CAV et HAP

Les résultats analytiques mettent en évidence des traces en HAP et CAV avec des teneurs proches de seuil de la limite de quantification du laboratoire pour le toluène, les xylènes et le fluoranthène.

Ces teneurs sont très faibles et ne sont pas significatives d'une contamination des eaux souterraines.

Conclusions

A la demande et pour le compte de la SADEV 94, un audit environnemental des sols et des eaux souterraines a été réalisé pour la parcelle L92 du lot 3 de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

Le projet prévoit la construction d'un ensemble de bâtiment sur deux niveaux de sous-sol englobant la totalité du lot.

Actuellement, seule la parcelle L92 du lot 3 est accessible ; elle représente environ 10% de l'emprise du projet.

Afin de renseigner le futur constructeur du site, SADEV 94 a souhaité que des investigations soient réalisées sur cette parcelle dans un premier temps. Il est prévu que ces investigations complémentaires seront effectuées sur les autres parcelles du site lors de leur libération.

Aussi, l'objectif de ce diagnostic initial est de déterminer, en première approche, la qualité chimique des sols et des eaux souterraines au droit de la parcelle L92.

Cet audit environnemental a consisté en la réalisation :

- De recherches historiques, afin de mettre en évidence des risques potentiels de pollution des sols au droit du lot 3 ;
- D'investigations, comprenant la réalisation sondages et la pose d'un piézomètre pour le prélèvement, l'échantillonnage et l'analyse de la qualité des sols et des eaux souterraines pour la parcelle L92.

Les recherches relatives à l'historique du site ont mis en évidence des risques potentiels de contamination des sols au droit de la parcelle L98, correspondant à un ancien garage (présence de cuves). Cependant, cette parcelle était inaccessible et n'a pas pu être inspectée, ni auditée.

La réalisation des investigations a permis d'avoir une connaissance de la nature et de la qualité chimique des sols et des eaux souterraines au droit de la parcelle L92 uniquement.

Pour la parcelle L92, les résultats montrent que :

- Les remblais peuvent présenter des contaminations faibles à modérées en HCT, HAP et métaux, comme cela est fréquemment rencontré en contexte francilien ;
- Le terrain naturel, rencontré à partir d'environ 1m de profondeur, est indemne de contamination ;
- Les remblais et le terrain naturel sont compatibles avec une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inerte ;
- Les eaux souterraines présentent une contamination significative en solvants chlorés, qui n'est pas attribuable à la parcelle L92.

Nous attirons votre attention sur le fait que nous n'avons pu audité que la parcelle L92, que nous ne considérons pas comme étant représentative de l'ensemble des terrains du lot 3.

En effet, la présence d'anciennes activités potentiellement à risque a été identifiée au droit du lot 3, en particulier sur la parcelle L98, correspondant à un ancien garage.

De ce fait, **les investigations complémentaires qui seront réalisées à l'échelle du lot 3 lors de la libération des parcelles permettront d'avoir une connaissance exhaustive du site et de vérifier si la qualité chimique des sols et des eaux souterraines est compatible avec le projet.**

ANNEXE 1

- Bulletins analytiques - Sols -
(27 pages)

ANNEXE 2

- Bulletins analytiques – Eaux souterraines-
(5 pages)

149 rue Paul HOCHART - Groupe scolaire
ZAC Paul Hochart
à L'HAŸ-LES-ROSES (94)

Diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion

Rapport

Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02

VHU / ABU / JFK

28/11/2016



SADEV 94

149 rue Paul HOCHART - Groupe scolaire ZAC Paul Hochart à L'HAŸ-LES-ROSES (94)

Diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion

Pour cette étude, le chef du projet est Marie LEFEBVRE

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation/Supervision	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	09/09/2016	01	V.HUBER		M. LEFEBVRE		J-F.KALCK	
Rapport	28/11/2016	02	V.HUBER		A.BARITEAU		J-F.KALCK	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02
Numéro d'affaire :	A41498
Domaine technique :	SP02
Mots clé du thésaurus	DIAGNOSTIC DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

Agence Ile-de-France • 27, rue de Vanves – 92772 Boulogne Billancourt Cedex
Tél : 01.46.10.25.70 • Fax : 01.46.10.25.64 • agence.de.paris@burgeap.fr

SOMMAIRE

Synthèse technique 7
1. Introduction 10
1.1 Objet de l'étude 10
1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur 10
1.3 Documents de référence 11
2. Contexte environnemental 13
2.1 Visite de site 13
2.2 Contexte géologique et hydrogéologique 14
2.3 Recensement des sites potentiellement pollués situés en amont hydrogéologique du site 14
2.4 Synthèse des données disponibles sur l'état des milieux 16
3. Investigations sur les sols, campagne de juillet/août 2016 BURGEAP (rapport n° RSSPIF02817-01) 19
3.1 Nature des investigations 19
3.2 Observations et mesures de terrain 20
3.3 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage 22
3.4 Conservation des échantillons 22
3.5 Programme analytique sur les sols 22
3.6 Valeurs de référence pour les sols 22
3.7 Résultats et interprétation des analyses sur les sols 24
4. Investigations sur les eaux souterraines (A210) 29
4.1 Mise en place des piézomètres 29
4.2 Piézométrie 29
4.3 Campagne de prélèvement d'eau 29
4.4 Conservation des échantillons 30
4.5 Programme analytique sur les eaux 30
4.6 Valeurs de référence pour les eaux 30
4.7 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines 30
5. Investigations sur les gaz des sols (A230) 32
5.1 Mise en place des piézairs 32
5.2 Echantillonnage des gaz des sols 32
5.3 Conservation des échantillons 33
5.4 Programme analytique sur les gaz des sols 33
5.5 Valeurs de référence pour les gaz des sols 33
5.6 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols 34
6. Synthèse des impacts et schéma conceptuel 37
6.1 Synthèse des impacts dans les différents milieux 37
6.2 Schéma conceptuel 39
7. Plan de gestion 41
7.1 Introduction 41
7.2 Mesures de gestion générales 42
7.3 Gestion des terres à excaver : cadre général pour les deux scénarii 43
7.3.1 Hypothèses générales 43
7.3.2 Définition des mailles 43
7.3.3 Répartition des déblais selon les différentes filières et calcul de surcoûts 44
7.4 Estimation des volumes et coûts : scénario n°1 : cas d'un niveau de sous-sol au droit des futurs bâtiments 44

7.5 Estimation des volumes et coûts : scénario n°2 : mise en place d'un vide sanitaire 48
7.6 Dispositions de gestions impératives 51
8. Analyses des risques résiduels 52
8.1 Schéma conceptuel 52
8.1.1 Notion de source-transfert-cible 52
8.1.2 Source de pollution 53
8.1.3 Cibles 53
8.1.4 Budget espace-temps et caractérisation des cibles 54
8.1.5 Mode de transfert de la source vers les autres milieux 55
8.1.6 Milieux d'exposition résiduelle 55
8.2 Composés, concentrations résiduelles et relations dose-réponse retenus 57
8.2.1 Sélection des composés 57
8.2.2 Relation dose-réponse des polluants retenus pour l'ARR 59
8.3 Evaluation des concentrations résiduelles dans le milieu d'exposition 61
8.3.1 Concentrations de vapeurs dans l'air intérieur et extérieur 61
8.4 Evaluation des expositions résiduelles 66
8.4.1 Exposition par inhalation 66
8.5 Quantification des risques sanitaires 66
8.5.1 Méthodologie 66
8.5.2 Résultats obtenus 67
8.6 Incertitudes et sensibilité 70
8.6.1 Introduction 70
8.6.2 Non prise en compte de l'exposition au bruit de fond 70
8.6.3 Choix des composés et des concentrations 70
8.6.4 Toxicité des composés 73
8.6.5 Transport de vapeurs vers l'air extérieur 74
8.6.6 Caractéristique des sols 78
8.6.7 Paramètres d'exposition 80
8.6.8 Conclusions sur les incertitudes et la sensibilité de l'évaluation 80
9. Conclusions et recommandations 81
Limites d'utilisation d'une étude de pollution 83

FIGURES

TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des sites BASIAS dans un rayon de 1000 m, en amont voir latéral hydrogéologique du site étudié 14
Tableau 2 : Synthèse des études précédentes effectuées par le BET ARCADIS au droit de l'ancienne station-service 17
Tableau 3 : Investigations réalisées sur les sols 19
Tableau 4 : Niveaux suspects rencontrés 21
Tableau 5 : Critères de gestion des terres hors site 24
Tableau 6 : Résultats d'analyses sur les sols (sondages SBGP non équipés de piézairs) 25
Tableau 7 : Résultats d'analyses sur les sols (sondages Pza équipés en piézair) 26
Tableau 8 : Mesures piézométriques 29
Tableau 9 : Analyses réalisées sur les eaux souterraines 30

Tableau 10 : Résultats des analyses des échantillons d'eaux souterraines 31
Tableau 11 : Analyses des gaz des sols 33
Tableau 12 : Résultats des analyses des échantillons d'air des sols campagne d'Août et d'Octobre 2016 35
Tableau 13 Maillages en fonction des sondages BURGEAP 2016 44
Tableau 14 : Répartition des volumes à évacuer : hypothèse haute 45
Tableau 15 : Répartition des volumes à évacuer : hypothèse basse 46
Tableau 16 : Répartition des volumes à évacuer : hypothèse haute 49
Tableau 17 : Répartition des volumes à évacuer : hypothèse basse 50
Tableau 18 : Budget Espace-Temps (BET) 54
Tableau 19 : Voies d'exposition résiduelles retenues 55
Tableau 20 : Concentrations résiduelles retenues 58
Tableau 21 : Valeurs toxicologiques retenues 60
Tableau 22 : Caractéristiques des sols et du bâtiment retenues –Groupe scolaire et logements sur vide sanitaire 62
Tableau 23 : Caractéristiques des sols et du bâtiment retenues –Groupe scolaire et logements sur un niveau de sous-sol 63
Tableau 24 : Concentrations calculées dans l'air intérieur et l'air extérieur – Scénario Groupe scolaire sur vide sanitaire 64
Tableau 25 : Concentrations calculées dans l'air intérieur et l'air extérieur – Scénario Groupe scolaire sur un niveau de sous-sol 65
Tableau 26 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur vide sanitaire 68
Tableau 27 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur un futur niveau de sous-sol 68
Tableau 28 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur vide sanitaire avec concentrations eaux souterraines 72
Tableau 29 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur niveau de sous-sol avec concentrations eaux souterraines 72
Tableau 30 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – avec taux de ventilation du vide sanitaire de 5.j^{-1} 75
Tableau 31 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – avec taux de ventilation de l'air intérieur du bâtiment de 12.j^{-1} 75
Tableau 32 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – avec une hauteur de vide du sanitaire de 0,8 m 77
Tableau 33 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur vide sanitaire avec des graviers considérés à la place des sables au niveau de la zone impactée 79

ANNEXES

Annexe 1. Plans du projet d'aménagement
Annexe 2. Données ARCADIS 2012-2014
Annexe 3. Fiches BASIAS liées à l'ancienne station-service
Annexe 4. Fiches d'échantillonnage des sols et coupes techniques piézairs (campagne BURGEAP juillet/août 2016)
Annexe 5. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage
Annexe 6. Bordereaux d'analyse des sols (campagne juillet/août BURGEAP)
Annexe 7. Coupes techniques des piézomètres BURGEAP (campagne d'octobre 2016)
Annexe 8. Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines

Annexe 9. Bordereaux d'analyses des eaux souterraines
Annexe 10. Fiches d'échantillonnage des gaz du sol campagnes BURGEAP d'août et d'octobre 2016
Annexe 11. Bordereaux d'analyse des gaz du sol campagnes BURGEAP d'août et d'octobre 2016
Annexe 12. Propriétés physico-chimiques
Annexe 13. Toxicologie et Physico-chimie des substances retenues
Annexe 14. Méthodologie d'évaluation des concentrations dans les milieux et paramètres retenues
Annexe 15. Evaluation des expositions et quantification des risques sanitaires
Annexe 16. Glossaire

Synthèse technique

Client	SADEV 94
Informations sur le site	• Adresse du site/ intitulé : 149 rue Paul HOCHART - Groupe scolaire ZAC Paul Hochart à L'HAŸ-LES-ROSES (94). • Parcelles cadastrales : parcelles n° 57, 73 ,75 et 89 de la section L • Superficie totale : 9000 m^2. • Propriétaire actuel : la SADEV 94 est propriétaire des parcelles L73, L75 et L89. La société I3F est quant à elle propriétaire de la parcelle L57. • Usage et exploitant actuel : seule une partie de la parcelle n° L89 est actuellement exploitée par un ferrailleur en partie nord de la parcelle.
Statut réglementaire	• Installation ICPE : une ancienne station-service était présente au droit de la parcelle n°89 et ce jusqu'en septembre 2013. • Régime ICPE, situation administrative : une cessation d'activité relative à l'ancienne station-service soumise à déclaration, a été mise en place selon ARCADIS et la SADEV le 08/12/2014 juste après la fin des travaux de démolition effectués entre le 05/11/2013 et le 27/03/2014 (le document n'a pu être consulté).
Contexte de l'étude	Cette étude est réalisée en vue de la mise en place d'un groupe scolaire et de logements collectifs.
Projet d'aménagement	Le projet envisagé : • construction d'un groupe scolaire composé d'une école maternelle et élémentaire, d'un dojo et de logements collectifs, avec soit un futur niveau de sous-sol soit un futur vide sanitaire sous les futurs bâtiments. • aménagement de voiries, parking et espaces verts en surface. • Dans le cadre de cette étude, un niveau de sous-sol sera envisagé.
Historique	• avant 1960 : parcelles agricoles et quelques pavillons avec jardin au niveau des parcelles n°73 et 75 : • au début des années 1970 : un atelier (activités industrielles et ou commerciales) est présent au niveau de la parcelle n°89. Des pavillons sont présents au droit de la parcelle n°57 ; • Des années 1970 à 2013 : mise en place d'une station-service; • Démolition de la station-service et dépollution de la moitié de la parcelle n°89, du 05/11/2013 au 27/03/2014 et au droit de la parcelle n°57, un immeuble à usage résidentiel démoli le 07/07/2015.
Géologie / hydrogéologie	Suite aux différentes études réalisées sur le site (rapports de la société ARCADIS n°921916301 et 921916302 datant de 2012 et 2013), la succession lithologique attendue est la suivante : • Remblais sur 1 m d'épaisseur ; • Limons des Plateaux sur 3 à 4 m d'épaisseur ; • Calcaire de Brie entre 4 et 8 m ; • Argile verte de Romainville d'une puissance de 9 m ; • Puis formations de l'Eocène. Une nappe est contenue dans le Calcaire de Brie, et se situe vers environ 5 m de profondeur. La nappe s'écoulerait du nord-ouest vers le sud-est et aucun captage d'eau n'est présent en aval hydrogéologique à moins de 2 km.
Impacts identifiés lors des précédentes études	Plusieurs études environnementales ont été réalisées sur la parcelle 89 (ancienne station-service TOTAL) par la société ARCADIS : • « Diagnostic environnemental », rapport n°9219163 02 RPT A01 du 01/02/2013 : 18 sondages sol effectués entre 0,6 et 6 m, et 4 piézomètres mis en place jusqu'à 8-9 m : **impact ponctuel en hydrocarbures** C10-C40 en surface au droit de **S9** et en profondeur au droit de **S14**. Absence d'impact en BTEX, hydrocarbures C5-C10 et C10-C40 sur les autres sondages; • « Suivi de la qualité des eaux souterraines « 2013 à 2014 » (rapports, n° 59406 01 et n°11.001651.131): aucun impact en hydrocarbures et BTEX pas d'analyses sur les autres

	paramètres (COHV…).
Travaux réalisés au droit de l'ancienne station-service	Selon le rapport d'ARCADIS de suivi n°001651.131 01 de 2014, des travaux de démolition et de dépollution de l'ancienne station-service ont été menés du 05/11/2013 au 27/03/2014. Ainsi un total de 1 622 t de terres polluées ont été excavées, et ce jusqu'à 4,5 mètres à 7 mètres de profondeur, puis évacuées.
Investigations réalisées en juillet/août et octobre 2016 BURGEAP	Une première campagne mise en place en juillet et août 2016 comprenant (rapport BURGEAP n°RSSPIF05817-01): • 17 sondages de sols à la tarière mécanique (0 à 4 m de profondeur maximum) ainsi que 3 sondages effectués à la pelle mécanique ; • Mise en place de 10 piézairs et prélèvement de 10 échantillons de gaz des sols; Une seconde campagne, liée spécifiquement à ce rapport, mise en place en octobre 2016 comprenant : • Prélèvement de 10 échantillons de gaz des sols au droit des 10 piézairs mis en place en août 2016 ; • Mise en place de 4 piézomètres et prélèvement de 4 échantillons d'eaux souterraines.
Polluants recherchés	**Sols** : Métaux sur brut et éluât, HCT (C6-C40), HAP, BTEX, COHV, PCB et composés sur éluât relatifs à l'arrêté du 12/12/2014 (campagne de juillet 2016) **Air des sols** : HCT par TPH (C5-C12), BTEX, Naphtalène, COHV et mercure, lors campagne d'août 2016, et COHV lors de la campagne d'octobre 2016. **Eaux souterraines** : métaux et métalloïdes, HCT (C6-C40), HAP, BTEX et COHV (campagne d'octobre 2016).

Impacts identifiés lors des différentes études BURGEAP	• milieu sol :
	  ◦ Teneurs notables en HCT et en métaux sur brut et traces en COHV et en PCB dans les remblais de surface ;
	  ◦ Impacts ponctuels et modérés en HCT dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit de SBGP5).
	• milieu air du sol :
	  ◦ Impact généralisé en COHV (PCE et TCE principalement) dans les gaz du sol entre 2 et 2,5 mètres de profondeur, et ce selon les deux campagnes effectuées en août et octobre 2016 ;
	  ◦ Impacts plus ponctuels et plus modéré en BTEX et hydrocarbures volatils selon la campagne d'août 2016 ;
	• milieu eau :
	  ◦ Impact généralisé en PCE dont les concentrations sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique.
	  ◦ A noter une quasi-absence des autres composés analysés, à l'exception de teneurs en HCT obtenues au droit de Pz CENTRE, situé au droit de la zone excavée sur la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières.

Schéma conceptuel	• **Sources** : sols ponctuellement impactés et air des sols et eaux souterraines impactés (principalement en tétrachloroéthylène , impact lié probablement au dégazage depuis la nappe d'eau souterraine située vers 5 m de profondeur). • **Enjeux à protéger** : usagers futurs (résidents, élèves et professorat du futur groupe scolaire). • **Voies d'expositions :** inhalation, contact direct pour les zones non recouvertes. A noter qu'un recouvrement de la totalité de l'emprise du site, soit par des terres saines soit par une couche d'enrobé, a été considéré dans le cadre de cette étude.
Conséquences sur le projet / recommandations	• **mesures de gestion et risques sanitaires :** Afin de respecter les conclusions de l'EQRS et obtenir la compatibilité sanitaire du site et du projet d'aménagement retenu, nous recommandons : • le traitement par excavation et évacuation hors site de la zone source de pollution concentrée située au droit de SBGP5 en surface, estimée entre 340 m^3 et 450 m^3 au maximum ; • des terrassements des sols, tri et évacuation des terres situées au droit des futurs bâtiments,

	comprises entre 0 et 3 mètres de profondeur (cas scénario « un niveau de sous-sol ») ou de 0 à 1,8 mètre de profondeur (cas scénario « vide sanitaire ») (Cf. chapitres n°7.3 et 7.4) **Au-delà des scenarii considérés et au regard des données disponibles à ce stade, nous conseillons :** • **la mise en place des futurs bâtiments scolaires (hors restauration) et logements en partie sud du site ;** • **la réalisation d'une étude des Niveaux des Plus Hautes Eaux (NPHE) afin d'anticiper les problématiques liées à la présence de la nappe phréatique en phase travaux.** Une étude historique en amont hydraulique du site pourrait être réalisée afin de rechercher l'origine des impacts mis en évidence dans la nappe d'eau souterraine. • **impact financier** : à ce stade, il apparait que la gestion des terres non inertes dans le cadre du projet, d'un volume compris entre 1 698 à 3 699 m^3 (cas scénario vide sanitaire) voire 3 836 m^3 (cas scénario avec un niveau de sous-sol) et pourrait engendrer un surcout d'environ **156 à 304 (**scénario vide sanitaire) **voir 307 k€ H.T** (scénario avec un niveau de sous-sol). Les prix déterminés incluent la purge de l'impact observé au droit de SBGP5 en surface ainsi que le transport et le stockage en filière adaptée de l'ensemble des déblais non inertes pour les deux scenarii, mais pas la maîtrise d'œuvre, les installations de chantier le terrassement, le tri des terres impactées et le remblaiement de la zone. A noter que la différence des coûts estimés entre les hypothèses basses et hautes sont relativement importantes compte tenu d'un possible refus des terres présentant des indices organoleptiques et ce plus particulièrement au niveau des déblais situés au droit de l'ancien foyer démoli et des anciens pavillons. **De plus, dans les deux cas de scénarii exposés, nous recommandons des investigations complémentaires sur les sols dans le cadre du projet d'aménagement définitif afin de réduire la marge d'incertitudes concernant l'orientation des déblais, ainsi que le suivi des travaux de dépollution et de gestion des terres, qui devra être réalisé par un assistant à maitrise d'ouvrage ou dans le cadre d'une maitrise d'œuvre spécifique.**

1. Introduction

1.1 Objet de l'étude

La SADEV 94 projette de construire sur un terrain sis 149 rue Paul Hochart à l'HAY-LES-ROSES (94) un groupe scolaire comprenant une école maternelle, une école élémentaire, un dojo et des logements collectifs (**Annexe 1**). Au droit des bâtiments, un niveau de sous-sol ou un vide sanitaire pourraient être mis en place.

A noter que l'emprise du site étudié fait partie d'un projet de ZAC, la ZAC Paul Hochart dont l'usage sera essentiellement résidentiel (Cf. **Annexe n°1**).

Dans ce cadre, la société SADEV 94 a dans un premier temps missionné BURGEAP pour la réalisation d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain effectué en septembre 2016 suite à des investigations sur les sols et les gaz des sols en juillet et août 2016 (rapport n° RSSPIF02817-02).

Au regard des résultats obtenus et d'un impact généralisé en COHV dans l'air des sols, des investigations complémentaires et un plan de gestion, ainsi qu'une ARR[1] ont été effectués et font l'objet de ce présent rapport.

Nous rappelons ici que la construction d'un établissement sensible (accueillant des enfants) fait l'objet d'une circulaire conjointe des ministères de l'environnement et de la santé en date du 8 février 2007, qui précise les précautions à prendre compte tenu de la destination du projet.

Le terrain d'une superficie d'environ 9 000 m² est actuellement en friche. Il a accueilli sur sa partie sud-est une station-service TOTAL aujourd'hui démantelée, au centre des pavillons avec jardins et en partie ouest un foyer de travailleurs migrants lui aussi démoli.

La station-service a été exploitée de 1973 à 2014. Des études environnementales relatives à cette parcelle ont été réalisées par ARCADIS en 2012-2013 pour le compte de l'ancien exploitant. Elles avaient mis en évidence des impacts en hydrocarbures dans les sols. Des travaux de démantèlement et de remise en état (excavation et évacuation des sols impactés par les hydrocarbures) ont été réalisés entre 2013 et 2014.

Les investigations menées sur le site en juillet, en août 2016 et en octobre 2016, les résultats des analyses effectuées et nos recommandations en termes de gestion du site, suite à une analyse des risques résiduels, font l'objet du présent rapport.

1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur

La méthodologie retenue par BURGEAP pour la réalisation de cette étude prend en compte les textes et outils de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués en France de février 2007 et les exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués** » révisée en juin 2011, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

[1] Analyse des Risques Résiduels

Nous nous plaçons dans une prestation de type **EVAL phase 3 et PG**, dont les objectifs sont de répondre aux questions suivantes:

- Disposer des données nécessaires pour élaborer le Plan de Gestion pour l'emprise intérieure du site, avec une estimation réaliste de l'extension des zones polluées.
- Décrire le principe des mesures de gestion à prévoir (travaux, restrictions et précautions d'usage), en évaluer le coût.
- Choisir une stratégie de gestion, évaluer et justifier le choix retenu par un **Bilan Coûts/Avantages**.
- Concevoir et dimensionner au niveau « Avant-Projet » les travaux de dépollution, de confinement, ou de protection pour supprimer ou à défaut maitriser les sources de pollution et leurs impacts
- Définir les précautions/restrictions d'usage à instituer après les travaux.
- Définir le programme de surveillance après les travaux.

  Prouver que les mesures prévues préservent la santé publique, par l'**Analyse des Risques Résiduels (ARR)**.

.Cette prestation globale inclut les prestations élémentaires suivantes :

- **A210** : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines ;
- **A230** : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol ;
- **A330** : Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages.

L'étude est réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation.

1.3 Documents de référence

Les documents utilisés correspondent à l'ensemble des documents transmis par la SADEV 94 dans le cadre de la présente étude.

Les documents fournis concernant le projet sont ceux utilisés dans le rapport BURGEAP n° RSSPIF02817-02 effectué en septembre 2016 :

a) Cahier des Clauses Techniques et Particulières rédigé par l'AMO CEDRES, référencé 1396-021_02-v0,

b) Emprise de la zone d'étude sur la ZAC,

c) Superposition projet futur et ancien usage,

d) Emprise de la zone d'étude et projet futur.

Les études environnementales réalisées précédemment au droit de l'ancienne station-service et fournies par la SADEV sont les suivantes :

e) Etude historique et de vulnérabilité, réalisée par le BET ARCADIS, référencée AFR0151-01FR0111.001651-ETU-9219163 01-RPT-A01, du 10/12/2012,

f) Diagnostic environnemental, réalisé par le BET ARCADIS, référencé AFR0151 DIA 9219163 02 RPT A01 du 01/02/2013,

g) Suivi de la qualité des eaux souterraines - Campagne n°2 de mars 2013, réalisé par le BET ARCADIS, référencé AFR0151-SUI-CI 59406 01-RPT-A01 du 27/05/2013,

h) Suivi environnemental des travaux de Démantèlement, réalisé par le BET ARCADIS, référencé AFR0151-TVX-12.001651.131 01-RPT-A02 du 03/07/2014,

i) Suivi de la qualité des eaux souterraines - Campagne n°5 de septembre 2014, réalisé par le BET ARCADIS, référencé AFR0151-SUI-11.001651.131 04-RPT-A01 du 14/10/2014

Les documents concernant l'ancien foyer de travailleurs sur la partie ouest sont les suivants :

j) Dossier des Ouvrages Exécutés, réalisé par la société BARUCH&FISCH, référencé RSF_L'HAY LES ROSES du 15/07/2015,

k) Constat d'état du terrain, réalisé par la société Résidences sociales de France, non référencé du 17/07/2015,

Pour mémoire, les plans du projet d'aménagement transmis par la SADEV 94 sont présentés en **Annexe 1**.

Les principaux résultats de sols et des eaux souterraines des différentes études effectuées par ARCADIS, sont présentés en **Annexe n°2**.

2. Contexte environnemental

2.1 Visite de site

Le site étudié se situe au 149 rue Paul Hochart sur la commune de l'Hay-les-Roses (94). Ce terrain est plat et son altitude moyenne est d'environ 94 m NGF (**Figure 1**).

Ce site, d'une superficie d'environ 9 000 m^2, est inclus dans le périmètre de la ZAC Paul HOCHART (Cf. **Annexe n°1**) et est constitué, selon le site CADASTRE.GOUV et la vue aérienne du site datant du 16/04/2014, des parcelles suivantes (**Figure 2**) :

- Parcelle L57 d'une superficie de 4 782 m², au droit de laquelle se trouvait un foyer de travailleurs migrants et qui est actuellement nu et sans occupation ;
- Parcelles L73 et L75 d'une superficie respective de 1 000 et 524 m², correspondant à une ancienne zone pavillonnaire, aujourd'hui nue et sans occupation ;
- Parcelle L89 d'une superficie de 2 622 m², emprise de l'ancienne station-service TOTAL soumise à déclaration, elle est actuellement occupée en partie nord par un ferrailleur sur une partie du site (**Figure 3**).

La SADEV 94 est propriétaire des parcelles L73, L75 et L89. La société I3F est quant à elle propriétaire de la parcelle L57.

La visite de site a été réalisée le 29/06/2016 par R. TASSIN en présence de Mme VERRIER de la SADEV 94. Une seconde visite a été réalisée par l'ingénieur de BURGEAP au démarrage des investigations, le 27/07/2016. Les informations obtenues lors de ces visites sont synthétisées en **figure n°3** ; elles mettent en évidence :

- Parcelle 89 :
  - La présence d'un ferrailleur, inconnue de la SADEV, en entrée de site (côté Chemin des Bouteilles). Plusieurs épaves de voitures sont présentes le long du chemin. Le portail permettant d'accéder au site avait, pour mémoire, été clôturé par le ferrailleur (cadenas) ;
  - Des merlons de terres (moins de 20 m^3), présents en entrée de site, ont été enlevés afin que nous puissions intervenir sur l'ensemble de la parcelle, puis remis en place après intervention. A noter que ces merlons et l'ensemble des mouvements de terres observables au droit du site peuvent être à l'origine d'une dégradation des terres superficielles.
- Parcelles 57, 73 et 75 :
  - Un mur béton a été aménagé entre les parcelles 89 et 75 ; une ouverture du mur a dû être réalisée en partie nord pour permettre l'accès à la parcelle n°89 ;
  - Des tranchées d'environ 1 m de profondeur entourent les trois parcelles ;
  - Sur la parcelle n°57, en friche et sans végétation, les terrains (terres et bétons probablement chaulés) semblent avoir été compactés. Ceci a été confirmé lors des investigations sur les sols effectuées par BURGEAP (campagne n°1) en juillet 2016.

2.2 Contexte géologique et hydrogéologique

Suite aux différentes études réalisées sur le site, la succession lithologique attendue est décrite ci-dessous et présentée en **figure n°4** :

- remblais sur 1 m d'épaisseur ;
- Limons des Plateaux sur 3 à 4 m d'épaisseur ;
- Calcaire de Brie entre 4 et 8 mètres d'épaisseur environ ;
- Argiles vertes de Romainville de 8 à 17 mètres d'épaisseur environ
- formations de l'Eocène au-delà avec les marnes supragypseuses.

Une nappe superficielle est présente dans les Calcaires de Brie. Selon le suivi piézométrique réalisé par ARCADIS entre 2012 et 2014, au droit de la parcelle n°89, le niveau de la nappe serait situé à environ 5 mètres de profondeur et celle-ci s'écoulerait du nord vers le sud (et non de l'ouest vers l'est comme supposé dans l'étude historique initiale).

L'ensemble des piézomètres mis en place par BURGEAP en octobre 2016 et faisant l'objet de ce présent rapport (chapitre n°4) ont permis de préciser cet écoulement du nord-ouest vers le-sud-est.

2.3 Recensement des sites potentiellement pollués situés en amont hydrogéologique du site

L'état environnemental de la zone d'étude est évalué via les bases de données BASIAS (inventaire des anciens sites industriels et activités de service) et BASOL (recensement des sites potentiellement pollués appelant à une action des pouvoirs publics).

La base de données **BASIAS** recense plusieurs sites localisés dans un rayon de 1 000 m en amont hydrogéologique du site étudié (Tableau 1), dont les activités ont pu ou peuvent émettre des composés volatils. Ces sites sont localisés sur la **Figure n°1**.

Tableau 1 : Caractéristiques des sites BASIAS dans un rayon de 1000 m, en amont voir latéral hydrogéologique du site étudié

N° sur la Erreur ! Source du renvoi introuvable.	**n° BASIAS**	**Etablissement adresse**	**Etat d'occupation du site**	**Activité**	**Distance et position par rapport au site[2]**
1	IDF9403697	GARAGE DE L'HAY, 154 avenue stalingrad L'HAY LES ROSES (94038)	En activité (selon fiche BASIAS de 2005)	activités de garage, ateliers mécaniques et soudures	A 90 m au nord du site en amont latéral hydrogéologique
2	IDF9400324	SODIVA SA, 89 avenue stalingrad L'HAY LES ROSES (94038)	En activité (selon fiche BASIAS de 2005)	activités de garage, ateliers mécaniques, soudures, carrosserie, atelier d'application de peintures sur métaux	A 300 m au nord-est du site, en amont latéral hydrogéologique
3	IDF9401981	PRESSING DES PETITES ORMES, 67 avenue stalingrad L'HAY	Fin des activités en 1993	- dépôt de liquides inflammables ; -garage, ateliers mécanique et	A 450 m au nord du site, en amont latéral hydrogéologique

[2] en référence au sens d'écoulement présumé de la nappe superficielle.

		LES ROSES (94038)		soudure ; -stockage de produits chimiques (minéraux, organiques…) -Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons	
4	IDF9400326, 3 avenue de l'épi d'or VILLEJUIF (94076)	SOREDIME SIGNALETIQUE	En activité	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, métallisation, traitement électrolytique et application de vernis et peintures	A l'ouest légèrement nord-ouest du site à environ 900 m, en latéral hydrogéologique supposé

Le site d'étude est lui-même recensé dans la base de données BASIAS (sites BASIAS n°IDF9403692 et IDF9400820). Les fiches BASIAS sont fournies en **Annexe n°3**. Les informations détaillées de cette fiche sont exploitées dans le paragraphe relatif à l'étude historique.

Trois sites BASIAS se trouvent en amont voir amont latéral hydrogéologique du site d'étude dans un rayon de 1 km et sont susceptibles d'avoir ou d'émettre des composés volatils. Les activités pratiquées sur ces sites (activités de garage, ateliers mécaniques et soudures, stockages de produits chimiques, ateliers d'application de peintures, blanchisserie et teinturerie…) sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site (transport par la nappe). Les polluants potentiels associés aux activités pratiquées sur ces sites sont les suivants : hydrocarbures, composés organo-halogénés volatils, métaux.

2.4 Synthèse des données disponibles sur l'état des milieux

Selon l'ensemble des documents transmis par SADEV 94 présentés en **Annexes 1 et 2**, une station-service TOTAL était présente de 1973 à 2014 au droit de la parcelle n°89, et un foyer à usage résidentiel était présent, des années 1970 jusqu'en 2015, date de la démolition de l'édifice, au droit de la parcelle n°57.

Aucune étude environnementale n'est a priori disponible concernant les parelles 73 et 75 qui ont accueilli des pavillons selon la SADEV 94.

Plusieurs études environnementales ont été réalisées sur la parcelle 89 (ancienne station-service TOTAL) par la société ARCADIS (Cf. paragraphe 1.3).

Les principaux résultats des études sont détaillés dans le Tableau 2.

Aucune étude environnementale et/ou géotechnique n'a été réalisée sur la parcelle 57. Seul un Dossier des Ouvrages Exécutés a été réalisé suite à la démolition du bâtiment abritant le foyer, ainsi qu'un constat de l'état du site à l'issue des travaux. La synthèse du DOE est fournie dans le Tableau 2.

A noter que la cessation des activités de l'ancienne station-service a été actée le 08/12/2014 selon la SADEV.

Tableau 2 : Synthèse des études précédentes effectuées par le BET ARCADIS au droit de l'ancienne station-service

Etude et prestations réalisées	Contexte	Détail des investigations	Principaux résultats
ARCADIS – 2012 Etude historique et de vulnérabilité	Etude réalisée sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	Pas d'investigations réalisées	**Etude historique** : En décembre 1973 : obtention du permis de construire relatif à la station-service. En 1974 : obtention du récépissé de déclaration n°31463 par la Préfecture A l'ouverture de la station-service (enseigne TOTAL), les installations pétrolières étaient constituées de 4 cuves enterrées (30 m^3, 15 m^3, 30 m^3 et 3 m^3) avec évents et 6 volucompteurs. En 1990 : réalisation de travaux modifiant entièrement la station-service. Les installations pétrolières sont alors constituées de 4 cuves, 1 manifold et 6 volucompteurs. **Etude de vulnérabilité** Géologie attendue : remblais sur 1 m d'épaisseur / limons des plateaux sur 3 à4 m de profondeur/ Calcaire de Brie de 2 à 8 m d'épaisseur / Argile verte de Romainville d'une épaisseur de 9 m puis formations de l'Eocène. Hydrogéologie : nappe attendue entre 2 et 4 m de profondeur avec un sens d'écoulement prévu vers l'est. Vulnérabilité/captages d'eau : premier captage AEP à 4 km du site ; autres captages à plus de 2km du site. Un site BASIAS en amont latéral supposé pouvant avoir une influence sur le site : garage de l'HAY à 90 m au nord du site.
ARCADIS – 2012 Diagnostic environnemental	Etude réalisée sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	• 17 sondages entre 0,6 et 6 m • 4 piézomètres à 8-9 mètres	**Géologie rencontrée** Remblais, limons de plateaux puis marnes à partir de 4 m correspondant au calcaire de Brie. **Résultats obtenus sur les sols** : • des constats de présence de composés volatils au droit des sondages S3 (12,1 ppmV), S9 (80 ppm), S12 (380 ppmV) et S14 (jusqu'à 180 ppmV), majoritairement en surface ; • un impact en hydrocarbures C10-C40 de type GO en surface au droit de S9 (volucompteur V9) et en profondeur au droit de S14 (volucompteur PL du site) avec des teneurs de 1 880 mg/kg au droit de S9 et jusqu'à 3 880 mg/kg au droit de S14. Cet impact est limité verticalement au droit de S9 (hydrocarbures non quantifiés entre 1,7 et 3 m) mais pas au droit de S14 (2 020 mg/kg à 4,6 m) et horizontalement (pas d'impact au droit de S10, S4, S8, S7 et S1, localisés autour des 2 sondages) ; • l'absence d'impact en BTEX, hydrocarbures C5-C10 et C10-C40 (hors S9 et S14) avec des teneurs toutes inférieures aux critères de comparaison. **Résultats obtenus sur les eaux souterraines** : • un sens d'écoulement des eaux souterraines local orienté vers le sud • absence de composés volatils (teneurs en BTEX, hydrocarbures C5-C10 et C10-C40 inférieures aux limites de quantification)
ARCADIS – 2013 Suivi de la qualité des eaux souterraines – campagne de mars 2013	Etude réalisée sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	• Prélèvement au droit des 4 piézomètres	**Résultats obtenus sur les eaux souterraines** : • Niveau des eaux souterraines comprises entre 4,87 m et 5,33 m par rapport au sol ; • Le niveau piézométrique est stable par rapport à la campagne de janvier 2013 (moins 5 cm) ; • Le sens d'écoulement des eaux souterraines local est confirmé (orienté vers le sud) ; • des teneurs en BTEX, hydrocarbures C5-C10 et C10-C40 toutes inférieures aux limites de quantification
ARCADIS – 2014 Suivi environnemental des travaux de démantèlement	suivi réalisé sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	-/-	Les travaux ont consisté en : - extraction des installations pétrolières et annexes de la station-service - tri des terres considérées comme impactées (seuil retenu : 500 mg/kg en HCT C10-C40 et 6 mg/kg en BTEX) : 1 622 tonnes de terres évacuées au total dont la majeure partie en Biocentre (1 572 tonnes) et le reste en ISDD (42,45 tonnes de mâchefers) - contrôle des terrains restant en place : teneurs résiduelles inférieures aux limites de quantification du laboratoire
ARCADIS – 2014 Suivi de la qualité des eaux souterraines – campagne de septembre 2014	Etude réalisée sur la parcelle 89 pour le compte de TOTAL	• Prélèvement au droit des 4 piézomètres	**Résultats obtenus sur les eaux souterraines** : • Niveau des eaux souterraines comprises entre 5,04 m et 5,45 m par rapport au sol ; • Le sens d'écoulement des eaux souterraines local est confirmé (orienté vers le sud) ; • des teneurs en BTEX, hydrocarbures C5-C10 et C10-C40 toutes inférieures aux limites de quantification
DOE	Parcelle 57 Démolition de l'ancien foyer	-/-	Le DOE indique la présence d'un sous-sol sous l'ancien bâtiment. Les fondations ont été évacuées et le sous-sol semble avoir été remblayé par les déblais de démolition concassés. Deux échantillons des remblais mis en place et constitués de béton concassé ont été effectués avant compactage de la zone : analyses des sulfates solubles et des hydrocarbures : teneurs en hydrocarbures inférieures aux valeurs limites de quantification du laboratoire (<31 mg/kg de MS), teneurs en sulfates comprises entre 135 et 155 mg/kg de MS. Les échantillons ont été classés, au regard de ces résultats, en classe GR0 selon la norme NF P11 300 : cette classe correspond à un remblai comprenant minimum 90 % de béton, utilisé en tant que couche de forme généralement en tant que matériaux alternatifs en technique routière.

Les plans de localisation des investigations effectuées par ARCADIS en 2012 et des zones dépolluées entre 2013 et 2014 sont reportés en **Figures 5 et 6**.

Au regard des impacts révélés par les investigations d'ARCADIS, au droit de la station-service située sur la parcelle n°89, une première phase de travaux de remise en état par excavation des terres a été mise en place entre le 05/11/2013 et le 08/01/2014 et ce au niveau des cuves enterrées, des volucompteurs et des séparateurs à hydrocarbures. La boutique était encore présente en janvier 2014.

Des excavations ont été menées jusqu'à 4,5 mètres de profondeur, voir 7 mètres de profondeur au droit de certaines zones (F**igure 6**) et localement en surface afin de permettre la dépollution des zones impactées en HCT et BTEX.

Des travaux complémentaires d'excavation, principalement en surface, ont été menés par la suite au droit de l'ancienne boutique, après sa démolition les 26 et 27 mars 2014.

Des prélèvements en bords et fond des fouilles ont ainsi été effectués entre le 05/11/2013 et le 27/03/2014.

La totalité des résultats de fond de fouille et bords (ou flancs) de fouilles effectués par ARCADIS en 2014 dans le cadre des contrôles des travaux effectués, sont présentés en **Annexe n°2**.

- Des traces d'HCT (teneurs comprises entre 100 et 160 mg/kg) ont été mises en évidence au droit de certains flancs de fouille dont les flancs sud de la fouille n°1, entre 0,2 et 4,5 mètres de profondeur et le flanc est de la fouille n°3 entre 0 et 2 m et au niveau des bords et fond de la fouille n°4.
- A noter qu'aucune analyse n'a été effectuée sur les remblais utilisés dans la phase de comblement des fouilles

Au regard des fouilles effectuées, seuls les sondages n°S05, S17 et S18, effectués par ARCADIS en 2013, se situent en dehors des zones excavées et doivent être pris compte dans le cadre de cette présente étude.

Concernant la qualité des eaux souterraines, les suivis effectués entre 2012 et 2014 ont mis en évidence l'absence d'impact en BTEX, hydrocarbures C5-C40 sur les eaux souterraines ; leurs concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Aucune analyse n'a été effectuée sur les autres composés pouvant être rencontrés dans les eaux souterraines dont les COHV, lors de la totalité des campagnes menées. Ainsi un doute subsiste quant à la qualité des eaux souterraine au regard des polluants non analysés, en particulier des COHV, du fait de la présence en amont hydrogéologique du site BASIAS « le garage de l'Hay ».

3. Investigations sur les sols, campagne de juillet/août 2016 BURGEAP (rapport n° RSSPIF02817-01)

3.1 Nature des investigations

Afin de permettre l'accès aux différentes parcelles, BURGEAP a utilisé une pelle mécanique permettant de déplacer les merlons de terre et créer un accès dans le mur béton (à l'aide d'un BRH), le 27/07/2016.

Les sondages ont été réalisés les 28 et 29 juillet 2016 par la société ASTARUSCLE et suivis par un collaborateur de BURGEAP. Après prélèvement, les sondages ont été rebouchés avec les déblais de forage.

Les investigations menées sur site sont celles décrites dans le Tableau 3. Celles-ci, ainsi que les sondages ARCADIS S5, S17 et S18 (situés en dehors des zones excavées au droit de l'ancienne station-service) sont localisées en **figure n°7.**

A noter qu'au droit de la parcelle n°57, sur les trois sondages effectués à la pelle mécanique, deux refus ont été rencontrés à 1 mètre de profondeur sur des remblais constitués de blocs de béton entouré d'une matrice traitée à la chaux.

Tableau 3 : Investigations réalisées sur les sols

Prestations	Sources potentielles	Localisation par rapport au projet/ sondage	Qté	Profond. (m)	Substances analysées
Sondages effectués à la pelle mécanique	Déblais de démolition dans l'ancien sous-sol du bâtiment de la parcelle 57	Au niveau du futur espace de restauration (PM2 et PM3) et du futur dojo (PM1)	3	1 à 2 m	Aucune analyse effectuée, sondages pour reconnaissance des matériaux de remblaiement du sous-sol
Sondages effectués à la tarière mécanique (non équipés)		Au droit du futur espace de restauration/ SBGP1	1	3 m	HCT C10-C40, COHV, BTEX, HAP, 8 à 12 métaux sur brut, PCB et Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014 (fraction soluble, sulfates, chlorures et 12 métaux sur éluât)
	Niveau ancien pavillon	Au droit du futur espace de restauration/ SBGP7	1	4 m	
	Déblais de démolition dans l'ancien sous-sol du bâtiment de la parcelle 57	Futur Dojo/ SBGP2	1	4 m	
	En bordure sud-ouest de l'ancienne station-service	Future école/ SBGP4	1	4 m	
	Au niveau des anciennes cuves et de l'ancien dépôt de la station-service démolie	Futurs logements/ SBGP6	1	4 m	
	A proximité d'un des anciens séparateurs à hydrocarbures démantelé	Futurs espaces verts (dont potentielle cour de récréation) / SBGP3	1	2 m	HCT C10-C40, COHV, BTEX, HAP, 8 métaux sur brut et PCB
	En bordure est de l'ancienne station-service	Futurs espaces verts (dont potentielle cour de récréation) / et SBGP5	1	2 m	
Sondages effectués à la tarière mécanique (équipés en piézair)	Déblais de démolition ancien foyer	Au droit du futur espace de restauration/ Pza1	1	4 m	HCT (C6-C40), BTEX, naphtalène et COHV
	En bordure nord de l'ancienne station-service	Future école maternelle/ Pza2 et Pza3	2		
	A proximité de l'ancienne station-service démolie	Futurs espaces verts (dont potentielle cour de récréation) / Pza4 et Pza5	2	2,5 et 4 m	

	Déblais de démolition ancien foyer	Futur Dojo/ Pza6	1	4 m	
	En bordure sud-ouest de l'ancienne station-service et à proximité des anciens pavillons	Future école élémentaire / Pza7	1		
	Au droit de l'ancienne station-service, au niveau des zones dépolluées	Future école / Pza9	1		
		Futurs logements/ Pza8, et Pza10	2		

3.2 Observations et mesures de terrain

Les terrains recoupés en sondage ont été décrits avant échantillonnage puis analyses chimiques en laboratoire. Les descriptions ont porté sur leur lithologie et la présence ou non de niveaux jugés suspects.

Les niveaux de sol sont jugés suspects s'ils présentent des traces de souillures, des caractéristiques organoleptiques anormales (odeur, couleur, texture) ou qu'ils renferment des matériaux de type déchets, mâchefers, verre, bois….

Au regard des observations réalisées au cours des investigations, la succession des formations géologiques au droit du site est la suivante :

- Au niveau de la parcelle n°57 :
  - des remblais limoneux fins à grossiers avec présence de béton consolidés à la chaux, entre la surface et 2 mètres voir 4 mètres de profondeur ;
  - des sables grossiers légèrement argileux à limons argileux à cailloutis de 2 à 4 mètres de profondeur.
- Au niveau des parcelles n°73 et 75 :
  - des remblais limoneux argileux couleur marron clair présentant des morceaux briques, entre la surface et 2 mètres voir 4 mètres de profondeur;
  - des marnes beiges à nodules calcaires (probable Calcaire de Brie) de 2 à 4 mètres de profondeur.
- Au niveau de la parcelle n°89 :
  - des remblais argileux à limons argileux marron à marron clair jusqu'à 1 voire 4 mètres de profondeur au nord ;
  - des sables fins de couleur jaune au centre et au sud de couleur grise à beige et ce jusqu'à 2 mètres de profondeur ;
  - des remblais argilo-limoneux marneux de couleur marron/gris voir ponctuellement noire, à nodules calcaires, de 2 à 4 mètres de profondeur, au centre et au sud de la parcelle.

Des terrains humides ont été décelés vers 3 à 4 mètres de profondeur dans les sondages Pza7 et Pza8.

Les caractéristiques des niveaux suspects sont reportées dans le Tableau 4. L'intégralité des observations figure dans les fiches d'échantillonnage de sols rassemblées en **Annexe 4**.

A noter qu'au droit des sondages ARCADIS S5, S17 et S18, des indices organoleptiques ont aussi été décelés (Tableau 4).

Tableau 4 : Niveaux suspects rencontrés

Sondage	Localisation	Profondeur	Indices de pollution
PM1 à PM3	Parcelle n°57 : (niveau ancien foyer démoli)	0-1 m	Présence de bétons traités à la chaux
Pza1			Présence de bétons traités à la chaux + ferrailles et morceaux de plastique
Pza2	Parcelle n°73	0-2 m	Morceaux de briques
Pza3	Nord parcelle n°89	0-1 m	Quelques morceaux de briques épars
Pza4	Parcelle n°73	0-1 m	Morceaux de briques+ traces d'huiles de couleur noires et odeur légère
Pza5	Au milieu de la parcelle n°89, au niveau de l'ancienne station-service démolie et de la zone dépolluée	2-3 m	Couleur grise
Pza6	Au sud de la parcelle n°57 (niveau ancien foyer démoli)	0-4 m	Couleur grise et odeur de chaux
Pza7	Sud de la parcelle n°73	0-1 m	Présence de briques et quelques mâchefers
Pza8	Au sud de la parcelle n°89, au niveau de l'ancienne station-service démolie et de la zone dépolluée	1,5-2 m	Couleur grise
		3-4 m	Couleur gris-vert à noire
Pza9		1,5-3 m	Couleur légèrement grise
Pza10		2-4 m	Couleur légèrement grise
SBGP1	Parcelle n°57 : (niveau ancien foyer démoli)	0-1 m	Remblais traités à la chaux
SBGP2			
SBGP4	Au sud-ouest de la parcelle n°89	0-4 m	Couleur légèrement grise
SBGP5	Au nord-est de la parcelle n°89	0-1 m	Passées noirâtres+ présence de briques et très faible odeur type « huiles »
SBGP6	Au sud-est de la parcelle n°89 en limite de l'emplacement de l'ancienne station-service démolie et de la zone dépolluée	3-4 m	Couleur grise
SBGP7	Parcelle n°57 : (niveau ancien foyer démoli)	0-1 m	Présence de bétons traités à la chaux + ferrailles et morceaux de plastique
S5 (ARCADIS)	Au niveau de la parcelle n°89, en dehors de l'emprise de l'ancienne station	0,9-1,2 m	Couleur grise à noire et débris de briques
S17 (ARCADIS)	Au nord de la parcelle n°89, en dehors de l'emprise de l'ancienne station	0-2 m	Débris de briques
S18 (ARCADIS)	Au nord de la parcelle n°89, en dehors de l'emprise de l'ancienne station	0,3-0,9 m	Remblais couleur grise à noire

A noter que les indices organoleptiques (couleur et/ou briques) sont principalement retrouvés dans les remblais c'est-à-dire dans les sols en surface (entre 0 et 1 à 2 m), excepté au droit de la parcelle 89 (ancienne station-service) au droit de laquelle des indices (couleur) ont été notés dans les terrains plus en profondeur.

3.3 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage

Après chaque sondage et le levé de la coupe, le collaborateur de BURGEAP a procédé au prélèvement des échantillons de sols selon le protocole détaillé ci-après :

- un échantillon pour chaque horizon lithologique homogène ;
- un échantillon par mètre, si l'épaisseur de l'horizon dépasse 1 m ;
- un échantillon de chaque niveau lithologique suspect.

Une fois prélevé, les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux d'une contenance de 375 ml.

3.4 Conservation des échantillons

Après description, conditionnement et étiquetage, les échantillons de sol ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de BURGEAP.

3.5 Programme analytique sur les sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB.

Les échantillons soumis à analyse en laboratoire ont été choisis en fonction des observations de terrain et du projet d'aménagement.

Les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé figurent en **Annexe n°5**.

3.6 Valeurs de référence pour les sols

Conformément aux recommandations des circulaires ministérielles de février 2007, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux de présentation des résultats d'analyse.

Pour les **métaux et métalloïdes**, la gamme de concentrations qui sera utilisée pour comparaison est extraite d'une étude réalisée par M. Baize (INRA) basée sur des prélèvements d'échantillons de surface de sols agricoles en Ile de France (départements 77,78, 91 et 95). Le 95ème percentile de la distribution des concentrations mesurées a été retenu. Ces valeurs sont issues d'une note CIRE du 3 juillet 2006, proposant aux DDASS franciliennes des « seuils de sélection » pour sélectionner les éléments traces métalliques pour le calcul des risques. Cette note ne traite pas de l'arsenic, pour lequel la valeur retenue est basée sur les valeurs de cette même étude pour le territoire français (sol sans anomalie géochimique).

Pour les **HAP**, en l'absence de données locales, les valeurs de référence qui seront utilisées sont extraites de l'ATSDR (Toxicological profile for PAHs, 1995 et 2005) et des fiches toxicologiques de l'INERIS pour des sols urbains.

Pour les autres composés, en l'absence de valeurs caractérisant le bruit de fond, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Parallèlement, afin d'appréhender la gestion de terres qui pourraient être excavées lors du réaménagement, les concentrations sur le sol brut et sur l'éluât ont été comparées :

- aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux déchets inertes ;
- à la Décision du Conseil du 19 décembre 2002 « *établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE* » ;

- aux valeurs couramment utilisées par les exploitants d'installations de stockage de déchets. Il s'agit ici de données issues de notre expérience et de notre connaissance du marché local.

Tableau 5 : Critères de gestion des terres hors site

catégories	A1	A2	B1
filières associées	Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI)	Comblement de carrière pour "terres sulfatées"	Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND)
Substances	Paramètres sur sol **brut**		
HAP (mg/kg)	**∑(16HAP) < 50**	∑(16HAP) < 50	∑(16HAP) < 500
Métaux et métalloïdes (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn) (mg/kg)	Seuils conformes aux arrêtés préfectoraux des installations de stockage	Seuils conformes aux arrêtés préfectoraux des installations de stockage	Seuils conformes aux arrêtés préfectoraux des installations de stockage
HCT (C10-C40) (mg/kg)	**HCT < 500**	HCT < 500	HCT < 5 000
COHV (mg/kg)	∑(COHV) < 2	∑(COHV) < 2 et TCE < 1	∑(COHV) < 10
BTEX (mg/kg)	**∑(BTEX) < 6**	∑(BTEX) < 6	∑(BTEX) < 30
PCB (mg/kg)	**∑(7 PCB) < 1**	∑(PCB) < 1	∑(PCB) <50
Autres critères	absence d'indice organoleptique (couleur, odeur, déchets)	absence d'indice organoleptique (couleur, odeur, déchets)	Indifférents
tests de lixiviation	Paramètres sur **éluats (ou lixiviats)**		
lixiviation sur 24 h	**tests de lixiviation conformes à l'arrêté du 12 décembre 2014**	tests de lixiviation conformes à l'arrêté du 12 décembre 2014 sauf FS > 4 000 mg/kg et [SO4] > 1/2 [FS]	**Tests de lixiviation conformes à la Décision du Conseil du 19 déc. 2002 pour les déchets non dangereux**

valeur réglementaire

valeur non réglementaire mais parfois appliquée par les exploitants d'installations de stockage

(*) Selon la nature des composés présents, le choix d'une filière de type biotraitement peut ou non s'avérer pertinent.

ISDI - Installation de stockage de déchets inertes - Ancienne appellation : CET 3 ou CSDU 3

ISDND - Installation de stockage de déchets non dangereux - Ancienne appellation : CET 2 ou CSDU 2

Rappelons que les critères de gestion hors site présentés ci-dessus n'ont pas tous valeur réglementaire et que l'acceptation des terres dans un centre de stockage de déchets dépend de l'accord de l'exploitant, derniers décisionnaires quant à l'acceptation des terres au regard de ses arrêtés préfectoraux et de sa stratégie de d'exploitation de son installation.

3.7 Résultats et interprétation des analyses sur les sols

Les résultats d'analyse sont synthétisés dans le Tableau 6.

Les analyses des sondages ARCADIS (dont S5, S17 et S18) sont présentées en **Annexe n°2**.

Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe n°6.**

Tableau 6 : Résultats d'analyses sur les sols (sondages SBGP non équipés de piézairs)

						Localisation	Futur bâtiment de restauration (situé sur la parcelle n°57)				Futur dojo (sud parcelle n°57)	Futurs espaces extérieurs (cour de récréation potentielle…) (parcelles n°73, 75 et 89)		Future école (sud parcelle n°89 au droit de l'ancienne station-service)		Futurs logements (sud parcelle n°89 au droit de l'ancienne station-service)
						Sondage	SBGP1 de 0 à 1 m	SBGP1 de 1 à 2 m	SBGP7 de 0 à 0,8 m	SBGP7 de 0,8 à 2 m	SBGP2 de 0 à 1 m	SBGP3 de 0 à 1 m	SBGP5 de 0 à 1 m	SBGP4 de 0 à 1 m	SBGP4 de 2 à 3 m	SBGP6 de 0 à 1 m
						Lithologie	remblais fins légèlèrement chaulé	Limons argilo sableux (graveleux) à silex	Remblais constitués de béton et de chaux	Limons très légèrement argileux couleur marron clair	Remblais limoneux couleur marron	Limons argileux couleur marron foncé	Remblais limoneux brun à éléments divers (graviers, briques, verre…) et passées noirâtres: odeur type hydrocarbures	Limons argileux couleur marron gris	Limons argileux couleur marron gris et nodules calcaire	Sables fins couleur jaune
						Indices organoleptiques	Chaux	RAS	Quelques morceaux plastiques, métaux et odeur de chaux	RAS	Odeur de chaux	RAS	Briques, passées noirâtres, et odeur type hydrocarbures	Couleur grise	Couleur grise	RAS
		Bruit de fond (**)	Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	valeurs limites de catégorie A2 (remblaiement de carrière)	valeurs limites de catégorie B1 (ISDND)											
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Matière sèche	%	-	-	-	-		85,6	84,1	89,9	84,6	84,4	83,3	87,5	83,4	83,4	90,1
COT							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carbone Organique Total (*)	mg/kg Ms	-	30000	30000	-		3000	1400	2700	1400	2900			15000	<1000	<1000
Métaux et métalloïdes							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	*1,5*	Résultats de lixiviation conformes aux seuils définis pour les déchets inertes dans l'arrêté du 28/10/10	Résultats de lixiviation conformes aux seuils définis pour les déchets inertes dans l'arrêté du 28/10/10	Tests de lixiviation conformes à la Décision du Conseil du 19/12/02 pour les déchets non dangereux		<0,5	0,9	<0,5	0,8	1,3	na	na	1,5	0,8	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg Ms	**25**					9	6,4	5	6,5	6,1	14	9,8	10	9,6	7,1
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	*3000*					62	67	65	49	73	na	na	220	73	19
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	**0,51**					0,2	0,1	0,1	<0,1	0,2	**0,6**	**1**	**0,6**	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	**65,2**					25	23	15	21	24	40	24	24	33	14
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	**28**					25	9,2	7,5	8,7	19	**190**	**660**	**99**	7,6	4,7
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**0,32**					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,87**	**0,45**	**0,54**	<0,05	<0,05
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	-					1,1	<1	<1	<1	1,5	na	na	<1	<1	<1
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**31,2**					17	14	6,1	15	15	**33**	24	18	19	5,6
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**53,7**					10	11	9,3	7,7	20	**230**	**96**	**230**	10	6,3
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**0,31**					<1	<1	<1	<1	<1	na	na	<1	<1	<1
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**88**					30	36	28	27	35	**320**	**190**	**260**	36	15
Indice hydrocarbure C10-C40							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<4	<4	5	<4	<4	<4	19	<4	<4	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		6	6	18	3	12	4	87	4	<2	10
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		11	10	36	3	24	9	110	8	<2	6
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		23	19	61	4	56	19	110	13	<2	3
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		29	21	72	4	55	19	83	13	<2	<2
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		33	20	82	3	50	12	56	9	<2	<2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		15	9	38	<2	23	6	24	4	<2	<2
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	LQ	500	500	5000		**120**	**90**	**313**	<20	**223**	**71**	**495**	**53**	<20	**28**
HAP							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naphtalène	mg/kg Ms	*0,15*	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,097	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	2,5	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,13	<0,05	1,3	<0,05	0,27	0,2	11	0,12	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,1	<0,05	1,2	<0,05	0,15	<0,05	3,8	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,1	<0,05	1,1	<0,05	0,31	0,36	29	0,37	<0,05	0,12
Pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,07	<0,05	0,79	<0,05	0,24	0,23	19	0,28	<0,05	0,12
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,38	<0,05	0,12	0,16	11	0,17	<0,05	0,11
Chrysène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,39	<0,05	0,13	0,18	9,3	0,18	<0,05	0,13
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,32	<0,05	0,11	0,2	8,8	0,24	<0,05	0,1
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,19	<0,05	0,063	0,1	5,4	0,12	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,42	<0,05	0,13	0,22	10	0,23	<0,05	0,061
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,21	<0,05	0,065	0,14	5,3	0,18	<0,05	<0,05
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0,05	<0,05	0,26	<0,05	0,076	0,16	7,8	0,24	<0,05	0,071
Somme des HAP	mg/kg Ms	*25*	50	50	500		0,4	<LQ	6,9	<LQ	1,7	2	**120**	2,1	<LQ	0,71
BTEX							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg Ms	LQ	6	6	30		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COHV							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,25**	**0,89**	**0,43**	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène (TCE)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,40**	**0,22**	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	**0,09**	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlorométhane	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des COHV	mg/kg Ms	LQ	2	2	10		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	**0,65**	**1,20**	**0,43**	<LQ	<LQ
PCB							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PCB (28)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,005	0,004	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,004	0,005	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,007	0,006	0,011	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,006	0,005	0,007	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	LQ	-	-	-		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	0,002	0,004	<0,001	<0,001
Somme des PCB	mg/kg Ms	LQ	1	1	50		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	**0,004**	**0,019**	**0,02**	**0,031**	<LQ	<LQ
ANALYSES SUR ELUAT																
Paramètres généraux							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	-	-	-	-	-		11,7	11,4	11,8	10,4	11,4	na	na	7,8	8,2	7,4
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-	-	-		1100	760	1500	190	660	na	na	1100	89,1	130
Fraction soluble (***)	mg/kg M.S.	-	4000		60000		3900	2900	**4300**	1200	2900	na	na	**8900**	<1000	<1000
Carbone organique total	mg/kg M.S.	-	500	500	800		31	29	63	22	84	na	na	15	<10	11
Indice phénol	mg/kg M.S.	-	1	1	-		<0,1	<0,1	0,18	<0,1	0,13	na	na	<0,1	<0,1	<0,1
Anions							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluorures	mg/kg M.S.	-	10	10	150		3	5	5	9	4	na	na	3	5	3
Chlorures (***)	mg/kg M.S.	-	800	800	15000		52	46	81	24	31	na	na	<10	10	<10
Sulfates (***)	mg/kg M.S.	-	1000	> 1/2[FS]	20000		320	440	210	340	440	na	nn	**5500**	<50	360
Métaux et métalloïdes							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antimoine	mg/kg M.S.	-	0,06	0,06	0,7		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	na	na	<0,05	<0,05	<0,05
Arsenic	mg/kg M.S.	-	0,5	0,5	2		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	na	na	<0,05	<0,05	<0,05
Baryum	mg/kg M.S.	-	20	20	100		0,25	0,17	0,83	<0,1	0,17	na	na	0,8	<0,1	0,12
Cadmium	mg/kg M.S.	-	0,04	0,04	1		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	na	na	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome	mg/kg M.S.	-	0,5	0,5	10		0,1	0,07	0,1	<0,02	0,05	na	na	<0,02	<0,02	<0,02
Cuivre	mg/kg M.S.	-	2	2	50		0,1	0,07	0,1	0,04	0,28	na	na	0,05	0,04	0,02
Mercure	mg/kg M.S.	-	0,01	0,01	0,2		0,001	0,001	0,0004	0,0003	0,0014	na	na	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Molybdène	mg/kg M.S.	-	0,5	0,5	10		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,39	na	na	0,06	<0,05	<0,05
Nickel	mg/kg M.S.	-	0,4	0,4	10		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	na	na	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb	mg/kg M.S.	-	0,5	0,5	10		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	na	na	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc	mg/kg M.S.	-	4	4	50		0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	na	na	0,04	<0,02	<0,02
Selenium	mg/kg M.S.	-	0,1	0,1	0,5		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	na	na	<0,05	<0,05	<0,05

(*) 'Pour l'acceptation en ISDI, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(**) Valeurs en gras : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. En italique : source = ATSDR

(***) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

LQ : Limite de quantification du laboratoire

concentration supérieure au bruit de fond et inférieure aux limites de catégorie A1

concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A1 et inférieure aux limites de catégorie A2

concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A2 et inférieure aux limites de catégorie B1

Tableau 7 : Résultats d'analyses sur les sols (sondages Pza équipés en piézair)

					Localisation	Futur bâtiment de restauration (situé sur la parcelle n°57)	Future école maternelle (nord parcelles n°73, 75 et 89)		Futurs espaces extérieurs (cour de récréation potentielle…) (parcelles n°73, 75 et 89)		Futur dojo (sud parcelle n°57)	Future école élementaire (sud parcelles n° 73,75 et 89: niveau ancienne station-service)		Futurs logements (sud parcelle n°89 au droit de l'ancienne station-service)	
					Sondage	Pza1 de 2 à 3 m	Pza2 de 2 à 3 m	Pza3 de 2 à 3 m	Pza4 de 2 à 2,5 m	Pza5 de 2 à 3 m	Pza6 de 2 à 3 m	Pza7 de 2 à 3 m	Pza9 de 2 à 3 m	Pza8 de 2 à 3 m	Pza10 de 2 à 3 m
		Bruit de fond (**)	**Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)**	**valeurs limites de catégorie B1 (ISDND)**	**Lithologie**	Sable grossier légèrement argileux et cailloutis	Marnes limoneuses beige à nodules calcaires	Limons légèrement argileux couleur marron clair	Limons légèrement argileux	Mélange Limons légèrement argileux et sables fins	Remblais constitués de béton et de chaux	Marnes limoneuses beige	Limons légèrement argileux couleur marron à gris	Sables fins couleur jaune	Sables limoneux à graviers couleur gris beige
					Indices organoleptiques	RAS	RAS	RAS	RAS	Couleur grise	Couleur grise et odeur de chaux	RAS	Couleur grise	RAS	Couleur grise
ANALYSES SUR SOL BRUT															
Matière sèche	%	-	-	-		85,7	85	83,8	82,8	84,4	88,1	87,5	85,5	83,3	87,3
COT						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carbone Organique Total (*)	mg/kg Ms	-	30000	-											
Hydrocarbures volatils C6-C10						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	LQ	-	-		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	LQ	-	-		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Somme des hydrocarbures C6-C10	mg/kg Ms	LQ	-	-		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Indice hydrocarbure C10-C40						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	LQ	-	-		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	LQ	-	-		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	7
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	LQ	-	-		<2	<2	<2	<2	4	10	2	<2	<2	16
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	LQ	-	-		<2	3	<2	2	4	23	3	<2	<2	11
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	LQ	-	-		<2	5	<2	4	6	72	5	<2	<2	7
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	LQ	-	-		<2	5	<2	5	6	120	6	<2	<2	5
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	LQ	-	-		<2	3	<2	4	5	150	5	<2	<2	3
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	LQ	-	-		<2	<2	<2	<2	<2	65	3	<2	<2	<2
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	LQ	500	5000		<20	<20	<20	<20	**30**	**443**	**26**	<20	<20	**53**
BTEX						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzène	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg Ms	LQ	6	30		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Autres HAM						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naphtalène	mg/kg Ms	*0,15*	-	-		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COHV						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,10**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène (TCE)	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlorométhane	mg/kg Ms	LQ	-	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des COHV	mg/kg Ms	LQ	2	10		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	**0,10**	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

(*) 'Pour l'acceptation en ISDI, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(**) Valeurs en gras : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. En italique : source = ATSI

LQ : Limite de quantification du laboratoire

concentration supérieure au bruit de fond et inférieure aux limites de catégorie A1

concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A2 et inférieure aux limites de catégorie B1

Les résultats d'analyses présentés ci-dessus mettent en évidence :

- Un impact ponctuel en HAP dans les sols de surface au droit du sondage SBGP5 (120 mg/kg de MS). Cet impact est délimité horizontalement par les sondages adjacents. Sans analyse sur les sols sous-jacents, l'extension verticale de cet impact n'est pas certaine mais on suppose qu'elle est limitée à la couche de remblais d'un mètre d'épaisseur.

  A noter la présence de HAP dans les échantillons de surface en concentrations très inférieures aux valeurs du bruit de fond des sols en milieu urbain ;
- Des teneurs en hydrocarbures (fraction C12-C40) notables (concentrations comprises entre 223 et 495 mg/kg de MS) dans les remblais de surface rencontrés au droit des sondages SBGP2, SBGP5 et SBGP7 et Pza6. Les hydrocarbures volatils C10-C12 n'ont pas été quantifiés, les fractions semi-volatiles C12-C16 sont très peu représentées ;
- Des teneurs en métaux (cadmium, cuivre, mercure, plomb et zinc) en concentrations supérieures aux valeurs du bruit de fond géochimique des sols d'Île-de-France, en surface, au droit des sondages SBGP3 et SBGP5 situés au droit des futurs espaces extérieurs, et SBGP4 ;
- Des teneurs en COHV (de 0,43 à 1,2 mg/kg MS pour la somme) au droit des mêmes échantillons (SBGP3, SBGP4 et SBGP5 de 0 à 1 m), ainsi que dans Pza5 de 2 à 3 m. Les composés représentés sont principalement le tétrachloréthylène (PCE) et le trichloréthylène (TCE) ;
- des traces de PCB dans ces mêmes échantillons SBGP3, SBGP4 et SBGP5 de 0 à 1 m, ainsi que dans SBGP2 de 0 à 1 m ;
- Des concentrations en BTEX et hydrocarbures volatils (fraction C6-C10) inférieures aux limites de détection du laboratoire.

Les résultats d'analyses effectuées sur des échantillons prélevés par ARCADIS au droit des sondages S5, S17 et S18, présentés en Annexe n°2, ont mis en évidence :

- des traces en HCT au droit de S5 (0,9-1,1 m) (35,6 mg/kg de MS) en concentrations très inférieures aux valeurs limite d'acceptation en ISDI ;
- Des concentrations en BTEX et hydrocarbures volatils (fraction C5-C10) inférieures aux limites de quantification du laboratoire au droit des autres échantillons effectués.

Concernant la gestion des terres qui seront excavées dans le cadre de la création du sous-sol :

- la teneur en HAP de l'échantillon SBGP5 de 0 à 1 m est supérieure à la valeur limite d'admissibilité en ISDI,
- les concentrations en HCT des échantillons SBGP5 de 0 à 1 m et Pza6 de 2 à 3 m sont inférieures aux valeurs limites d'acceptations en ISDI mais relativement proches de la valeur limite égale à 500 mg/kg de MS,
- la somme des teneurs en COHV de l'échantillon SBGP5 de 0 à 1 m s'approche de la valeur limite d'admissibilité en ISDI (2 mg/kg) souvent imposée par les exploitants,
- les concentrations en fraction soluble des échantillons SBGP7 et SBGP5 de 0 à 1 m sont supérieures aux valeurs limites d'admissibilité en ISDI. A noter que la concentration en fraction soluble mesurée au droit du sondage SBGP5 est associée à une concentration en sulfates élevée impliquant que ces terres puissent être dirigées en comblement de carrière. Ces teneurs en fraction soluble et sulfates sont toutefois localisées et ne semblent pas s'étendre ni verticalement ni horizontalement. Les concentrations en fraction soluble au droit de SBGP7, non associées à des dépassements en chlorures ou sulfates, restent acceptables en ISDI au regard de l'arrêté du 12/12/2014,
- les teneurs dans les autres paramètres sur brut (COT, PCB) et sur éluat (métaux, chlorures, indice phénol, etc) respectent toutes les critères d'admissibilité en ISDI.

A noter que les sondages effectués par ARCADIS n'ont révélé que des indices organoleptiques dans les sols de surface, qui seront toutefois considérés dans le cadre des estimations de volume de terres à gérer

dans le cas où un futur niveau de sous-sol serait mis en place au droit de l'ensemble du groupe scolaire et des futurs logements.

La cartographie des principales anomalies est présentée en **Figure 9**.

Ainsi, les résultats d'analyses mettent en évidence une qualité dégradée des remblais de surface en dehors des zones de remblaiement dépollution au droit de l'ancienne station-service (sondages SBGP3, SBGP4 et SBGP5), En effet ces terrains referment des métaux et hydrocarbures non volatils à des teneurs supérieures au bruit de, ainsi que des COHV et des PCB en teneurs dépassant les limites de quantification. Ces impacts/impacts semblent limités à la couche de surface car les échantillons prélevés entre 2 et 3 m de profondeur au niveau des piézairs situés sur la parcelle de la station-service (Pza3, Pza5, Pza8 à Pza10) ne présentent pas d'anomalie. Un impact plus important en HAP a été mis en évidence au droit de SBGP5. L'extension verticale de cet impact n'est pas connue mais est probablement limitée à la couche de remblais d'un mètre d'épaisseur. Ces impacts peuvent être associés à des reliquats des activités liées à l'ancienne station-service.

Dans l'emprise de l'ancien du sous-sol du foyer qui a été remblayé, on remarque que les terrains chaulés présentent des teneurs en hydrocarbures non volatils, qui peuvent être potentiellement liées à l'usage des machines de démolition effectuée en 2015 ou à la qualité des remblais utilisés après démolition de l'ancien foyer.

4. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

4.1 Mise en place des piézomètres

Quatre piézomètres de 10 à 12 mètres de profondeur ont été mis en place par la société AGROFORE les 12 et 13 octobre 2016. Ils sont localisés en **Figure 7**. Les coupes techniques des ouvrages réalisés sont disponibles en **Annexe 7.**

Les cuttings de forage ont été laissés sur place.

Aucun indice de pollution n'a été mis en évidence lors de la foration à l'exception d'une passe noirâtre, associée à une légère odeur d'hydrocarbures, située entre la surface et 4 mètres de profondeur au droit du piézomètre PZ AMONT.

4.2 Piézométrie

Les ouvrages ont été nivelés en relatif. Le niveau piézométrique a été mesuré dans l'ensemble des ouvrages le 14/10/2016. Les mesures sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Mesures piézométriques

Ouvrage	Pz AMONT	Pz CENTRE	Pz LATERAL	Pz AVAL
Cote du repère (m NGF relatif)	95,02	95,02	93,3	94,92
Nature du repère	Haut du capot			
Niveau piézométrique/repère (m)	5,66	6	4,57	6
Epaisseur de flottant observée (m)	/	/	/	
Cote de la nappe (m NGF relatif)	89,36	89,02	89,25	88,92

Au regard de ces mesures, les eaux souterraines rencontrées à 5 mètres de profondeur environ, soit à la côte 89 mNGF environ (en considérant le site à 94 mNGF), s'écouleraient du nord-ouest vers le sud-est au droit du site (**Figure 8)** ce qui est cohérent avec les données d'ARCADIS.

4.3 Campagne de prélèvement d'eau

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé par un technicien de BURGEAP le 14/10/2016. Les prélèvements ont été réalisés de l'amont vers l'aval supposé du site.

Le prélèvement a été fait après stabilisation des paramètres physico-chimiques des eaux en sortie de pompe et/ou après renouvellement d'au moins 3 fois le volume d'eau contenu dans l'ouvrage. Les eaux de renouvellement des piézomètres ont été rejetées sur site. Les échantillons n'ont pas été filtrés avant conditionnement.

Le niveau dynamique et les éventuels indices de pollution notés lors de la purge sont reportés sur les fiches de prélèvement présentées en **Annexe n°8**.

Aucun indice visuel de pollution n'a été relevé dans les eaux prélevées au droit des piézomètres.

4.4 Conservation des échantillons

Après conditionnement dans les flacons fournis par le laboratoire et étiquetage, les échantillons d'eau ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de BURGEAP. Le délai de transport n'a pas excédé 48 h.

4.5 Programme analytique sur les eaux

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB. Les échantillons ont été filtrés au laboratoire avant analyse pour les métaux et métalloïdes et les HAP.

Tableau 9 : Analyses réalisées sur les eaux souterraines

Polluants recherchés	Nombre d'échantillon analysé
HCT C6-C10	4
HCT C10-C40	4
BTEX	4
HAP	4
COHV	4
8 métaux et métalloïdes	4

4.6 Valeurs de référence pour les eaux

Pour le milieu « eaux souterraines », il n'existe pas de définition de bruit de fond.

L'interprétation des résultats des analyses des eaux souterraines se basent sur des comparaisons avec les valeurs issues dans l'ordre suivant :

- des concentrations en polluants retrouvées dans les eaux prélevées entre l'amont et l'aval du site afin d'évaluer l'influence du site sur la qualité des eaux souterraines ;
- des annexes I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 relatif aux critères d'évaluation et aux modalités de détermination de l'état des eaux souterraines pris en application de la directive européenne 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration ;
- de l'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 relative aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine ;
- de l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 qui spécifie les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- des valeurs "guide" de l'OMS (Guidelines for drinking-water quality, fourth edition, 2011).

NB : La nappe phréatique au droit du site n'est pas utilisée pour la production d'eau potable à proximité (premier captage AEP situé à environ 4 km selon l'étude de vulnérabilité effectuée par ARCADIS en 2012), les valeurs relatives à l'eau potable ou potabilisable ne sont donc utilisées qu'à titre de hiérarchisation des impacts identifiés.

4.7 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyse sont présentés dans le Tableau 10. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe n°9**.

Tableau 10 : Résultats des analyses des échantillons d'eaux souterraines

		Valeurs de référence dans l'eau				Campagne de prélèvement du 14/10/2016			
		eau potable Ann1 arrêté du 11/01/07 *valeur limite R : référence*	eau potable OMS, 2011 *P: provisoire*	Critères d'évaluation Arrêté 17/12/08	eaux brutes Ann2 arrêté du 11/01/07	Pz Amont	Pz Latéral	Pz Centre	Pz Aval
Métaux et métalloïdes						-	-	-	-
Arsenic (As)	µg/L	10	10	10	100	<5	<5	<5	<5
Cadmium (Cd)	µg/L	5	3	5	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/L	50	*50*	-	50	<2	<2	<2	<2
Cuivre (Cu)	µg/L	2000	2000	-	-	160	<2	<2	<2
Mercure (Hg)	µg/L	1	6	1	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nickel (Ni)	µg/L	20	70	-	-	<5	<5	<5	<5
Plomb (Pb)	µg/L	25	*10*	10	50	<10	<5	<5	<5
Zinc (Zn)	µg/L	-	-	-	5000	28	<2	<2	<2
Hydrocarbures volatils C6-C10						-	-	-	-
Somme des hydrocarbures C6-C10 (1)	µg/L	-	-	-	1000	<10	<10	<10	<10
Indice hydrocarbure C10-C40						-	-	-	-
Fraction C10-C12	µg/L	-	-	-	-	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/L	-	-	-	-	<10	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	<5	<5
Fraction C20-C24	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	10	<5
Fraction C24-C28	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	44	7,5
Fraction C28-C32	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	59	10
Fraction C32-C36	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	56	9,5
Fraction C36-C40	µg/L	-	-	-	-	6,3	<5	29	<5
Somme des hydrocarbures C10-C40 (1)	µg/L	-	-	-	1000	<50	<50	212	<50
HAP						-	-	-	-
Naphtalène	µg/L	-	-	-	-	<0,02	0,02	0,03	<0,02
Somme des HAP	µg/L	-	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
BTEX						-	-	-	-
Somme des BTEX	µg/L	-	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COHV						-	-	-	-
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/L	-	40	10	-	**150**	**250**	**71**	**140**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/L	-	*20*	10	-	0,7	0,8	1,1	0,7
Somme TCE + PCE	µg/L	10	-	-	-	**150,7**	**250,8**	**72,1**	**140,7**
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,5	0,66	0,53	0,51
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme cis + trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	50	-	-	<LQ	0,66	0,53	0,51
1,1-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/L	0,5	0,3	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,2 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2 dichloroéthane	µg/L	3	30	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1 dichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de ca	µg/L	-	4	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane (chloroforme) (4)	µg/L	100	300	-	-	<0,5	0,6	<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/L	-	20	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/L	-	-	-	-	150,7	252,7	73,2	141,7

(1) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures
(2) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène
(3) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène

(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane

concentration supérieure à un des seuils eau potable
concentration supérieure aux seuils de l'arrêté du 17/12/08
concentration supérieure au seuil eaux brutes

Au regard des résultats d'analyses obtenus, on observe sur la nappe :

- un impact en tétrachloroéthylène (PCE) au droit de l'ensemble des piézomètres mis en place ainsi que des traces de COHV (TCE, Cis1,2 DCE) ;
- des concentrations en métaux, métalloïdes, BTEX, HAP et HCT inférieures ou de l'ordre des limites de quantification du laboratoire ou inférieures aux valeurs de référence retenues.

On remarque ainsi des concentrations en PCE sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique. A noter une quasi-absence des autres composés analysés, et ce en tenant compte des valeurs limites de quantification du laboratoire, à l'exception de teneurs en HCT obtenues au droit de Pz CENTRE, situé au droit de la zone excavée sur la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières.

La cartographie des principaux impacts est présentée en **Figure n°9**.

5. Investigations sur les gaz des sols (A230)

5.1 Mise en place des piézairs

Un ensemble de 10 piézairs de 2,5 mètres de profondeur environ a été mis en place par la société ASTARUSCLE les 28 et 29 juillet 2016. Ils sont localisés en **Figure n°7**. Les coupes techniques des piézairs sont disponibles en **Annexe n°4.**

Les cuttings de forage ont été laissés sur place.

Aucun indice de pollution n'a été mis en évidence lors de la foration.

5.2 Echantillonnage des gaz des sols

Deux campagnes de prélèvements d'air du sol ont été réalisées par BURGEAP les 4 et 5 août 2016 ainsi que le 12 octobre 2016.

Les prélèvements ont été réalisés par pompage à un débit de l'ordre de 0,3 L/min pendant 2h. Les supports adsorbant utilisés lors des deux campagnes sont essentiellement des tubes de charbon actif à l'exception d'un tube hopkalite au droit du piezair n°Pza2, lors de la première campagne de prélèvements, afin d'analyse la présence de mercure volatil.

La durée de prélèvement a été choisie de manière à obtenir des limites de quantification pertinentes au regard des valeurs de comparaison choisies et des données disponibles sur l'état du milieu souterrain.

A noter qu'un prélèvement supplémentaire de 2h à un débit de 1 L/min a été effectué au droit du piézair Pza2 et ce afin d'analyser les concentrations en mercure (phase gazeuse) au droit de l'ouvrage.

Les piézairs ont préalablement été purgés au même débit (0,3L/min) sur une durée de 15 minutes environ (18 minutes pour Pza5) à l'exception de l'échantillon visant l'analyse des concentrations en mercure effectué au droit de Pza2 purgé à 1L/min.

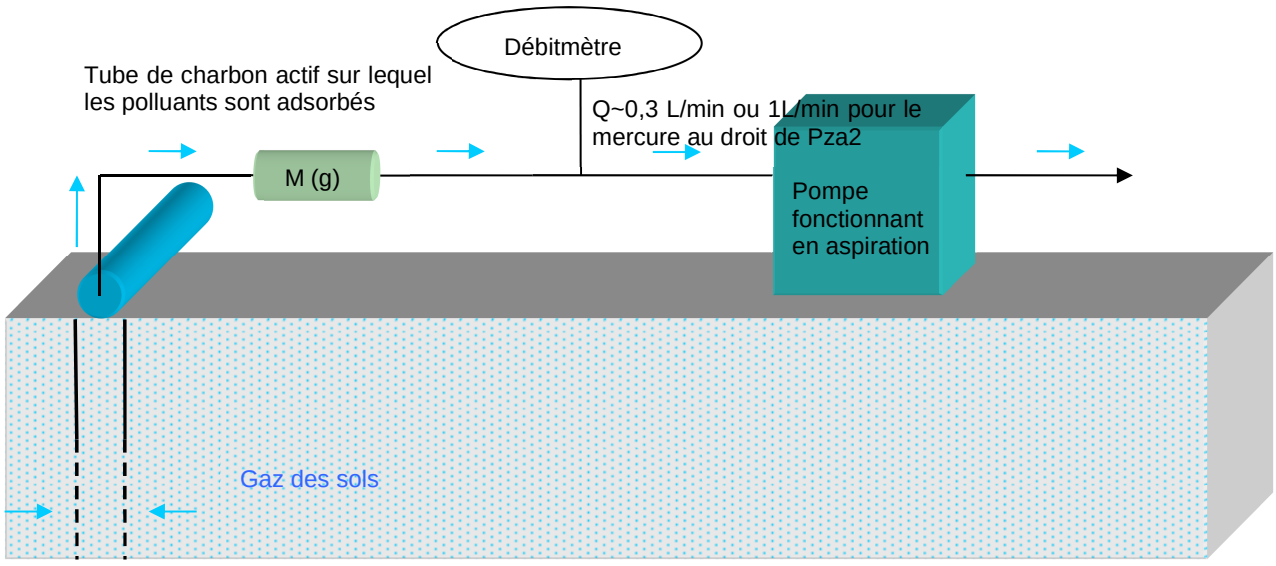


Schéma 1 schéma du dispositif de pompage

Durant les prélèvements, la pression atmosphérique et la température ambiante ont été relevées et reportées sur les fiches de prélèvement d'air du sol des campagnes d'août et d'octobre 2016 (Cf. **Annexe n°10**).

Les conditions de prélèvement (pression atmosphérique élevée, humidité, et pluie le 04/08/2016 en matinée) ne sont pas favorables au dégazage des composés.

5.3 Conservation des échantillons

Les supports adsorbants ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

5.4 Programme analytique sur les gaz des sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB.

Tableau 11 : Analyses des gaz des sols

Substances analysées	Nombre d'échantillons analysés en août 2016	Nombre d'échantillons analysés en octobre 2016
Hydrocarbures par TPH	11	-
BTEX	11	-
naphtalène	11	-
COHV	11	11
mercure	1	-

Ces programmes incluent pour chaque campagne un échantillon de blanc de transport (support de prélèvement n'ayant pas servi pour le prélèvement mais appartenant au même lot de fabrication et ayant été transporté sur le site avec les autres supports). Ces blancs de transport ont fait l'objet du même programme d'analyse que les autres échantillons.

5.5 Valeurs de référence pour les gaz des sols

◗ Air des sols

Nous ne disposons pas de valeur réglementaire, ni de valeur de bruit de fond pour l'interprétation des concentrations dans l'air des sols. Ainsi, dans les limites exposées ci-après, les valeurs de comparaison retenues sont celles retenues pour l'air atmosphérique/l'air intérieur (voir § suivant).

Cette comparaison des concentrations en polluants gazeux dans les sols avec les valeurs de référence définies pour l'air atmosphérique et/ou l'air intérieur est réalisée dans le seul objectif de hiérarchiser la pollution des gaz des sols au regard de ses impacts sanitaires potentiels, l'air des sols ne pouvant être assimilé à l'air atmosphérique. Rappelons qu'un abattement des concentrations d'au minimum 1 à 2 ordres de grandeur (en fonction du contexte) est attendu lors du transfert des polluants gazeux depuis les sols vers l'air atmosphérique ou l'air intérieur.

Aussi, si les concentrations en polluants dans les gaz des sols sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs de référence, les polluants volatils présents dans les gaz du sol ne sont pas susceptibles d'induire dans les milieux d'exposition des concentrations en ces mêmes polluants supérieures aux valeurs de référence. Aucune estimation de leur incidence sanitaire ne sera à effectuer.

En revanche, en cas de dépassement des valeurs de référence retenues, une estimation des transferts des polluants volatils depuis les sols vers l'air ambiant/l'air intérieur sera nécessaire pour conclure quant aux incidences sanitaires.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux des résultats d'analyse.

A noter que les valeurs de bruit de fond de l'air intérieur des écoles ou des lieux de garde ont été ajoutées aux valeurs de bruit de fond des logements OQAI. Les données de la DRASS ou VITO ont été utilisées : dans le cas où des valeurs de comparaison étaient existantes pour les données de la DRASS Ile-de-France et de VITO, les données de la DRASS ont été utilisées. Les valeurs des percentiles 90 ont été utilisées.

Pour le blanc de transport, les résultats sont comparés aux limites de quantification du laboratoire.

5.6 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols

Les résultats des analyses sont présentés dans Tableau 12 et synthétisés en **Figure n°9**. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe n°11**.

Tableau 12 : Résultats des analyses des échantillons d'air des sols campagne d'Août et d'Octobre 2016

							Concentrations calculées																			
		AIR INTERIEUR		AIR EXTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	Campagne de prélèvement du 4 et 5 août 2016										Campagne de prélèvement du 12/10/2016									
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Bruit de fond ecoles et lieux de garde enfants (DRASS ou VITO)	Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	Pza1	Pza2	Pza3	Pza4	Pza5	Pza6	Pza7	Pza8	Pza9	Pza10	Pza1	Pza2	Pza3	Pza4	Pza5	Pza6	Pza7	Pza8	Pza9	Pza10
Volume pompé	m3						0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,0372	0,039	0,036	0,038	0,036	0,036	0,036	0,0365	0,036
Métaux et métalloïdes																										
Mercure (Hg) (5)	µg/m3	-		-	1	-	-	<0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures par TPH																										
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m3	-	-	-	-	-	333,3	<55	<55	<55	<55	130,6	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m3	-	-	-	-	-	158,3	<55	<55	<55	<55	158,3	<55	<55	<55	69,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>8-nC10 (4)	µg/m3	53	-	-	-	-	**97,2**	<55	<55	<55	<55	**305,6**	<55	**72,2**	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	µg/m3	72,4	-	-	-	-	63,9	<55	<55	<55	<55	**916,7**	<55	**269,4**	<55	**86,1**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>8-nC10	µg/m3	-	-	-	-	-	94,4	<55	<55	<55	<55	333,3	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>10-nC12	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	277,8	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somme des TPH	µg/m3	-	-	-	-	-	747,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2122,2	<LQ	341,7	<LQ	155,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BTEX																										
Benzene (2)	µg/m3	7,2	3,7	5	1,7	**2**	**11,4**	<2,8	<2,8	**2,8**	<2,8	**4,7**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toluene	µg/m3	82,9	12,3	-	260	-	14,2	4,2	<2,8	<2,8	<2,8	50,0	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethylbenzene	µg/m3	15	1,61	-	-	-	7,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	**23,3**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
m+p - Xylene	µg/m3	39,7	4	-	-	*200*	11,9	<2,8	9,7	<2,8	<2,8	33,3	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o - Xylene	µg/m3	14,6	1,67	-	-	-	**15,3**	<2,8	10,8	<2,8	<2,8	**38,9**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres HAM																										
Naphtalène	µg/m2	-	-	-	-	-	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	58,3	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COHV						-																				
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m3	7,3	0,68	-	250	**250**	**4167**	**2108**	**505,6**	**886,1**	**2492**	**111,1**	**127,8**	**483,3**	**1394**	**1822**	**1756**	**640**	**11026**	**2197**	**2233**	**15,0**	**102,8**	**486,1**	**1003**	**919**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m3	7,3	0,63	-	23	**2**	**7,2**	**13,3**	**4,4**	**9,4**	**75**	<2,8	<2,9	**36,1**	**55,6**	**44,4**	**2,8**	<5,2	**87,2**	**4,7**	**65,8**	<5,5	<5,5	**25,6**	**32,9**	**20,6**
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	71,8	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	7,5	<5,6	<5,6	6,4	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	6,9	<11,1	7,9	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<2,8	<2,8	<2,8	2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<5,5	<5,2	<5,06	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5
Chlorure de Vinyle	µg/m3	-	-	-	10	-	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<5,5	<5,2	<5,06	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	80,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	188,9	6,3	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,2-dichloroéthane	µg/m3	-	-	-	700	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1-dichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	23,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	9,2	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	7,2	9,7	10,3	<5,6	16,1	7,8	6,1	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	9,3	<11,1
Dichlorométhane	µg/m3	-	-	-	450	-	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,1	<13,9	<13,9	<13,9	<27,8	<26,05	<25,3	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX
(2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)
(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement
(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.
(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique : prélèvement séparé avec un pompage de 120 min à 1L/min

concentration supérieure au bruit de fond logements
concentration supérieure aux valeurs règlementaires
concentration supérieure à une valeur guide

Les concentrations en polluants sont inférieures aux limites de quantification sur les tubes de contrôle. Les concentrations en polluants sont inférieures aux limites de quantification dans les zones de contrôle. Les analyses réalisées sont donc considérées comme valides.

Au regard des résultats obtenus, on remarque :

- un impact généralisé en tétrachloroéthylène (PCE) et trichloroéthylène (TCE) dans les gaz des sols au droit de la quasi-totalité des ouvrages et ce sur les deux campagnes effectuées.

  Les concentrations en tétrachloroéthylène, comprises entre 15 µg/m^3 (Pza6 en octobre 2016) et 11 026 µg/m^3 (Pza3 en octobre 2016), sont supérieures à l'ensemble des valeurs de référence prise en compte, et sont de 180 à plus de 16 000 fois supérieures aux valeurs du bruit de fond des écoles et lieux de garde d'enfants.

  De même les concentrations en trichloroéthylène sont de 7 à 140 fois supérieures aux valeurs du bruit de fond des écoles et lieux de garde d'enfants, et au droit de l'ensemble des piézairs à l'exception des piézairs Pza6 et Pza7 situés en partie sud-ouest du site.

  On notera la présence au droit de quelques piézairs de trans-1-2-dichloroéthylène et de trichlorométhane (en concentrations légèrement supérieures aux valeurs limites de quantification du laboratoire) et ponctuellement de cis-1,2-dichloroéthylène et de 1,1,1-trichloroéthane (en concentrations plus de 10 fois supérieures aux valeurs limites de quantifications du laboratoire) et ce lors de la campagne d'août 2016 et d'octobre 2016.

  Les concentrations obtenues pour les autres composés restent inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs limites de quantifications du laboratoire.

- la présence plus ponctuelle de BTEX (campagne d'août 2016) en teneurs supérieures aux valeurs du bruit de fond des logements et ou des écoles/ lieux de garde au droit des piézairs Pza1, Pza3 et Pza6. Les teneurs en benzène y sont supérieures à la valeur guide air intérieur.

- la présence plus ponctuelle de HCT volatils (hydrocarbures aliphatiques C8-C10 et ou C10-C12) (campagne d'août 2016) en teneurs supérieures aux valeurs du bruit de fond des logements au droit des piézairs Pza1, Pza6, Pza8 et Pza10. Ces concentrations sont associées au droit de ces mêmes piézairs à d'autres concentrations en hydrocarbures dépassant les valeurs limites de quantification du laboratoire (hydrocarbures aliphatiques C5-C8, aromatiques C8C12), pour lesquelles il n'existe pas de valeurs de comparaisons.

La cartographie des principales anomalies est présentée en **Figure 9**.

L'impact en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène principalement) dans les gaz des sols est généralisé à l'ensemble du site même si les concentrations sont plus faibles dans l'angle sud-ouest de la parcelle. L'origine de cet impact en COHV (tétrachloroéthylène) pourrait en partie être liée aux impacts en COHV constatés sur les eaux souterraines lors de la campagne BURGEAP d'octobre 2016 (dégazage depuis la nappe d'eau souterraine située vers 5 m de profondeur). Néanmoins, des traces de COHV (PCE et/ou TCE) ont été retrouvées dans les remblais au droit de la parcelle 89.

Les teneurs dans les gaz du sol dépassent les valeurs de comparaison et notamment les valeurs de bruit de fond des écoles et lieux de garde, la réalisation d'une étude de risques sanitaires est donc indispensable pour vérifier la compatibilité sanitaire du projet avec l'état du site.

6. Synthèse des impacts et schéma conceptuel

6.1 Synthèse des impacts dans les différents milieux

Les investigations réalisées ont mis en évidence les impacts suivants :

- Dans les sols (selon la campagne effectuée fin juillet 2016) :
  - Teneurs notables en HCT et en métaux sur brut dans les remblais de surface ;
  - Impacts ponctuels et modérés en HCT dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais de l'ancien foyer et à proximité des zones de remblais de l'ancienne station-service, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit de SBGP5 en surface) et à des traces en COHV, métaux et en PCB au droit des sondages SBGP3, SBGP4 et SBGP5, en surface, à proximité des zones de remblaiement de l'ancienne station-service dépolluée.

    Au regard de l'ensemble des sondages (lithologie et analyses obtenues), la zone impactée au droit de SBGP5, située en partie nord-est du site, à proximité des zones de remblais de l'ancienne station-service, est comprise entre 340 m^2 et 550 m^2 au maximum, et ce jusqu'à un mètre de profondeur (cf. **Figure n°9**);
- Dans les gaz des sols :
  - Impact généralisé en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène principalement) dans les gaz du sol entre 2 et 2,5 mètres de profondeur, et ce selon les deux campagnes effectuées en août et octobre 2016 ;
  - Impacts plus ponctuels et plus modéré en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et o-xylène) et hydrocarbures volatils selon la campagne d'août 2016 ;
- Dans les eaux souterraines :
  - Impact généralisé en tétrachloroéthylène. On remarque ainsi des concentrations en PCE sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique ;
  - A noter une quasi-absence des autres composés analysés, et ce en tenant compte des valeurs limites de quantification du laboratoire, à l'exception de teneurs en HCT obtenues au droit de Pz CENTRE, situé au droit de la zone excavée sur la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières ;
  - A noter que seules des analyses en HCT et BTEX ont été effectués par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit des eaux souterraines. Aucun impact n'avait été mis en évidence ce qui a été confirmé par la campagne d'octobre 2016.

L'impact en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène principalement) dans les gaz des sols est généralisé à l'ensemble du site même si les concentrations sont plus faibles dans l'angle sud-ouest de la parcelle. L'origine de cet impact en COHV (tétrachloroéthylène) pourrait en partie être liée aux impacts en COHV constatés sur les eaux souterraines lors de la campagne BURGEAP d'octobre 2016 (dégazage depuis la nappe d'eau souterraine située vers 5 m de profondeur). Néanmoins, des traces de COHV (PCE et/ou TCE) ont été retrouvées dans les remblais au droit de la parcelle 89.

Ces teneurs dans les gaz du sol qui dépassent les valeurs de comparaison et notamment les valeurs de bruit de fond des écoles et lieux de garde, justifient la réalisation d'une étude de risques sanitaires, indispensable pour vérifier la compatibilité sanitaire du projet avec l'état du site.

Pour mémoire, trois sites BASIAS situés au nord du site, nord-est du site, en amont latéral hydrogéologique, pourraient être à l'origine de cet impact observé au droit de cette nappe superficielle :

- Le « pressing des petites ormes » situé à 450 m au nord du site. Site BASIAS n° IDF9401981, dont les activités, principalement blanchisserie et teintureries, se sont déroulées de 1967 à 1993 ;
- Le « garage de l'Hay » situé à 90 m au nord du site. Site BASIAS n° IDF9403697 dont les activités mises en place en 2005 sont principalement des activités de garage, ateliers mécaniques et soudures ;

- « SODIVA SA » située à 300 m au nord-est du site. Site BASIAS n° IDF9400324 dont les activités mises en place depuis 1982 sont principalement des activités de garage, ateliers mécaniques, soudures, carrosserie, atelier d'application de peintures sur métaux.

La **figure 9** présente la totalité de ces impacts identifiés dans le cadre des deux campagnes effectuées par BURGEAP en juillet/août et octobre 2016.

Au regard de ces impacts, dont l'origine n'est pas encore clairement établie (origine extérieure non écartée), il pourrait être intéressant de **réaliser une étude historique en amont hydraulique du site afin de préciser l'origine de la source et sa maitrise potentielle** (impact accidentel ? recharges futures potentielles ?).

6.2 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel permet de visualiser l'ensemble des impacts en tenant compte du projet d'aménagement et des différents milieux rencontrés.

Ce schéma est présent en **figure n°10**.

Projet d'aménagement/usage pris en compte/environnement du site

Le projet futur consiste en la réalisation d'un groupe scolaire accueillant une école maternelle, une école primaire, une salle de restauration, un équipement sportif (dojo) et des espaces verts extérieurs. A ce stade, la partie Sud-est du foncier devrait accueillir des immeubles d'habitation. Les études devront néanmoins permettre d'optimiser éventuellement le plan d'aménagement prévu.

A ce stade, il est envisagé en première approche la réalisation de sous-sols à usage de parking au droit des immeubles d'habitation sur un seul niveau, voire également en partie au droit du groupe scolaire.

Géologie et hydrogéologie

Suite aux différentes études réalisées sur le site, la succession lithologique attendue est la suivante :

- Remblais constitués de limons à limons argileux de couleur marron clair de la surface à 2 voir 4m d'épaisseur (pouvant correspondre aux limons du plateau remaniés) à des sables fins de couleur jaune au niveau sud de la parcelle n°89, de la surface à 2 mètres de profondeur environ.

  A noter la présence de remblais constitués de béton concassé, la présence de briques et de matériaux divers au niveau de la parcelle n°57 ;
- Des argiles à marnes limoneuses de couleur beige/ gris à marron clair et nodules calcaire de 2 à 4 mètres de profondeur ;
- Calcaire de Brie entre 4 et 8 mètres de profondeur ;
- Les Argiles vertes de Romainville de 8 à 17 mètres de profondeur environ ;
- Puis formations de l'Eocène au-delà avec les marnes supragypseuses.

Une nappe superficielle est présente dans les calcaires de Brie. Selon le relevé piézométrique réalisé par BURGEAP en octobre 2016, au droit de la parcelle n°89, le niveau de la nappe serait situé à environ 5 mètres de profondeur et celle-ci s'écoulerait du nord-ouest vers le sud-est (et non de l'ouest vers l'est comme le supposait l'étude historique initiale effectuée par ARCADIS).

Sources de pollution

Les zones fortement impactées identifiées à l'issue des investigations de terrain sont :

- milieu sol :
  - Teneurs notables en HCT et en métaux sur brut dans les remblais de surface;
  - Impacts ponctuels et modérés en HCT dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais de l'ancien foyer et à proximité des zones de remblais de l'ancienne station-service, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit de SBGP5 en surface) et à des traces en COHV, métaux et en PCB au droit des sondages SBGP3, SBGP4 et SBGP5, en surface, à proximité des zones de remblaiement de l'ancienne station-service dépolluée.
- milieu air du sol :
  - Impact généralisé en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène principalement) dans les gaz du sol entre 2 et 2,5 mètres de profondeur, et ce selon les deux campagnes effectuées en août et octobre 2016.
  - Impacts plus ponctuels et plus modéré en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et o-xylène) et hydrocarbures volatils selon la campagne d'août 2016 ;

- milieu eau :
  - Impact généralisé en tétrachloroéthylène. On remarque ainsi des concentrations en PCE sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique.
  - A noter une quasi-absence des autres composés analysés, et ce en tenant compte des valeurs limites de quantification du laboratoire, à l'exception de teneurs en HCT obtenues au droit de Pz CENTRE, situé au droit de la zone excavée sur la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières.
  - A noter que seules des analyses en HCT et BTEX ont été effectués par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit des eaux souterraines. Aucun impact n'avait été mis en évidence ce qui a été confirmé par la campagne d'octobre 2016.

(Cf. chapitres 3.7, 4.7 et 5.6).

L'impact en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène principalement) dans les gaz des sols est généralisé à l'ensemble du site même si les concentrations sont plus faibles dans l'angle sud-ouest de la parcelle. L'origine de cet impact en COHV (tétrachloroéthylène) pourrait en partie être liée aux impacts en COHV constatés sur les eaux souterraines lors de la campagne BURGEAP d'octobre 2016 (dégazage depuis la nappe d'eau souterraine située vers 5 m de profondeur). Néanmoins, des traces de COHV (PCE et/ou TCE) ont été retrouvées dans les remblais au droit de la parcelle 89.

Les impacts en COHV pourraient être en partie liés aux sites BASIAS situés en amont hydrogéologique (sites BASIAS n° IDF9401981 : « pressing des petites ormes », n° IDF9403697 : « garage de l'Hay » ou n° IDF9400324 : « SODIVA SA).

Enjeux à considérer

Les enjeux à considérer **sur site** sont les futurs usagers du site (adultes, enfants).

Aucun enjeu **hors site** n'est à considérer dans le cadre de cette étude.

Voies de transferts depuis les milieux impactés vers les milieux d'exposition

Au droit des zones recouvertes par des bâtiments ou un revêtement spécifique, la voie de transfert à considérer est la volatilisation des composés volatils.

Au droit des espaces non recouverts, les voies de transfert à considérer sont la volatilisation des composés volatils, l'envol de poussières contenant des polluants et l'emport de polluants par les eaux de ruissellement. A noter qu'un recouvrement de la totalité de l'emprise du site, soit par des terres saines soit par une couche d'enrobé, a été considéré dans le cadre de cette étude.

Hors site, le transfert des polluants se fait par migration dans les eaux souterraines.

Voies d'expositions

Sur site :

Au droit des zones recouvertes, la seule voie d'exposition à considérer est l'inhalation de composés volatils issus du milieu souterrain.

Au droit des zones non recouvertes, les voies d'exposition à considérer sont :

- l'inhalation de composés volatils issus du milieu souterrain (ZNS ou ZS à préciser),
- l'inhalation de poussières,
- l'ingestion de sols et poussières contenant des polluants,

Hors site :

- Aucune voie d'exposition hors site n'est à considérer dans le cadre de cette étude.

7. Plan de gestion

7.1 Introduction

Ce chapitre présente les mesures de gestion techniques et organisationnelles proposées pour la gestion des pollutions du site. Celles-ci sont à ce jour définies dans les grands principes et non arrêtées dans le détail.

Ces mesures de gestion sont déduites des chapitres précédents et comprennent :

- des prescriptions constructives (recouvrement des terres, mise en place d'un vide-sanitaire) ;
- des mesures de surveillance des milieux : suivi de la qualité des eaux souterraines ;
- la proposition de restrictions d'usage éventuelles.

Ces mesures de gestion sont définies en tenant compte des impacts observés dans les différents milieux investigués et compte tenu de l'usage futur (groupe scolaire).

En effet au droit des futurs bâtiments de l'école, des impacts en composés volatils ont été identifiés dans les sols, l'air de sols et les eaux souterraines (COHV principalement).

La circulaire du 08/02/07 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles a pour champ d'application les établissements suivants :

- crèches, écoles maternelles et élémentaires, établissements hébergeant des enfants handicapés, aires jeux et espaces verts attenants ;
- collèges, lycées, établissements accueillant des élèves de la même tranche d'âge en formation professionnelle.

Cette circulaire préconise la méthodologie suivante pour la création d'établissements :

- la construction de ces établissements doit être évitée sur les sites pollués, notamment lorsqu'il s'agit d'anciens sites industriels ;
- toutefois, compte-tenu des contraintes urbanistiques ou sociales, il peut advenir qu'un site alternatif non pollué ne puisse être choisi. Le maître d'ouvrage devra justifier de l'impossibilité de trouver un site alternatif et mettre en œuvre des mesures de nature organisationnelle et technique. De plus, en présence de polluants susceptibles de dégager des vapeurs toxiques, la création d'un vide sanitaire est systématiquement préconisée au droit de ce type d'établissement.

Compte tenu des préconisations de la circulaire du 8 février 2007 et des pollutions (présence de composés volatils dans les gaz du sol et les eaux souterraines) mises en évidence au droit du site lors des différents diagnostics, la **construction de l'école de plain-pied devra être évitée**.

Deux scénarii seront donc considérés : l'un en considérant la mise en place d'un vide sanitaire visitable de 1,8 m de profondeur au droit des futurs bâtiments, l'autre en considérant un niveau de sous-sol au droit de ces futurs bâtiments.

Au-delà de ces scénarii nous recommandons la mise en place des futures écoles et logements en partie sud du site (en aval de la nappe impactée et au droit des piézairs présentant les valeurs en COHV les plus faibles). Une étude historique pourrait également être réalisée afin de rechercher l'origine des impacts mis en évidence dans la nappe d'eau souterraine, et de déterminer si la source de pollution est maitrisée ou maitrisable.

7.2 Mesures de gestion générales

Compte tenu de la présence des sols impactés au droit du projet d'aménagement, les mesures de gestion suivantes seront à mettre en place :

- le traitement par excavation et évacuation hors site de la zone source de pollution concentrée située au droit de SBGP5 en surface, estimée entre 340 m^3 et 450 m^3 au maximum, définie au paragraphe 6.1, dans les paragraphes suivants et localisée en **figures n°11 a, 11 d, 11 g et 11 i**;
- le terrassement des sols, tri et évacuation des déblais, avec l'établissement des bordereaux de suivi de déchets (BSD) pour chaque camion, vers des filières de traitement/stockage adaptées. Un certificat d'acceptation préalable (CAP) doit être établi préalablement à l'évacuation des terres par la filière choisie. A l'issue des travaux d'aménagement, un dossier de récolement devra être rédigé et comprendra une mise à jour de l'ARR si nécessaire;
- concernant les risques sanitaires en phase chantier, compte tenu de la présence de polluants dans les sols, le strict respect des consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de la réalisation du chantier devra être préconise ;
- la conservation de la mémoire des travaux réalisés et des données sur la pollution résiduelle du milieu souterrain et mise en place des restrictions d'usage. Il est nécessaire de garder la mémoire des pollutions résiduelles laissées en place, ce qui consistera à spécifier l'existence de milieux présentant des pollutions résiduelles dans les actes notariés ;

Le suivi des travaux de dépollution et de gestion des terres devra être réalisé par un assistant à maitrise d'ouvrage ou le maitre d'ouvrage délégué pour la gestion des terres.

Pour mémoire, au-delà des scénarii considérés, nous recommandons la mise en place des futures écoles et logements en partie sud du site (en aval de la nappe impactée et au droit des piézairs présentant les valeurs en COHV les plus faibles). Une étude historique pourrait également être réalisée afin de rechercher l'origine des impacts mis en évidence dans la nappe d'eau souterraine, et de déterminer si la source de pollution est maitrisée ou maitrisable.

D'autre part, étant donné que le niveau attendu de la nappe est proche du niveau du futur sous-sol. Nous recommandons la réalisation d'une étude des Niveaux des Plus Hautes Eaux (NPHE) afin d'anticiper les problématiques liées à la présence de la nappe phréatique en phase travaux.
.

7.3 Gestion des terres à excaver : cadre général pour les deux scénarii

Au vu d'un projet de construction d'un futur groupe scolaire qui comprendra une école maternelle, une école élémentaire, un futur dojo, un futur espace de restauration, des logements et des espaces verts prévus en extérieur, dont les bâtiments pourraient être situés sur un futur niveau de sous-sol, la société SADEV 94 souhaite savoir dans quelles filières pourront être évacuées les terres si ce niveau de sous-sol était mis en place.

7.3.1 Hypothèses générales

Afin de définir, dans une première approche, le volume de terres à évacuer, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- l'ensemble des sondages réalisés en 2016 ont été utilisés pour la caractérisation des terres. A noter que les sondages, S05, S17 et S18, mis en place par ARCADIS, étaient situés hors zone dépolluée et remaniée suite aux travaux de 2013 et 2014. Seules des analyses en hydrocarbures et BTEX y ont été effectuées au droit de ces trois sondages, mettant en évidence l'absence d'impact et des concentrations soient inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs limite de détection du laboratoire (Cf. **Annexe 2**) ;
- la purge du point SBGP5 est considérée dans le cadre du maillage proposé ci-dessous ;
- les filières sont définies selon les différentes catégories de terres du **tableau n°4** et selon l'ensemble des résultats d'analyses obtenus ;
- les volumes pris en compte pour le calcul de coût sont des volumes de terres non foisonnés (terres en place) ;
- les volumes considérés sont des volumes strictement au droit des excavations. Aucune contrainte technique de terrassement n'est prise en compte (pieux, talus…) ;
- la densité du sol retenue est de 1,8 ;
- l'évaluation des volumes ne tient pas en compte de l'existence éventuelle de structures enterrées (dalle, conduite…);
- aucun dénivelé n'est considéré dans le cadre de cette étude ;
- des **hypothèses haute et basse** ont été considérées en tenant compte des résultats d'analyses des investigations de juillet 2016 :
    - **l'hypothèse haute** considère que, au-delà d'extrapolations effectuées selon les différentes lithologies et analyses obtenues, les terrains présentent des indices organoleptiques (ferrailles, plastiques, briques, couleur noire, mâchefers) en proportion induisant une évacuation en **installation de stockage des déchets non dangereux** ;
    - **l'hypothèse basse** considère que, au-delà d'extrapolations effectuées selon les différentes lithologies et analyses obtenues, les terrains présentent des indices organoleptiques (ferrailles, plastiques, briques, couleur noire, mâchefers) en proportion négligeable et pouvant être évacués en **installation de stockage des déchets inertes, sous réserve de l'acceptation de ces terres par le futur centre de stockage**.

7.3.2 Définition des mailles

Les plans de maillages (hypothèse haute et basse) présentés en **figures 11a, 11b, 11c, 11d, 11e et 11 f** ont été effectués en tenant compte de l'intégralité des sondages BURGEAP. La maille M8 correspond spécifiquement au sondage SBGP5 à purger dans les deux cas (hypothèse haute et basse) et ce jusqu'à un mètre de profondeur.

Tableau 13 Maillages en fonction des sondages BURGEAP 2016

Ilots	Mailles	Points de sondages (sondages et piezairs BURGEAP avril 2016; et sondages ARCADIS de 2007)	Surface maille en m^2
M	M1	SBGP7, PZA2 et PZA3 et S17 et S18 d'ARCADIS	824
	M2	SBGP1, PZA1 et PM2 et PM3	463
	M3	SBGP2, PZA6 et PM1	625
	M4	PZA7	240
	M5	SBGP4	294
	M6	PZA9	235
	M7	SBGP6 PZA10 et S5 d'ARCADIS	508
	M8	SBGP5	De 340 (hypothèse basse) à 450 (hypothèse haute)

7.3.3 Répartition des déblais selon les différentes filières et calcul de surcoûts

D'après notre connaissance du marché francilien (couts de 2014 à 2015), le coût d'acceptation pour :

- la catégorie A1 (ISDI) est de 20 € H.T. /m^3,
- la catégorie A2 (comblement de carrière) est de 45 € H.T. /m^3, soit un **surcoût** de **25 € H.T. /m^3**,
- la catégorie B1 (ISDND) est de 70 € H.T./tonne (TGAP incluse), soit un **surcoût** de **106 € H.T. /m^3**.

Ces prix sont donnés transport compris et hors terrassement et hors maitrise d'œuvre, pour des volumes de terres en place (non foisonnées). Le tableau de répartition des terres et d'estimation des surcoûts est présenté ci-dessous.

7.4 Estimation des volumes et coûts : scénario n°1 : cas d'un niveau de sous-sol au droit des futurs bâtiments

Les résultats d'analyses sur brut et sur éluat ont révélé la présence d'impact dans les sols ne permettant pas l'évacuation de l'ensemble des terres en décharge de déchets inertes.

La hauteur d'excavation, dans le cas de la mise en place d'un futur niveau de sous-sol, est estimée à 3 mètres de profondeur.

Rappelons que les critères de définition des catégories ci-dessous restent soumis à l'accord de l'exploitant (les exploitants des centres restent les derniers décisionnaires quant à l'acceptation des terres au regard de leurs propres arrêtés préfectoraux).

Les calculs de volumes ont été réalisés sur la base du projet faisant l'objet de cette étude et des résultats de cette étude qui présentent tout de même des aléas vis-à-vis des remblais présents au droit de l'ancien foyer démoli.

La délimitation des différentes mailles est présentée en **figures 11a à 11 f.**

Tableau 14 : Répartition des volumes à évacuer : hypothèse haute

Hypothèse haute : scénario avec un niveau de sous-sol														
Cubature des terres impactées		**Répartition des tranches de sols par catégorie (profondeur en m ou cote en m NGF)**						**Remarque / justification du choix du classement**	**Répartition des volumes (m^3)**			**Répartition des surcoûts approximatifs (euros)**		**Répartition des surcoûts approximatifs (euros)**	
		A1 (terres inertes, ISDI)		**A2 (comblement de carrière ou équivalent)**		**B1 (ISDND ou équivalent)**			A1 (terres inertes, ISDI)	A2 (comblement de carrière ou équivalent)	B1 (ISDND ou équivalent)	A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)	
Mailles	**Surperficie (m^2)**	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m					**25**	euro / m^3	**106**	euro / m^3
M1	824					0	1	ISDND/ déblais et fraction soluble (SBGP7) + présence de briques sur Pza3, et Pza2 et indices organoleptiques sur S17 et S18 ARCADIS *en proportions non négligeables: ISDND*			824			87 300	
		1	2					ISDI / analyses: faciès limons couleur marron clair	824						
		2	*3*					*Extrapolation faciès limons couleur marron clair / SBGP7 (1-2)*	824						
M2	463					*0*	*1*	*ISDND en raison de la présence de déblais dans les sondages (plastiques, papiers, ferraille, bois, verres, chaux, etc) en proportions non négligeables: ISDND*			463			49 100	
		1	2					ISDI/ SBGP1 : faciès limons argileux marron clair	463						
		2	*3*					*Extrapolation faciès limons argileux marron clair/ SBGP1 (1-2 m)*	463						
M3	625					*0*	*1*	*ISDND en raison de la présence de déblais dans les sondages (plastiques, papiers, ferraille, bois, verres, chaux, etc) en proportions non négligeables: ISDND*			625			66 300	
		1	*2*					*Extrapolation faciès limons argileux marron clair idem SBGP2 de 0-1 m*							
		2	*3*					*Extrapolation faciès sus-jacent*							
M4	240					*0*	*1*	*ISDND en raison présence briques et mâchefers en proportions non négligeables: ISDND*			240			25 400	
				1	*2*			*Extrapolation faciès limons argileux couleur marron clair idem SBGP4(0-1m)*		240		6 000			
		2	*3*					*Extrapolation faciès limons argileux couleur marron clair idem SBGP4(2-3m)*	240						
M5	294			0	1			Comblement de carrières/ SBGP4 (0-1m) : fraction soluble et sulfates: faciès limons argileux marron / gris		294		7 400			
				1	*2*			*Extrapolation faciès limons argileux marron à gris idem SBGP4 (0-1m)*		294		7 400			
		2	3					ISDI / SBGP4 (2-3m) analyses: faciès limons argileux marron à gris	294						
M6	235			*0*	*1*			*Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP4 (0-1m) = Combrlement carrières*		235		5 900			
				1	*2*			*Extrapolation SBGP4 (0-1m)*		235		5 900			
		2	*3*					*Extrapolation SBGP4 (2-3 m)*	235						
M7	508	0	1					ISDI/ SBGP6 (0-1 m): faciès sables fins couleur jaune	508						
		1	*2*					*Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP6 (0-1m) = ISDI*	508						
		2	*3*					*Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP6 (0-1m) = ISDI*	508						
M8	450					0	1	ISDND/ HAP/ SBGP5 (0-1 m)			450			47 700	
								TOTAL	**4 867**	**1 298**	**2 602**	**32 600**		**275 800**	
en rouge italique : données extrapolées								*en noir italique : présence de déblais en proportion non négligeable: extrapolation ISDND*				**308 400**			
en noir non italique : données validées par observations de terrain et/ou analyses															
Rappel : les volumes présentés sont des volumes de terres en place (non foisonnés)															

Tableau 15 : Répartition des volumes à évacuer : hypothèse basse

Hypothèse basse : scénario avec un niveau de sous-sol															
Cubature des terres impactées		**Répartition des tranches de sols par catégorie (profondeur en m ou cote en m NGF)**						**Remarque / justification du choix du classement**	**Répartition des volumes (m^3)**			**Répartition des surcoûts approximatifs (euros)**		**Répartition des surcoûts approximatifs (euros)**	
		A1 (terres inertes, ISDI)		**A2 (comblement de carrière ou équivalent)**		**B1 (ISDND ou équivalent)**			A1 (terres inertes, ISDI)	A2 (comblement de carrière ou équivalent)	B1 (ISDND ou équivalent)	A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)	
Mailles	**Surperficie (m^2)**	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m					**25**	euro / m^3	**106**	euro / m^3
M1	824					0	1	ISDND/ déblais et fraction soluble (SBGP7) + présence de briques sur Pza3, et Pza2			824			87 300	
		1	2					ISDI / analyses: faciès limons couleur marron clair	824						
		2	*3*					Extrapolation faciès limons couleur marron clair / SBGP7 (1-2)	824						
M2	463	0	1					ISDI / SBGP1 , *présence de déblais dans les sondages (plastiques, papiers, ferraille, bois, verres, chaux, etc) en proportions considérées comme négligeables: ISDI*	463						
		1	2					ISDI/ SBGP1 : faciès limons argileux marron clair	463						
		2	*3*					Extrapolation faciès limons argileux marron clair/ SBGP1 (1-2 m)	463						
M3	625	0	1					ISDI/SBGP2: faciès limons marron, *présence de déblais dans les sondages (plastiques, papiers, ferraille, bois, verres, chaux, etc) en proportions considérées comme négligeables: ISDI*	625						
		1	*2*					Extrapolation faciès limons argileux marron clair idem SBGP2 de 0-1 m	625						
		2	*3*					Extrapolation faciès limons argileux marron clair idem SBGP2 de 0-1 m	625						
M4	240					*0*	*1*	Extrapolation ISDND car faciès limons argileux marron idem SBGP4 (0-1 m) mais présence briques et mâchefers donc refus comblement de carrière= ISDND			240			25 400	
		1	*2*					Extrapolation faciès limons argileux couleur marron clair idem SBGP4(1-3m)	240						
		2	*3*					Extrapolation faciès limons argileux couleur marron clair idem SBGP4(1-3m)	240						
M5	294			0	1			Comblement de carrières/ SBGP4 (0-1m) : fraction soluble et sulfates: faciès limons argileux marron / gris		294		7 400			
		1	*2*					*Extrapolation faciès limons argileux marron à gris idem SBGP4 (2-3 m)*	294						
		2	3					ISDI / SBGP4 (2-3m) analyses: faciès limons argileux marron à gris	294						
M6	235	*0*	*1*					*Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP6 (0-1m) = ISDI*	235						
		1	*2*					*Extrapolation faciès limons argileux marron à gris idem SBGP4 (2-3 m)*	235						
		2	*3*					Extrapolation faciès limons argileux marron à gris idem SBGP4 (2-3 m)	235						
M7	508	0	1					ISDI/ SBGP6 (0-1 m): faciès sables fins couleur jaune	508						
		1	*2*					Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP6 (0-1m) = ISDI	508						
		2	*3*					Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP6 (0-1m) = ISDI	508						
M8	340					0	1	ISDND/ HAP/ SBGP5 (0-1 m)			340			36 000	
								TOTAL	**8 209**	**294**	**1 404**	**7 400**		**148 700**	
en rouge italique : données extrapolées								*en noir italique : présence de déblais en proportion négligeable: extrapolation ISDI*				**156 100**			
en noir non italique : données validées par observations de terrain et/ou analyses															
Rappel : les volumes présentés sont des volumes de terres en place (non foisonnés)															

A ce stade, il apparait que la gestion des terres non inertes dans le cadre du projet, d'un volume compris entre 1 698 et 3 900 m^3, pourrait engendrer un surcout d'environ **156 à 309 k€ H.T**.

Ces prix incluent le transport et le stockage en filière adaptée des déblais non inertes, mais pas la maîtrise d'œuvre, les installations de chantier, le terrassement, le tri des terres impactées et le remblaiement de la zone.

Cette première approche est réalisée sur la base des données existantes hors aléas et des hypothèses d'aménagement.

A noter que la différence des surcoûts estimés entre l'hypothèse basse et haute est relativement importante compte tenu d'un possible refus des terres présentant des indices organoleptiques et ce plus particulièrement au niveau des déblais situés au droit de l'ancien foyer démoli et des anciens pavillons.

Des investigations complémentaires sur les sols seront nécessaires dans le cadre du projet d'aménagement définitif pour réduire la marge d'incertitudes concernant l'orientation des déblais.

7.5 Estimation des volumes et coûts : scénario n°2 : mise en place d'un vide sanitaire

Les résultats d'analyses sur brut et sur éluat ont révélé la présence d'impact dans les sols ne permettant pas l'évacuation de l'ensemble des terres en décharge de déchets inertes.

La hauteur d'excavation, dans le cas de la mise en place d'un futur vide sanitaire, est estimée à 1,8 mètre de profondeur afin de permettre d'éventuelles visites ultérieures.

Rappelons que les critères de définition des catégories ci-dessous restent soumis à l'accord de l'exploitant (les exploitants des centres restent les derniers décisionnaires quant à l'acceptation des terres au regard de leurs propres arrêtés préfectoraux).

Les calculs de volumes ont été réalisés sur la base du projet faisant l'objet de cette étude et des résultats de cette étude qui présentent tout de même des aléas vis-à-vis des remblais présents au droit de l'ancien foyer démoli.

La délimitation des différentes mailles est présentée en **figures 11g à 11 j.**

Tableau 16 : Répartition des volumes à évacuer : hypothèse haute

Hypothèse haute : scénario avec un vide sanitaire															
Cubature des terres impactées		**Répartition des tranches de sols par catégorie (profondeur en m ou cote en m NGF)**						**Remarque / justification du choix du classement**	**Répartition des volumes (m^3)**			**Répartition des surcoûts approximatifs (euros)**		**Répartition des surcoûts approximatifs (euros)**	
		A1 (terres inertes, ISDI)		**A2 (comblement de carrière ou équivalent)**		**B1 (ISDND ou équivalent)**			A1 (terres inertes, ISDI)	A2 (comblement de carrière ou équivalent)	B1 (ISDND ou équivalent)	A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)	
Mailles	**Surperficie (m^2)**	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m					**25**	euro / m^3	**106**	euro / m^3
M1	824					0	1	ISDND/ déblais et fraction soluble (SBGP7) + présence de briques sur Pza3, et Pza2 et indices organoleptiques sur S17 et S18 ARCADIS *en proportions non négligeables: ISDND*			824			87 300	
		1	1,8					ISDI / analyses: faciès limons couleur marron clair	659						
M2	463					0	1	*ISDND en raison de la présence de déblais dans les sondages (plastiques, papiers, ferraille, bois, verres, chaux, etc) en proportions non négligeables: ISDND*			463			49 100	
		1	1,8					ISDI/ SBGP1 : faciès limons argileux marron clair	370						
M3	625					0	1	*ISDND en raison de la présence de déblais dans les sondages (plastiques, papiers, ferraille, bois, verres, chaux, etc) en proportions non négligeables: ISDND*			625			66 300	
		1	*1,8*					*Extrapolation faciès limons argileux marron clair idem SBGP2 de 0-1 m*	500						
M4	240					*0*	*1*	*ISDND en raison présence briques et mâchefers en proportions non négligeables: ISDND*			240			25 400	
				1	*1,8*			*Extrapolation faciès limons argileux couleur marron clair idem SBGP4(0-1m)*		192		4 800			
M5	294			0	1			Comblement de carrières/ SBGP4 (0-1m) : fraction soluble et sulfates: faciès limons argileux marron / gris		294		7 400			
				1	*1,8*			*Extrapolation faciès limons argileux marron à gris idem SBGP4 (0-1m)*		188		4 700			
M6	235			*0*	*1*			*Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP4 (0-1m) = Combrlement carrières*		235		5 900			
				1	*1,8*			*Extrapolation SBGP4 (0-1m)*		188		4 700			
M7	508	0	1					ISDI/ SBGP6 (0-1 m): faciès sables fins couleur jaune	508						
		1	*1,8*					*Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP6 (0-1m) = ISDI*	406						
M8	450					0	1	ISDND/ HAP/ SBGP5 (0-1 m)			450			47 700	
								TOTAL	**2 444**	**1 097**	**2 602**	**27 500**		**275 800**	
en rouge italique : données extrapolées								*en noir italique : présence de déblais en proportion non négligeable: extrapolation ISDND*				**303 300**			
en noir non italique : données validées par observations de terrain et/ou analyses															
Rappel : les volumes présentés sont des volumes de terres en place (non foisonnés)															

Tableau 17 : Répartition des volumes à évacuer : hypothèse basse

Hypothèse basse : scénario avec avec un vide sanitaire															
Cubature des terres impactées		**Répartition des tranches de sols par catégorie (profondeur en m ou cote en m NGF)**						**Remarque / justification du choix du classement**	**Répartition des volumes (m^3)**			**Répartition des surcoûts approximatifs (euros)**		**Répartition des surcoûts approximatifs (euros)**	
		A1 (terres inertes, ISDI)		**A2 (comblement de carrière ou équivalent)**		**B1 (ISDND ou équivalent)**			A1 (terres inertes, ISDI)	A2 (comblement de carrière ou équivalent)	B1 (ISDND ou équivalent)	A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)	
Mailles	**Surperficie (m^2)**	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m	Niveau supérieur en m	Niveau inférieur en m					**25**	euro / m^3	**106**	euro / m^3
M1	824					0	1	ISDND/ déblais et fraction soluble (SBGP7) + présence de briques sur Pza3, et Pza2			824			87 300	
		1	1,8					ISDI / analyses: faciès limons couleur marron clair	659						
M2	463	0	1					ISDI / SBGP1 , *présence de déblais dans les sondages (plastiques, papiers, ferraille, bois, verres, chaux, etc) en proportions considérées comme négligeables: ISDI*	463						
		1	1,8					ISDI/ SBGP1 : faciès limons argileux marron clair	370						
M3	625	0	1					ISDI/SBGP2: faciès limons marron, *présence de déblais dans les sondages (plastiques, papiers, ferraille, bois, verres, chaux, etc) en proportions considérées comme négligeables: ISDI*	625						
		1	*1,8*					Extrapolation faciès limons argileux marron clair idem SBGP2 de 0-1 m	500						
M4	240					*0*	*1*	Extrapolation ISDND car faciès limons argileux marron idem SBGP4 (0-1 m) mais présence briques et mâchefers donc refus comblement de carrière= ISDND			240			25 400	
		1	*1,8*					Extrapolation faciès limons argileux couleur marron clair idem SBGP4(1-3m)	192						
M5	294			0	1			Comblement de carrières/ SBGP4 (0-1m) : fraction soluble et sulfates: faciès limons argileux marron / gris		294		7 400			
		1	*1,8*					*Extrapolation faciès limons argileux marron à gris idem SBGP4 (2-3 m)*	235						
M6	235	*0*	*1*					*Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP6 (0-1m) = ISDI*	235						
		1	*1,8*					*Extrapolation faciès limons argileux marron à gris idem SBGP4 (2-3 m)*	188						
M7	508	0	1					ISDI/ SBGP6 (0-1 m): faciès sables fins couleur jaune	508						
		1	*1,8*					Extrapolation faciès sables fins jaune idem SBGP6 (0-1m) = ISDI	406						
M8	340			0	1			ISDND/ HAP/ SBGP5 (0-1 m)			340			36 000	
								TOTAL	**4 382**	**294**	**1 404**	**7 400**		**148 700**	
												156 100			

en rouge italique : données extrapolées *en noir italique : présence de déblais en proportion négligeable: extrapolation ISDI*

en noir non italique : données validées par observations de terrain et/ou analyses

Rappel : les volumes présentés sont des volumes de terres en place (non foisonnés)

A ce stade, il apparait que la gestion des terres non inertes dans le cadre du projet, d'un volume compris entre 1 698 et 3 699 m^3, pourrait engendrer un surcout d'environ **156 à 304 k€ H.T**.

Ces prix incluent le transport et le stockage en filière adaptée des déblais non inertes, mais pas la maîtrise d'œuvre, les installations de chantier, le terrassement, le tri des terres impactées et le remblaiement de la zone.

Rappelons que ce calcul de surcoût ne concerne que les terres devant être excavées dans le cadre de la réalisation du vide sanitaire (hors fondations).

A noter que la différence des surcoûts estimés entre l'hypothèse basse et haute est relativement importante compte tenu d'un possible refus des terres présentant des indices organoleptiques et ce plus particulièrement au niveau des déblais situés au droit de l'ancien foyer démoli et des anciens pavillons.

Des investigations complémentaires sur les sols seront nécessaires dans le cadre du projet d'aménagement définitif pour réduire la marge d'incertitudes concernant l'orientation des déblais.

7.6 Dispositions de gestions impératives

Indépendamment de la mise en œuvre des mesures de traitement des sources sols, il conviendra de mettre en place des mesures de gestion évidentes, prises en compte comme hypothèses lors de l'analyse des risques sanitaires traitée dans la suite de l'étude :

- mise en place des canalisations d'eau potable dans des tranchées de matériaux sains. Les canalisations devront être métalliques avec des joints étanches aux vapeurs ;
- couverture des espaces extérieurs par une dalle béton, par l'enrobé ou 50 cm de terre saine rapportée pérenne, séparée des terres du site par un grillage avertisseur. ;
- interdiction de toute culture à visée alimentaire sur le site (jardins potagers et arbres fruitiers) ;
- garder la mémoire des pollutions résiduelles au travers des actes notariés.

8. Analyses des risques résiduels

8.1 Schéma conceptuel

8.1.1 Notion de source-transfert-cible

Pour qu'il y ait un risque sanitaire, il faut qu'existent simultanément une source de pollution, un moyen de transfert de celle-ci et une cible (ou enjeu).

Généralement, une source de pollution peut être un dépôt de déchets ou de produits liquides, des sols ou un aquifère pollués, des rejets aqueux ou atmosphériques.

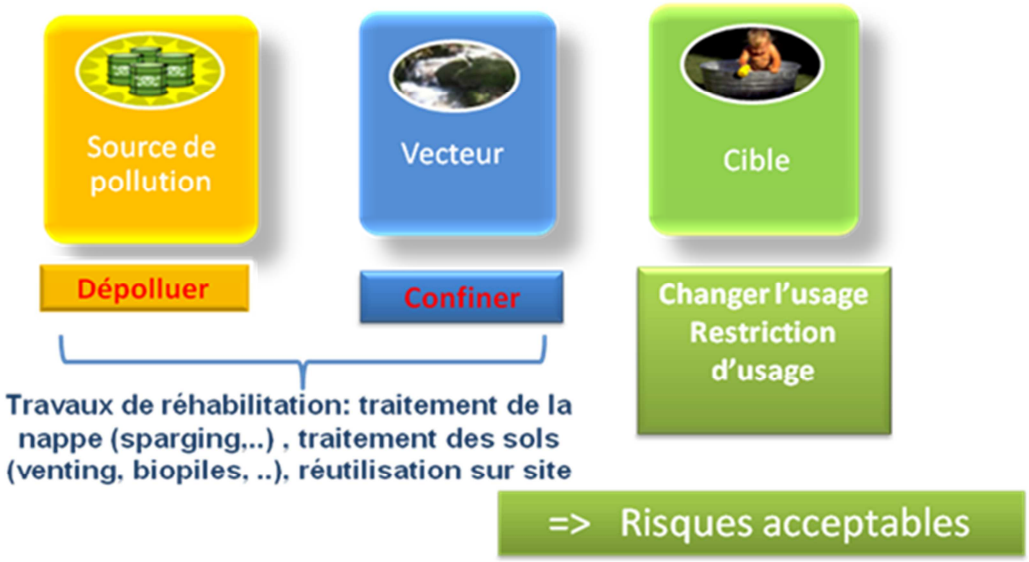
Le transfert d'une pollution entre la source et la cible peut se faire par écoulement gravitaire, par percolation des pluies, par ruissellement de surface, par migration suivant l'écoulement des nappes phréatiques, par dispersion du vent, par dégazage dans l'air.

Enfin, la cible (ou l'enjeu) d'une pollution sera :

- soit une population exposée directement au contact de la pollution ou indirectement via un captage d'eau potable par exemple ;
- soit une ressource naturelle à protéger (nappe phréatique, réserve écologique,..).

Pour supprimer le risque sanitaire, donc réhabiliter un site, il est possible d'agir sur la source et/ou la voie de transfert et/ou la cible :

- agir sur la source consiste à réduire ou éliminer le stock de polluants en éliminant des déchets, en traitant les sols ou la nappe phréatique, en contrôlant les rejets ;
- supprimer une voie de transfert, cela peut être par exemple de confiner une pollution dans un « sarcophage » étanche ou d'étancher un sol pollué avec de la terre saine, un revêtement de bitume, ou construire un sous-sol ou un vide sanitaire ;
- éliminer une cible consiste à modifier les choix d'aménagement d'un site et ainsi déterminer les types de populations (adultes, enfants) et les durées d'exposition aux pollutions, donc les niveaux de risques sanitaires.



Le schéma conceptuel établi sur la base de l'ensemble des investigations réalisées et tenant compte des mesures de gestion, est présenté de façon à visualiser :

- la ou les sources de pollution,
- les voies de transfert possibles,
- les cibles potentielles,
- les milieux d'exposition.

Il est présenté en **figure 10** et discuté dans le paragraphe 6.2. et rappelé dans les paragraphes ci-dessous.

8.1.2 Source de pollution

Les zones fortement impactées identifiées à l'issue des investigations de terrain sont :

- milieu sol : impacts ponctuels en HAP, HCT, COHV et métaux sur brut et ce plus particulièrement au droit du sondage SBGP5 en surface ;
- milieu air du sol : impact généralisé principalement en COHV (tétrachloroéthylène, trichloroéthylène), et impact plus modéré en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) et HCT ;
- milieu eau : impact généralisé en COHV (tétrachloroéthylène). Les teneurs mesurées mettent en exergue une diminution des concentrations vers l'aval et le centre. L'impact observé dans le milieu air du sol est probablement lié à l'impact observé dans le milieu eau via un dégazage des COHV depuis la nappe d'eau souterraine.

(Cf. chapitres 3.7, 4.7 et 5.6).

L'origine de la source de pollution est probablement liée à une activité industrielle ayant utilisé ou utilisant encore des COHV dans leurs procédés, et située en amont hydrogéologique (par exemple sites BASIAS n° IDF9401981 : « pressing des petites ormes », n° IDF9403697 : « garage de l'Hay » ou n° IDF9400324 : « SODIVA SA »).

8.1.3 Cibles

Le projet d'aménagement comprend la réalisation d'un groupe scolaire ainsi que des logements potentiellement en rez-de-chaussée. Deux scénarios sont considérés : l'un avec un niveau de sous-sol au droit des futurs bâtiments, l'autre avec des futurs bâtiments sur vide sanitaire. Des espaces extérieures seront également aménagés.

Pour les différents types d'aménagement, appelé scénario, les cibles potentielles prises en compte sont :

- les **adultes (adulte 1) travaillant dans le groupe scolaire sur vide sanitaire ou sur un niveau de sous-sol**: nous supposerons une exposition de 220 jours/an avec 8 h/jour à l'intérieur en rez-de-chaussée et 0,4 h/jour en extérieur, pendant 42 ans ;
- les **enfants (enfant 1) occupant le groupe scolaire sur vide sanitaire ou sur un niveau de sous-sol**: nous supposerons que les enfants pourront occuper l'école maternelle puis l'école élémentaire soit une exposition de 180 jours/an avec 10 h/jour à l'intérieur en rez-de-chaussée et 2h/jour en extérieur, pendant 8 ans.
- les **adultes (adulte 2) travaillant dans le groupe scolaire et habitant les futurs logements mis en place au droit du site, sur vide sanitaire ou sur un niveau de sous-sol**: nous supposerons une exposition maximale de 365 jours/an avec 23,5 h/jour à l'intérieur en rez-de-chaussée, 0,5 h/jour à l'intérieur dans le niveau de sous-sol et 0,4 h/jour en extérieur, pendant 42 ans ;
- les **enfants (enfant 2) occupant le groupe scolaire et habitant les futurs logements mis en place au droit du site, sur vide sanitaire ou sur un niveau de sous-sol**: nous supposerons que Les enfants pourront occuper l'école maternelle puis l'école élémentaire et vivre au sein des

logements présents au droit du site, soit une exposition maximale de 365 jours/an avec 23,5 h/jour à l'intérieur en rez-de-chaussée, 0,5 h/jour à l'intérieur dans le niveau de sous-sol et 2h/jour en extérieur, pendant 8 ans.

On considérera dans les incertitudes le cas d'un enfant occupant le groupe scolaire et résidant au droit du site qui par la suite travaillera dans le groupe scolaire tout en résidant au droit du site. Ce cas le plus majorant est présenté au chapitre 8.6.7.

8.1.4 Budget espace-temps et caractérisation des cibles

Le budget espace-temps pour les cibles considérées est détaillé ci-après. Nous ne considérerons, dans la présente étude, que des expositions chroniques. En effet, l'annexe 2 de la Politique nationale des sites et sols pollués stipule que « La problématique des sites et sols pollués relève pour la population générale, du domaine des risques chroniques et non des risques accidentels dont les effets potentiels sont, par contre, très rapidement observables ».

Les sources de données utilisées pour les fréquences d'exposition sont extraites :

- des valeurs considérées par l'INERIS pour le calcul des Valeurs de Constat d'Impact pour un usage sensible d'un site (en particulier pour les fréquences de présence en intérieur et en extérieur de l'habitation) ;
- des valeurs issues de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001) ;
- de la base de données CIBLEX (ADEME, 2003).

Pour les durées d'exposition dans le contexte du travail, le cas le plus défavorable a été considéré pour les adultes qui travailleraient pendant 42 ans au même endroit (correspondant à la durée totale de la période de travail) ; cependant la variabilité de cette durée d'exposition est importante. Les durées de 220 jours/an et 8 h/jour correspondent aux durées « classiques » du travail en France.

Tableau 18 : Budget Espace-Temps (BET)

Scénario	Cibles		Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée
	Adultes	Enfants	
Groupe scolaire sur vide sanitaire ou niveau de sous-sol	**Adulte 1 :** T = 42 ans 220 jours par an 8h/jour au RDC 0,2 h/jour au niveau de sous-sol (si scénario sous-sol) 0,4h/jour en extérieur	**Enfant 1 :** T = 8 ans 180 jours par an 8h/jour en intérieur (7,8h/jour au RDC ou 8 h/jour au RDC si vide sanitaire) 2h/jour en extérieur	- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée - T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée
Groupe scolaire sur vide sanitaire ou niveau de sous-sol+ logements sur site	**Adulte 2 :** T = 42 ans 365 jours par an 23,6 h/jour en intérieur (dont 23,4h/jour au RDC +0,2 h/jour si scénario sous-sol ou 23,6 h/jour si scénario vide sanitaire)	**Enfant 2 :** T = 8 ans 365 jours par an 22h/jour en intérieur (21,8h/jour au RDC + 0,2 h/jour au niveau de sous-sol ou 22h/jour au RDC si vide sanitaire) 2h/jour en extérieur	- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée - T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets

	0,4h/jour en extérieur		toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée

8.1.5 Mode de transfert de la source vers les autres milieux

Compte tenu des pollutions mises en évidence et du projet de réaménagement du site (cibles considérées), les modes de transfert de la source vers les autres milieux sont les suivants :

- la volatilisation depuis les sols, les gaz du sol et les eaux souterraines et dispersion atmosphérique ou transfert au travers des parois d'un bâtiment. Les milieux d'exposition sont l'air atmosphérique et l'air intérieur d'un bâtiment ou de la cour d'école ou des espaces verts ;

Ont été exclus :

- le contact direct avec le sol : l'ensemble des sols dans l'emprise de l'école sera recouvert par des bâtiments, de l'enrobé ou par 50 cm de terre saine rapportée (avec un grillage avertisseur entre le terrain naturel et le recouvrement) ;
- la perméation au travers des conduites d'amenée d'eau potable. En effet, les conduits d'eau potable seront mises dans une tranchée de terres saines rapportée, et seront métalliques avec des joints étanches ;
- ingestion de végétaux ou d'animaux produits sur site, en effet aucun jardin potager ni d'élevage d'animaux n'est autorisé au droit du site ;
- la migration via les eaux souterraines hors site, non étudiée dans le cadre de cette étude.

8.1.6 Milieux d'exposition résiduelle

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. Les voies retenues pour chaque cible et pour chacun des 10 modes d'exposition proposés par le guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000 sont détaillées dans les tableaux suivants.

Ces modes d'exposition sont repris dans la **figure 10** qui présente le schéma conceptuel.

Les risques potentiels associés à une exposition par voie cutanée avec les sols et poussières ne peuvent être estimés compte tenu de l'absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique. Ainsi, la voie d'exposition cutanée n'est pas retenue dans la présente étude.

Le **tableau 19** présente les voies d'exposition retenues.

Tableau 19 : Voies d'exposition résiduelles retenues

Scénario retenu : sur un niveau de sous-sol ou sur vide sanitaire récepteurs	Mode d'exposition	Sélection pour l'évaluation	Raison de la sélection ou de l'exclusion
Adultes et enfants	Inhalation de polluant sous forme gazeuse	**Oui**	Présence de polluants volatils dans l'air des sols
	Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol	Non	Recouvrement des espaces extérieurs par de la terre saine, du béton ou de l'enrobé

	Inhalation de vapeur d'eau polluée	Non	Pas de perméation au travers des canalisations d'amenée d'eau potable. Pas d'usage de la nappe
	Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	Recouvrement des sols par les bâtiments, de l'enrobé ou 50 cm de terre saine rapportée
	Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur le site	Non	Pas de jardins potagers ni arbres fruitiers sur le site
	Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevés, chassés ou pêchés sur le site	Non	Pas d'élevage sur le site
	Ingestion d'eau contaminée	Non	Pas de perméation au travers des canalisations d'amenée d'eau potable. Pas d'usage de la nappe
	Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	Pas de valeur de référence spécifique[3]
	Absorption cutanée d'eau contaminée	Non	Pas de perméation au travers des canalisations d'amenée d'eau potable. Pas d'usage de la nappe
	Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non	Considéré comme négligeable devant l'inhalation de vapeurs

[3] le contact cutané : La Circulaire DGS/SD 7B n°2006-234 du 30 mai 20063 stipule qu'en « l'absence de procédures pour la construction de VTR pour la voie cutanée, on ne doit envisager aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ».

8.2 Composés, concentrations résiduelles et relations dose-réponse retenus

8.2.1 Sélection des composés

La synthèse des investigations sur le site combinée aux scénarios d'exposition choisis permet de réaliser la sélection des composés à prendre en compte pour les milieux d'exposition considérés. La sélection des composés à prendre en compte est basée sur les éléments suivants :

- les concentrations résiduelles mesurées dans le milieu gaz du sol. Ce milieu étant considéré intégrateur de l'ensemble des milieux (sosl et eaux souterraines) ;
- les concentrations relatives aux objectifs de qualité de l'air (à défaut de valeurs existantes dans l'air des sols) ;
- les concentrations du bruit de fond géochimique si elles sont disponibles,
- les principales propriétés physico-chimiques des composés : volatilité et solubilité (cf. **Annexe 12**);
- la toxicité et la cancérogénicité des produits (classement par l'Union Européenne, le CIRC ou l'US-EPA et éventuellement les valeurs toxicologiques de référence),
- l'existence de Valeur toxicologiques de références (VTR).

La société BURGEAP rappelle également que la sélection des composés se fonde sur :

- la **détection des substances** lors des analyses effectuées dans les sondages intéressant strictement cette zone ; en d'autres termes, tous les composés dont la concentration reste inférieure voire proche de la limite de quantification du laboratoire sont écartés de la présente étude ;
- l'existence de **données toxicologiques** sur les substances qui permet de quantifier le risque sanitaire lié à celles-ci.

Pour la voie inhalation, l'analyse des composés volatils dans les gaz du sol permet de caractériser le transfert des polluants à partir des sols et/ou de la nappe vers l'air ambiant de manière plus précise que par la modélisation depuis les sols ou la nappe (source d'incertitude).

Ainsi dans notre cas, seules les teneurs maximales retrouvées dans l'air des sols pour chaque composé, lors des deux campagnes effectuées, ont été retenues.

Les teneurs en naphtalène n'ont pas été retenues car elles sont inférieures aux valeurs de référence pour l'air ambiant.

Les concentrations résiduelles retenues dans l'air des sols pour l'évaluation des risques sanitaires par inhalation de l'air intérieur et extérieur sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Lors des prélèvements de gaz du sol, aucun tube de prélèvement n'a été saturé (pas de teneurs observées sur les zones de contrôle).

Tableau 20 : Concentrations résiduelles retenues

Substances	Concentrations retenues pour l'estimation des transferts de gaz vers l'air intérieur			Investigations correspondantes	Concentrations retenues pour l'estimation des transferts de gaz vers l'air extérieur			Investigations correspondantes
	Sols (mg/kg)	Air du sol à la source (mg/m3)	Eaux souterraines (mg/L)		Sols (mg/kg)	Air du sol à la source (mg/m3)	Eaux souterraines (mg/L)	
PCE (tétrachloroéthylène)		1,10E+01		Pza3 oct 2016		1,10E+01		Pza3 oct 2016
TCE (trichloroéthylène)		8,72E-02		Pza3 oct 2016		8,72E-02		Pza3 oct 2016
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)		7,18E-02		Pza3 oct 2016		7,18E-02		Pza3 oct 2016
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)		7,90E-03		Pza5 oct 2016		7,90E-03		Pza5 oct 2016
1,1,1 trichloroéthane		1,89E-01		Pza4 oct 2016		1,89E-01		Pza4 oct 2016
1,1 dichloroéthane		2,36E-02		Pza4 aout 2016		2,36E-02		Pza4 aout 2016
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme)		1,61E-02		Pza98 aout 2016		1,61E-02		Pza98 aout 2016
benzène		1,14E-02		Pza1 aout 2016		1,14E-02		Pza1 aout 2016
toluène		5,00E-02		Pza6 aout 2016		5,00E-02		Pza6 aout 2016
ethylbenzène		2,33E-02		Pza6 aout 2016		2,33E-02		Pza6 aout 2016
m+p-xylènes		3,33E-02		Pza6 aout 2016		3,33E-02		Pza6 aout 2016
o-xylènes		3,89E-02		Pza6 aout 2016		3,89E-02		Pza6 aout 2016
Aliphatic nC>5-nC6		3,33E-01		Pza1 aout 2016		3,33E-01		Pza1 aout 2016
Aliphatic nC>6-nC8		1,58E-01		Pza6 aout 2016		1,58E-01		Pza6 aout 2016
Aliphatic nC>8-nC10		3,06E-01		Pza6 aout 2016		3,06E-01		Pza6 aout 2016
Aliphatic nC>10-nC12		9,17E-01		Pza6 aout 2016		9,17E-01		Pza6 aout 2016
Aromatic nC>8-nC10		3,33E-01		Pza6 aout 2016		3,33E-01		Pza6 aout 2016
Aromatic nC>10-nC12		2,78E-01		Pza6 aout 2016		2,78E-01		Pza6 aout 2016

8.2.2 Relation dose-réponse des polluants retenus pour l'ARR

Les relations dose-réponse des composés présents dans les différents milieux sont données en **Annexe n°13**, la cancérogénicité des composés y est détaillée. Les taux d'absorption par voie y sont également détaillés.

Cette annexe présente :

- les valeurs toxicologiques retenues (pour les différents types d'effet : sans seul et à seuil) ;
- les caractéristiques physico-chimiques des composés.

Ces paramètres seront utilisés dans le cadre des calculs des expositions dans les parties suivantes du rapport.

La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 en date du 31 octobre 2014, co-signée par la DGS et la DGPR, relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des VTR pour mener les évaluations de risque sanitaire dans le cadre des études d'impact et de la gestion de sites et sols pollués (cette note abroge la circulaire n°DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006) est prise en compte pour la sélection des VTR. Cependant, en complément à ce document, pour chaque substance, les différentes VTR actuellement disponibles seront recherchées de façon à discuter le choix réalisé sur les critères suivants :

- valeurs issues d'études chez l'homme ou valeurs dérivées à partir d'études sur les animaux ;
- la qualité de l'étude pivot (protocole, taille de l'échantillon, …) ;
- les modes de calcul (degré de transparence dans l'établissement de la VTR) et les facteurs de sécurité appliqués.

Les valeurs toxicologiques retenues sont présentées dans le **tableau 21**.

Tableau 21 : Valeurs toxicologiques retenues

Substance	CAS N°R	Effets sans seuil			Effets à seuil				
		ERUi	TYPE CANCER	SOURCE	Rfc	RFc enfant	ORGANE	SOURCE	SF
		(mg/m3)-1			(mg/m3)	(mg/m3)			
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS									
PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	**3,00E-04**	*hépatique*	*US-EPA, 2012*	**0,2**		*neurotoxicité*	*OMS, 2006*	*100*
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	**4,30E-04**	*cancer du rein*	*US-EPA, 2011*			-	-	-
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-59-2		-	-	**0,06**	**0,060**	*hépatique*	*RIVM, 2009*	*3000*
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-60-5		-	-	**0,06**	**0,060**	*hépatique*	*RIVM, 2009*	*3000*
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6		-	-	**1**		*syst. nerveux*	*OEHHA, 2004*	300
1,1 dichloroéthane	75-34-3	**1,60E-03**	*glandes mammaires*	*OEHHA 2011*			-	-	-
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) *effet non cancérigène*	67-66-3		-	-	**0,098**		*hépatique*	*ATSDR, 1998*	*100*
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) *effetcancérigène*					**0,063**		*cancer rénal*	*ANSES, 2008*	*100*
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES									
benzène	71-43-2	**2,60E-02**	leucémie	Anses, 2014	**0,01**		*sang*	*ATSDR, 2007*	*10*
toluène	108-88-3		-	-	**3**		*syst. Nerveux*	*Anses, 2012*	*10*
ethylbenzène	100-41-4	**2,50E-03**	rein	OEHHA, 2007	**0,26**		*système rénal*	*ATSDR, 2010*	*300*
xylènes	1320-20-7		-	-	**0,22**		*syst. Nerveux*	*ATSDR, 2007*	*300*
styrène	100-42-5		-	-	**0,86**		*syst. Nerveux*	*2010*	*30*
Isopropylbenzène (cumène)	98-82-8		-	-	**0,4**		*rein*	*US-EPA, 1997*	*1000*
mesitylène (1,3,5-triméthylbenzène)	108-67-8		-	-	*0,2*		-	*10*	-
pseudocumène (1,2,4-triméthylbenzène)	95-63-6		-	-	*0,2*		-	*11*	-
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH									
Aliphatic nC>5-nC6	non adéquat		-	-	**3**		*syst. nerveux*	*US-EPA, 2005*	*300*
Aliphatic nC>6-nC8	"		-	-	**3**		*syst. nerveux*	*US-EPA, 2005*	*300*
Aliphatic nC>8-nC10	"		-	-	**1**		*syst. Hépatique*	*TPHCWG, 1997*	*1000*
Aliphatic nC>10-nC12	"		-	-	**1**		*syst. Hépatique*	*TPHCWG, 1997*	*1000*
Aromatic nC>8-nC10	"		-	-	**0,2**		*poids*	*TPHCWG, 1997*	*1000*
Aromatic nC>10-nC12	"		-	-	**0,2**		*poids*	*TPHCWG, 1997*	*1000*

8.3 Evaluation des concentrations résiduelles dans le milieu d'exposition

8.3.1 Concentrations de vapeurs dans l'air intérieur et extérieur

La modélisation des transferts de l'air des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils relativement récents (début des années 90). Ces outils sont très peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intègrent et le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL [4] (Waitz et al, 1996) et le modèle dit de « Johnson and Ettinger »[5] (Johnson and Ettinger, 1991). D'autres outils plus simplifiés comme HESP® ne sont plus utilisés car ils ne considèrent que le flux diffusif à travers le dallage et peuvent donc dans certaines configurations sous-estimer le transfert.

Compte tenu des projets étudiés une modélisation différente a été considérée et ce pour chaque scénario distinct :

- Cas scénario avec futur niveau de sous-sol : la modélisation des transferts de vapeurs dans le sous-sol et son niveau supérieur, le rez-de-chaussée, est conduite sur la base des équations de JOHNSON ETTINGER pour le cas où les bâtiments seraient situés sur un niveau de sous-sol avec une source de pollution infinie (pas de diminution au cours du temps). Le transfert de vapeur est conditionné par les dimensions des fissures réparties sur le périmètre de la dalle béton étudiée ou définie et un mouvement convectif induit par la mise en dépression du bâtiment (effet de la ventilation).
- Cas scénario avec futur vide sanitaire : la modélisation des transferts de vapeurs dans les rez-de-chaussée est conduite sur la base des équations de VOLASOIL pour la partie du bâtiment sur vide sanitaire utilisées avec une source de pollution infinie (pas de diminution au cours du temps). Les équations du logiciel sont répertoriées dans la norme ASTM E 1739-95. Le transfert de vapeur est conditionné par un mouvement diffusif (équations de Millington and Quirk et équation de Fick) et un mouvement convectif induit par la mise en dépression du bâtiment (effet de la ventilation).

Nous rappelons que la modélisation prend en compte une source de pollution infinie. De ce fait, aucune diminution des concentrations n'est observée au cours du temps. Les concentrations calculées sont donc pénalisantes, en particulier si ces calculs concernent des composés fortement volatils.

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirk et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boite de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

Les futures aires extérieures au droit du site seront recouvertes par une dalle béton, de l'enrobé ou 50 cm de terre saine rapporté.

Les équations et l'ensemble des paramètres de calcul utilisés sont présentés en **annexe 14**.

Les hypothèses retenues pour la réalisation des calculs de transferts des vapeurs vers l'air extérieur sont rappelées dans les tableaux ci-dessous.

[4] Waitz *et al.,* 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

[5] Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

Tableau 22 : Caractéristiques des sols et du bâtiment retenues –Groupe scolaire et logements sur vide sanitaire

PARAMETRES LIES AU SOL			
Paramètres	**Valeur pris en compte**	**Unités**	**Source**
Densité du sol	1,8	g/cm3	Valeur par défaut
Distance de la source sol au dallage	0,01	m	Valeur retenue
Sol de type sable sous le dallage			
Fraction de carbone organique dans le sol	0,002	Kg(CO)/Kg(MS)	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en eau dans le sol	12	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en air dans le sol	18	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Porosité totale	30	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Distance de la source au dallage	0,01	m	Valeur sécuritaire
Perméabilité intrinsèque dessols sous dallage	1,00E-07	cm²	Valeur bibliographique pour des sols sableux

PARAMETRES DES AMENAGEMENTS			
Paramètres	**Valeur pris en compte**	**Unités**	**Source**
Paramètres liés au transfert des gaz du milieu souterrain vers l'intérieur			
Taux de ventilation en RDC	24	fois/jour	valeur retenue dans le cadre de l'habitat, Arrêté du 24 mars 1982
Vide Sanitaire			
Surface de contact entre le vide sanitaire et le RDC	100	m²	Correspond à une dalle de 10 x 10 m
Hauteur du vide sanitaire	1,8	m	Hauteur choisie
Taux de ventilation pour le vide sanitaire	12	fois/jour	Valeur jugée sécuritaire
Epaisseur de la dalle entre le vide sanitaire et l'intérieur	0,1	m	Valeur par défaut VOLASOIL
delpa P sol -> vide sanitaire	20	g/cm/s²	Valeur par défaut VOLASOIL
delpa P vide sanitaire -> intérieur	20	g/cm/s²	Valeur par défaut VOLASOIL
Fof taux de fisuration de la dalle entre le vide sanitaire et l'intérieur	1,00E-06	-	valeur par défaut VOLASOIL pour une dalle de bonne qualité
Perméabilité à l'air de la dalle entre le vide sanitaire et l'intérieur	9,80E-04	m²/Pa/j	calculé à partir du nbe de fissures et du taux de fissuration ou saisi directement (base de données)
Paramètres liés au transfert du milieu souterrain vers l'extérieur			
Hauteur de la zone de mélange	1,5 m pour les adultes 1 m pour les enfants		Hauteur de respiration
Longueur de la zone polluée	100	m	Valeur retenue comme la longueur maximale de l'étendu d'une zone de pollution
Vitesse du vent dans la zone de mélange	2	m/s	Valeur moyenne mesurée en région aprisienne par Météo France
Espaces verts en extérieur			
Epaisseur	0,5	m	Valeur standard
Porosité efficace	30%		Données de la littérature
Teneur en eau	15%		Données de la littérature
Teneur en air	15%		Données de la littérature

Tableau 23 : Caractéristiques des sols et du bâtiment retenues –Groupe scolaire et logements sur un niveau de sous-sol

PARAMETRES LIES AU SOL			
Paramètres	**Valeur pris en compte**	**Unités**	**Source**
Densité du sol	1,8	g/cm3	Valeur par défaut
Distance de la source sol au dallage	0,01	m	Valeur retenue
Sol de type sable sous le dallage			
Fraction de carbone organique dans le sol	0,002	Kg(CO)/Kg(MS)	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en eau dans le sol	12	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en air dans le sol	18	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Porosité totale	30	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Distance de la source au dallage	0,01	m	Valeur sécuritaire
Perméabilité intrinsèque dessols sous dallage	1,00E-07	cm²	Valeur bibliographique pour des sols sableux

PARAMETRES DES AMENAGEMENTS			
Paramètres	**Valeur pris en compte**	**Unités**	**Source**
Paramètres liés au transfert des gaz du milieu souterrain vers l'intérieur			
Porosité totale du béton et des fondations	12 %, constituée de 5 % d'air		Données bibliographiques
Épaisseur de la dalle	0,15	m	Hypothèse
Surface des fissures du béton	2,00E-04		Valeur par défaut proposée par l'US-EPA et le RIVM
Différence de pression entre l'air des bâtiments et l'air du sol	40	(g/cm/s²)	Valeur par défaut proposée par l'US-EPA et le RIVM
Surface retenue en intérieur	9	m²	Valeur sécuritaire
Périmètre associé à l'espace retenue en intérieur	12	m	Valeur sécuritaire
Hauteur sous plafond	2,5	m	hauteur standard
Taux de ventilation	24	fois/jour	valeur retenue dans le cadre de l'habitat, Arrêté du 24 mars 1982 Valeur sécuritaire (1 changement d'air par heure) pour un sous-sol par rapport à celle de 10 changement d'air par heure recommandée par l'IRC (Institut de Recherche en Construciton, Canada) pour obtenir de basses teneurs en CO dans les garages. Pour la contribution du sous-sol vers le rez-de-chaussée, nous avons considéré un abattement d'un facteur 10 entre l'air du niveau inférieur et l'air du niveau supérieur.
Paramètres liés au transfert du milieu souterrain vers l'extérieur			
Hauteur de la zone de mélange	1,5 m pour les adultes 1 m pour les enfants		Hauteur de respiration
Longueur de la zone polluée	100	m	Valeur retenue comme la longueur maximale de l'étendu d'une zone de pollution
Vitesse du vent dans la zone de mélange	2	m/s	Valeur moyenne mesurée en région aprisienne par Météo France
Espaces verts en extérieur			
Epaisseur	0,5	m	Valeur standard
Porosité efficace	30%		Données de la littérature pour des bétons
Teneur en eau	15%		Données de la littérature pour des bétons
Teneur en air	15%		Données de la littérature pour des bétons

Les concentrations en polluants dans l'air intérieur et l'air ambiant ainsi calculées sont présentées en **annexe 14** et synthétisées dans les tableaux suivants. Chaque tableau prend en compte l'un des deux scénarii considérés.

Tableau 24 : Concentrations calculées dans l'air intérieur et l'air extérieur – Scénario Groupe scolaire sur vide sanitaire

						Scénario : groupe scolaire sur vide sanitaire		
Substances	AIR EXTERIEUR		AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR		Concentrations en extérieur - avec dallage		Concentrations en intérieur sur vide sanitaire
	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)		(mg/m3)
	Bruit de fond (source OQAI)	**Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE**	**Valeurs guide OMS**	**Bruit de fond (source OQAI)**	**Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (**)**	Adulte	Enfant 1	Adultes/Enfants
Tetrachloroéthylène (PCE)	3,9E-03	-	0,25 (*)	7,3E-03	**0,25 (*)**	1,0E-04	1,6E-04	1,7E-03
Trichloroéthylène (TCE)	2,3E-03	-	2,3E-02	7,3E-03	**2,0E-03**	9,1E-07	1,4E-06	1,3E-05
Cis-1.2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	6,9E-07	1,0E-06	1,1E-05
Trans-1,2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	7,3E-08	1,1E-07	1,2E-06
1,1,1-trichloréthane	-	-	-	-	-	1,9E-06	2,9E-06	2,9E-05
1,1-Dichloroéthane	-	-	-	-	-	2,3E-07	3,5E-07	3,6E-06
Chloroforme	-	-	-	-	-	2,2E-07	3,3E-07	2,5E-06
Benzène	2,9E-03	5,0E-03	1,7E-03	7,2E-03	**2,0E-03**	1,3E-07	2,0E-07	1,7E-06
Toluène	1,3E-02	-	2,6E-01	8,3E-02	-	5,7E-07	8,6E-07	7,6E-06
Ethylbenzène	2,6E-03	-	-	1,5E-02	-	2,3E-07	3,4E-07	3,5E-06
M+p-Xylène	7,1E-03	-	-	4,0E-02	*2,0E-01*	3,1E-07	4,6E-07	5,0E-06
o-Xylène	2,7E-03	-	-	1,5E-02	-	4,4E-07	6,7E-07	5,9E-06
Aliphatic nC5-nC6	-	-	-	-	-	4,4E-06	6,6E-06	5,2E-05
Aliphatic nC6-nC8	-	-	-	-	-	2,1E-06	3,1E-06	2,5E-05
Aliphatic nC8-nC10	-	-	-	-	-	4,0E-06	6,0E-06	4,8E-05
Aliphatic nC10-nC12	-	-	-	-	-	1,2E-05	1,8E-05	1,4E-04
Aromatic nC8-nC10	-	-	-	-	-	4,4E-06	6,6E-06	5,2E-05
Aromatic nC10-nC12	-	-	-	-	-	3,7E-06	5,5E-06	4,3E-05

(*) valeur guide relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement
(**) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.
Pour le benzène, la valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)

concentration supérieure au bruit de fond logements
concentration supérieure aux valeurs règlementaires
concentration supérieure à une valeur guide

Les concentrations modélisées dans l'air extérieur avec dallage et l'air intérieur (cas vide sanitaire) sont inférieures aux valeurs de référence pour l'air ambiant quand elles existent.

Tableau 25 : Concentrations calculées dans l'air intérieur et l'air extérieur – Scénario Groupe scolaire sur un niveau de sous-sol

						Scénario : groupe scolaire sur un niveau de sous-sol		
Substances	AIR EXTERIEUR		AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR		Concentrations en extérieur - avec dallage		Concentrations en intérieur en RdC
	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)		(mg/m3)
	Bruit de fond (source OQAI)	**Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE**	**Valeurs guide OMS**	**Bruit de fond (source OQAI)**	**Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (**)**	Adulte 1	Enfant 1	Adultes/Enfants
Tetrachloroéthylène (PCE)	3,9E-03	-	0,25 (*)	7,3E-03	**0,25 (*)**	1,0E-04	1,6E-04	2,7E-03
Trichloroéthylène (TCE)	2,3E-03	-	2,3E-02	7,3E-03	**2,0E-03**	9,1E-07	1,4E-06	2,1E-05
Cis-1.2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	6,9E-07	1,0E-06	1,7E-05
Trans-1,2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	7,3E-08	1,1E-07	1,9E-06
1,1,1-trichloréthane	-	-	-	-	-	1,9E-06	2,9E-06	4,6E-05
1,1-Dichloroéthane	-	-	-	-	-	2,3E-07	3,5E-07	5,7E-06
Chloroforme	-	-	-	-	-	2,2E-07	3,3E-07	4,0E-06
Benzène	2,9E-03	5,0E-03	1,7E-03	7,2E-03	**2,0E-03**	1,3E-07	2,0E-07	2,8E-06
Toluène	1,3E-02	-	2,6E-01	8,3E-02	-	5,7E-07	8,6E-07	1,2E-05
Ethylbenzène	2,6E-03	-	-	1,5E-02	-	2,3E-07	3,4E-07	5,7E-06
M+p-Xylène	7,1E-03	-	-	4,0E-02	*2,0E-01*	3,1E-07	4,6E-07	8,1E-06
o-Xylène	2,7E-03	-	-	1,5E-02	-	4,4E-07	6,7E-07	9,6E-06
Aliphatic nC5-nC6	-	-	-	-	-	4,4E-06	6,6E-06	8,2E-05
Aliphatic nC6-nC8	-	-	-	-	-	2,1E-06	3,1E-06	3,9E-05
Aliphatic nC8-nC10	-	-	-	-	-	4,0E-06	6,0E-06	7,6E-05
Aliphatic nC10-nC12	-	-	-	-	-	1,2E-05	1,8E-05	2,3E-04
Aromatic nC8-nC10	-	-	-	-	-	4,4E-06	6,6E-06	8,2E-05
Aromatic nC10-nC12	-	-	-	-	-	3,7E-06	5,5E-06	6,9E-05

(*) valeur guide relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement
(**) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.
Pour le benzène, la valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)

concentration supérieure au bruit de fond logements
concentration supérieure aux valeurs règlementaires
concentration supérieure à une valeur guide

Les concentrations restent inférieures aux valeurs de référence pour l'air intérieur et extérieur quand elles existent et ce en ce qui concerne le futur niveau de rez-de-chaussée.

8.4 Evaluation des expositions résiduelles

8.4.1 Exposition par inhalation

Le calcul de la concentration moyenne inhalée a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000) :

$$CI_j = [Cj \times t_j \times T \times F / Tm]$$

avec : CI_j : concentration moyenne inhalée du composé j (en mg/m^3).

Cj : concentration du composé j dans l'air inhalé (mg/m^3).

T : durée d'exposition (années).

F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an).

t_j : fraction du temps d'exposition à la concentration Cj pendant une journée (-)

T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

Les concentrations moyennes inhalées sont calculées à partir des concentrations de gaz dans l'air du **tableau 19**. Le détail des calculs est donné en **annexe 14**.

8.5 Quantification des risques sanitaires

Les quotients de danger (QD) et excès de risques individuels (ERI) liés aux différentes expositions ont été calculés à partir des valeurs toxicologiques de référence (**annexe 13**) et des CI (concentrations inhalées) et DJE (doses journalières d'exposition). Le détail du calcul est donné en **annexe 14**.

La méthodologie adoptée est celle préconisée par le guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000 et reprise par les circulaires ministérielles de février 2007. L'évaluation du risque nécessite la prise en compte simultanée d'expositions par différentes voies et concerne l'ensemble des composés pour lesquels l'additivité des risques sera ici considérée.

8.5.1 Méthodologie

Estimation du risque pour les effets toxiques sans seuil

Pour les effets toxiques sans seuil, et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

$$ERI\ (inhalation) = CI \times ERUi$$

Les ERI s'expriment sous la forme mathématique 10^{-n}. Par exemple, un excès de risque de 10^{-5} présente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées durant la vie entière.

Pour chaque scénario d'exposition, un ERI global est ensuite calculé en faisant :

- pour chaque composé, la somme des risques liés à chacune des voies d'exposition,
- la somme des risques liés à chacun des composés cancérogènes.

Il n'existe pas de niveau d'excès de risque individuel universellement acceptable. La Circulaire du ministère en charge de l'environnement datée du 8 février 2007, relative aux sites et sols pollués et aux modalités de

gestion et de réaménagement des sites pollués, considère que le niveau de risque « usuellement [retenue] au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé », de 10^{-5} est acceptable.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, l'Environmental Protection Agency des Etats-Unis (US-EPA) recommande de sommer l'ensemble des excès de risque individuels (ERI), quels que soient le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérigène global qui pèse sur la population exposée.

Estimation du risque pour les effets toxiques à seuil

Pour les effets toxiques à seuil, un quotient de danger (QD) est défini pour chaque voie d'exposition de la manière suivante :

$$QD_{i,INH} = \frac{CI_{i,INH}}{RfCi}$$

Un QD inférieur ou égal à 1 signifie que l'exposition de la population n'atteint pas le seuil de dose à partir duquel peuvent apparaître des effets indésirables pour la santé humaine. A l'inverse, un ratio supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer dans la population, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

En l'absence de doctrine unique sur l'additivité des risques et compte tenu de la méconnaissance à l'heure actuelle des mécanismes d'action pour la majorité des substances, nous procéderons à l'additivité des quotients de danger.

8.5.2 Résultats obtenus

Dans cette étude, nous avons considéré l'exposition en extérieur et intérieur. La voie d'exposition prise en compte dans ce calcul est l'inhalation de vapeurs depuis l'air des sols pour le scénario futurs bâtiments du groupe scolaire sur vide sanitaire et le scénario futurs bâtiments du groupe scolaire sur un niveau de sous-sol . Les risques sanitaires QD et ERi sont synthétisés dans les tableaux suivants.

Le détail des différents calculs présentés en **annexe 15**.

Tableau 26 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur vide sanitaire

Scénario : cas groupe scolaire sur vide sanitaire	Effets toxiques à seuil Quotient de danger (QD)					Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)				
Voies d'exposition	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	3,3E-03	1,5E-02	2,7E-03	1,4E-02	tétrachloroéthylène	1,4E-07	6,4E-07	2,2E-08	1,1E-07	tétrachloroéthylène
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	6,2E-06	9,3E-06	3,8E-05	6,9E-05	tétrachloroéthylène	2,2E-10	3,3E-10	2,5E-10	4,7E-10	tétrachloroéthylène
TOTAL	3,3E-03	1,5E-02	2,8E-03	1,4E-02	tétrachloroéthylène	1,4E-07	6,4E-07	2,3E-08	1,1E-07	tétrachloroéthylène
Risques acceptables										
Risques non acceptables										

Tableau 27 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur un futur niveau de sous-sol

Scénario : niveau de sous-sol	Effets toxiques à seuil non cancérigènes Quotient de danger (QD)					Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)				
Voies d'exposition	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	3,1E-03	1,3E-02	2,5E-03	1,3E-02	tétrachloroéthylène	1,1E-07	4,8E-07	1,7E-08	8,5E-08	tétrachloroéthylène
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	6,2E-06	1,0E-05	3,8E-05	7,7E-05	tétrachloroéthylène	2,2E-10	3,6E-10	2,5E-10	5,2E-10	tétrachloroéthylène
TOTAL	3,8E-03	1,5E-02	2,6E-03	1,4E-02	tétrachloroéthylène	1,4E-07	5,2E-07	1,7E-08	9,4E-08	tétrachloroéthylène
Risques acceptables										
Risques non acceptables										

Les tableaux ci-dessus montrent que pour l'aménagement d'un groupe scolaire comprenant de futurs logements, que ce soit dans le cas d'un scénario sur vide sanitaire ou sur un niveau de sous-sol, avec des espaces verts (50 cm de terre saine rapportée), avec les hypothèses constructives retenues, les risques sanitaires sont au sens des circulaires ministérielles de février 2007 :

- acceptables pour les effets non cancérigènes, avec des quotients de danger inférieurs à la valeur considérée comme acceptable (QD = 1) ;
- acceptables pour les effets cancérigènes, avec des excès de risques individuels inférieurs à la valeur considérée comme acceptable (ERI = 10-5).

Les résultats ci-dessus, pour un groupe scolaire comprenant de futurs logements, que ce soit dans le cas d'un scénario sur vide sanitaire ou sur un niveau de sous-sol, montrent **que les niveaux de risques calculés sont inférieurs aux valeurs seuils définies par la politique nationale de gestion des sites pollués (annexe 2 de la lettre aux préfets du 8 février 2007).**

Au regard des connaissances disponibles et des concentrations en gaz des sols obtenues et considérées à ce stade de l'étude, l'état environnemental du site compte tenu des dispositions constructives décrites ci-avant est compatible avec les usages prévus.

Cette analyse des risques résiduels devra être mise à jour en tenant compte des mesures de gestion nécessaires décrites en chapitres 7.2, 7.4 et 7.5, comprenant notamment des investigations complémentaires nécessaires, une fois l'aménagement futur défini.

Il est important de rappeler qu'aucun contact direct avec les sols de surface n'a été pris en compte. L'utilisation des eaux souterraines et la mise en place de culture potagère et fruitière au droit du site sont proscrites.

Pour mémoire, au-delà des deux scénarii considérés dans le cadre de cette étude, nous recommandons la mise en place des futures écoles et logements en partie sud du site (en aval de la nappe impactée et au droit des piézairs présentant les valeurs en COHV les plus faibles). Une étude historique pourrait également être réalisée afin de rechercher l'origine des impacts mis en évidence dans la nappe d'eau souterraine, et de déterminer si la source de pollution est maitrisée ou maitrisable.

8.6 Incertitudes et sensibilité

8.6.1 Introduction

L'analyse des incertitudes d'une évaluation des risques et la sensibilité des paramètres retenus pour cette évaluation est une partie intégrante de l'ARR. Afin de ne pas alourdir cette analyse tout en restant suffisant les paramètres clés de l'évaluation réalisée sont ici discutés ainsi que leurs incidence sur les résultats de l'évaluation. Ces paramètres clés sont dépendants des scénarios d'exposition et des substances retenues, le chapitre 8.6 ci-dessous reprend dans le cadre de la présente étude les paramètres dont les incertitudes jouent un rôle majeur dans les calculs menés.

La synthèse de ces incertitudes est donnée au paragraphe 8.6.9.

8.6.2 Non prise en compte de l'exposition au bruit de fond

Dans la mesure où le bruit de fond et ses incidences sanitaires n'ont pas à ce jour fait l'objet d'une procédure de gestion nationale (malgré l'existence d'un groupe technique du Ministère en charge de l'environnement travaillant sur cette thématique), la présente étude a été menée en ne considérant que les risques sanitaires induits par la présence de polluants en concentrations supérieures au bruit de fond sur le site. Cette pratique correspond à ce qui est couramment réalisé dans ce type d'étude.

Cependant, il faut rappeler que :

- la présence potentielle de composés organiques volatils (benzène, solvants, etc.) ou de poussières dans l'air atmosphérique de certaines agglomérations (suivis parfois par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air), non liée au site, n'est pas prise en compte ;
- la présence potentielle dans l'air intérieur de composés organiques volatils (solvants, formaldéhydes, etc.) issus des aménagements et activités dans les locaux, non liée au site, n'est pas prise en compte.

8.6.3 Choix des composés et des concentrations

Les composés ont été choisis en fonction de leurs concentrations retrouvées lors des différentes campagnes dans les différents milieux d'exposition.

Les composés présents dans l'air des sols ont été retenus dès qu'ils présentaient des concentrations supérieures aux valeurs de référence pour l'air ambiant. Si le composé ne possède pas de valeur de référence, les concentrations supérieures aux limites de quantification ont été retenues. Les concentrations maximales retrouvées dans l'air des sols pour chaque composé ont été retenues. Cette démarche est donc sécuritaire.

Les résultats d'analyse d'air des sols ont été préférés car l'air du sol est considéré comme intégrateur des vapeurs en provenance des sols et des eaux souterraines.

Les concentrations en tétrachloréthylène relevées au droit du sondage Pza5 (2-3m), supérieures aux valeurs limites de détection du laboratoire, n'ont pas été retenues, car elles sont à associer au piézairPza5.

Cas des composés présents dans les eaux souterraines

Les calculs ont été réalisés avec les concentrations maximales retrouvées dans les eaux souterraines quel que soit l'aménagement (intérieur et extérieur). Il est à noter que les HCT (C6-C8), les métaux et métalloïdes, les BTEX et les HAP n'ont pas été quantifiés dans les eaux souterraines.

Les concentrations en hydrocarbures ont été assimilées aux fractions aromatiques car ces dernières génèrent des risques sanitaires plus importants.

Dans le cas de la prise en compte des teneurs dans les eaux souterraines, les QD et ERi sont tels que présentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 28 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur vide sanitaire avec concentrations eaux souterraines

Scénario : cas groupe scolaire sur vide sanitaire	Effets toxiques à seuil Quotient de danger (QD)					Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)				
Voies d'exposition	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	1,3E-05	5,9E-05	1,1E-05	5,5E-05	tétrachloroéthylène	4,7E-10	2,1E-09	7,3E-11	3,7E-10	tétrachloroéthylène
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	1,4E-04	2,3E-04	8,5E-04	1,7E-03	tétrachloroéthylène	4,8E-09	7,9E-09	5,6E-09	1,1E-08	tétrachloroéthylène
TOTAL	1,5E-04	2,9E-04	8,6E-04	1,8E-03	tétrachloroéthylène	5,2E-09	1,0E-08	5,6E-09	1,2E-08	tétrachloroéthylène
Risques acceptables										
Risques non acceptables										

Tableau 29 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur niveau de sous-sol avec concentrations eaux souterraines

Scénario : niveau de sous-sol	Effets toxiques à seuil non cancérigènes Quotient de danger (QD)					Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)				
Voies d'exposition	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	7,1E-06	3,1E-05	5,8E-06	2,9E-05	tétrachloroéthylène	2,5E-10	1,1E-09	4,0E-11	2,0E-10	tétrachloroéthylène
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	5,0E-05	8,2E-05	3,0E-04	6,2E-04	tétrachloroéthylène	1,8E-09	2,9E-09	2,1E-09	4,2E-09	tétrachloroéthylène
TOTAL	5,9E-05	1,2E-04	3,1E-04	6,5E-04	tétrachloroéthylène	2,1E-09	4,2E-09	2,1E-09	4,4E-09	tétrachloroéthylène
Risques acceptables										
Risques non acceptables										

On remarque que les QD e ERI ont tendance à légèrement augmenter sans remettre en cause les conclusions en termes d'acceptabilité des risques.

8.6.4 Toxicité des composés

Cumul des QD et ERI

Il convient de rappeler la limite méthodologique des évaluations de risques sanitaires lorsque plusieurs substances peuvent avoir entre elles des effets synergiques ou antagonistes. A l'heure actuelle, les éléments qui permettraient de déterminer si les effets se cumulent ou non ne sont pas disponibles et il n'y a pas de consensus sur une méthode pour prendre en compte les effets de mélanges.

Cumul des ERI

Les ERI ont été sommés quels que soient les organes cibles, les types de cancer et les voies d'exposition.

La sommation est justifiée pour les ERI (composés sans seuil d'effet) parce qu'on parle de cancer en général quelle que soit la cause ou le mécanisme. Cette approche suit le consensus des organismes internationaux.

Cumul des QD

Pour les composés à effet de seuil, la sommation de l'ensemble des QD est discutable, néanmoins l'approche retenue (par organe cible si la somme brute des QD était supérieure à 1), parait la plus proche des consensus national et international. De plus, dans notre cas le composé tirant le risque est uniquement le TCE et la voie d'exposition uniquement l'inhalation, par conséquent, les organes cibles sont les mêmes.

Incertitude sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Les valeurs toxicologiques de référence retenues dans la présente étude sont issues d'une synthèse réalisée par BURGEAP à la date de décembre 2011 (**Annexe n°13**).

Ci-dessous, la VTR du composé qui tire le risque sanitaire évalué est analysée : le tétrachloroéthylène

Le Tétrachloroéthylène :

L'INERIS (2014) propose de retenir pour une exposition chronique au tétrachloroéthylène par voie orale l'ERUo de l'OEHHA pour les effets cancérogènes. Selon l'Anses, la valeur proposée par l'OEHHA ne répond pas aux critères de qualité scientifique fixés par la commission spécialisée. En effet, l'étude source et la construction de la valeur présentent des limites qui ne permettent pas leur exploitation. Ainsi, compte tenu des réserves émises par l'Anses sur la valeur pour la voie inhalation, nous retiendrons la VTR de l'US-EPA (2012) : un ERUi de 3.10^{-7} $(\mu g/m^3)^{-1}$ et un ERUo de 0,002 $(mg/kg/j)^{-1}$.

L'Anses (2013) ne retient pas la RfC proposée par l'US EPA (2012) comme VTR chronique à seuil pour le tétrachloroéthylène. Par conséquent, la VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par inhalation du tétrachloroéthylène est la VTR proposée par l'OMS CICAD (2006) **de 200 µg/m^3** établie à partir d'études épidémiologiques. C'est également la valeur retenue par l'Ineris (2014).

Pour une exposition chronique au tétrachloroéthylène par voie orale, l'INERIS propose de retenir le TDI de **0,014 mg/kg/j** de l'OMS. C'est également la VTR que nous retiendrons. Dans la mesure où la démarche par extrapolation voie a voie n'est pas retenue, c'est donc la valeur de l'OMS basée sur une altération hépatique chez le rat pour une exposition de 13 semaines qui est préferée. De plus, le rat est plus sensible aux effets hépatotoxiques que l'homme ce qui rend ce choix protecteur.

A noter que concernant les effets mutagènes l'UE ne considère pas le tétrachloroéthylène comme présentant des effets mutagènes, par ailleurs, l'IARC dans son évaluation de 1997 montre que dans

différentes études expérimentales, le tétrachloroéthylène n'a pas d'incidence sur les mutations génétiques. Enfin, l'OMS (2000) considère que le tétrachloroéthylène n'est pas génotoxique.

Aucune étude n'a porté sur les effets tératogènes du tétrachloroéthylène chez l'homme. L'UE ne considère pas le tétrachloroéthylène comme un agent reprotoxique.

En l'état actuel des données, nous ne considérerons pas les effets mutagènes et reprotoxiques du tétrachloroéthylène.

8.6.5 Transport de vapeurs vers l'air extérieur

Transferts vers l'air extérieur

Les niveaux de risques évalués pour l'exposition en air extérieur sont beaucoup plus faibles que ceux évalués en air intérieur. Les incertitudes sur les paramètres de l'évaluation en air extérieur (vitesse du vent, longueur de la zone contaminée) ne sont donc pas de nature à modifier de manière significative les conclusions énoncées sur l'acceptabilité des risques sanitaires.

Taux de ventilation

Le taux de ventilation de 12 j^{-1} a été retenu pour le vide sanitaire. Si le taux de ventilation est abaissé à 5 j^{-1} alors les QD et ERI augmentent, voir ci-dessous, mais les risques restent acceptables.

Tableau 30 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – avec taux de ventilation du vide sanitaire de 5.j^{-1}

Scénario : cas groupe scolaire sur vide sanitaire	Effets toxiques à seuil Quotient de danger (QD)					Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)				
Voies d'exposition	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2	Composés tirant le risque	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2	Composés tirant le risque
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	7,2E-03	3,2E-02	5,9E-03	3,0E-02	tétrachloroéthylène	3,1E-07	1,4E-06	4,9E-08	2,5E-07	tétrachloroéthylène
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	6,2E-06	9,3E-06	3,8E-05	6,9E-05	tétrachloroéthylène	2,2E-10	3,3E-10	2,5E-10	4,7E-10	tétrachloroéthylène
TOTAL	7,2E-03	3,2E-02	6,0E-03	3,0E-02	tétrachloroéthylène	3,1E-07	1,4E-06	4,9E-08	2,5E-07	tétrachloroéthylène
Risques acceptables										
Risques non acceptables										

Le taux de ventilation de 24 j^{-1} est retenu a été retenu pour l'air intérieur du bâtiment. Si on retient un taux de ventilation de 12 j^{-}, dans le cas du scénario avec un niveau de sous-sol par exemple, alors les risques augmentent mais restent acceptables.

Tableau 31 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – avec taux de ventilation de l'air intérieur du bâtiment de 12.j^{-1}

Scénario : niveau de sous-sol	Effets toxiques à seuil non cancérigènes Quotient de danger (QD)					Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)				
Voies d'exposition	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2	Composés tirant le risque	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2	Composés tirant le risque
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	6,1E-03	2,7E-02	5,0E-03	2,5E-02	tétrachloroéthylène	2,2E-07	9,6E-07	3,4E-08	1,7E-07	tétrachloroéthylène
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	6,2E-06	1,0E-05	3,8E-05	7,7E-05	tétrachloroéthylène	2,2E-10	3,6E-10	2,5E-10	5,2E-10	tétrachloroéthylène
TOTAL	7,7E-03	2,9E-02	5,1E-03	2,7E-02	tétrachloroéthylène	2,7E-07	1,0E-06	3,4E-08	1,9E-07	tétrachloroéthylène
Risques acceptables										
Risques non acceptables										

Caractéristique du dallage

Les paramètres du bâtiment retenus sont les suivants :

- porosité du béton : 12 %
- teneur en eau : 7 %
- épaisseur du dallage : 15 cm

Ces paramètres permettent de calculer un ratio Deff/D, qui correspond à l'inverse de la tortuosité, de l'ordre de 100. Ce ratio varie dans la littérature varie de 103 (valeur minimale pour un béton de rapport E/C 0.5) à 1855 (valeur maximale pour un béton de rapport E/C 0.2).

Il apparaît que les caractéristiques retenues pour le béton sont conservatoires pour l'estimation du flux diffusif et impactent peu sur les niveaux de risques évalués.

Taux de fissuration

Le taux de fissuration retenu pour le calcul est de 2.10^{-4}, valeur proposée par défaut par l'US-EPA et le RIVM. La prise en compte d'un taux de fissuration de 10^{-3} (valeur par défaut proposée initialement par Johnson & Ettinger, 1991 et considérée comme la meilleure estimation de ce paramètre par Johnson &Ettinger, 2002) ne conduit pas à une augmentation des expositions. Les incertitudes induites ne sont donc pas d'ordre à remettre en cause les conclusions formulées sur l'acceptabilité des risques.

Hauteur du vide sanitaire

La hauteur du vide sanitaire est de 1,8 mètre. Cette hauteur a été choisie afin que le vide sanitaire soit visitable. Si on considère une hauteur de l'ordre de 0,8 mètre, sans modification des autres paramètres, cela n'induit qu'une légère augmentation des expositions (les QD et ERI sont environ multipliés par deux).

Tableau 32 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – avec une hauteur de vide du sanitaire de 0,8 m

Scénario : cas groupe scolaire sur vide sanitaire	Effets toxiques à seuil Quotient de danger (QD)					Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)				
Voies d'exposition	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2	Composés tirant le risque	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2	Composés tirant le risque
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	7,2E-03	3,2E-02	5,9E-03	3,0E-02	tétrachloroéthylène	3,1E-07	1,4E-06	4,9E-08	2,5E-07	tétrachloroéthylène
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	6,2E-06	9,3E-06	3,8E-05	6,9E-05	tétrachloroéthylène	2,2E-10	3,3E-10	2,5E-10	4,7E-10	tétrachloroéthylène
TOTAL	7,2E-03	3,2E-02	6,0E-03	3,0E-02	tétrachloroéthylène	3,1E-07	1,4E-06	4,9E-08	2,5E-07	tétrachloroéthylène
Risques acceptables										
Risques non acceptables										

Les incertitudes induites ne sont donc pas d'ordre à remettre en cause les conclusions formulées sur l'acceptabilité des risques.

Le choix d'un vide sanitaire de 1,8 mètre est conservé afin d'obtenir un vide sanitaire visitable.

A noter que les volumes de terres à excaver, dans le cas d'un scénario avec vide sanitaire de 0,8 mètre de profondeur, seraient compris entre 1 358 et 2 505 m^3 pour des surcoûts compris entre 125 K€ et 232 K€.

Choix du logiciel en source de type fini et infini

La source air du sol sous le bâtiment est considérée comme infinie, c'est-à-dire que le logiciel ne prend pas en compte une atténuation des teneurs dans la zone source des sols en fonction du temps. Ce choix est donc fortement conservatoire pour les composés les plus volatils.

8.6.6 Caractéristique des sols

Les terres présentent au droit du site sont des remblais sablo-limoneux et donc avec une porosité élevée. Afin d'être sécuritaire, nous avons donc retenu l'hypothèse de sables au droit du site afin d'être proche de la porosité de sols au droit du site.

Porosité et teneur en gaz des sols

Quel que soit le scénario considéré (sur vide sanitaire ou sur un futur niveau de sous-sol), la porosité des sols considérée (sables) est de 30% avec une teneur en eau de 12% et une teneur en gaz des sols de 18%. La prise en considération d'une porosité à l'air plus élevée (de 20% au lieu de 18%) ; on observe une augmentation légère des QD et ERi mais les risques restent acceptables.

Tableau 33 : Résultats des calculs de risques sanitaires résiduels pour les gaz inhalés en intérieur et extérieur – Scénario groupe scolaire sur vide sanitaire avec des graviers considérés à la place des sables au niveau de la zone impactée

Scénario : cas groupe scolaire sur vide sanitaire	Effets toxiques à seuil Quotient de danger (QD)					Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)				
Voies d'exposition	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Composés tirant le risque**
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	7,2E-03	3,2E-02	5,9E-03	3,0E-02	tétrachloroéthylène	3,1E-07	1,4E-06	4,9E-08	2,5E-07	tétrachloroéthylène
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	6,2E-06	9,3E-06	3,8E-05	7,0E-05	tétrachloroéthylène	2,2E-10	3,3E-10	2,5E-10	4,7E-10	tétrachloroéthylène
TOTAL	7,2E-03	3,2E-02	6,0E-03	3,0E-02	tétrachloroéthylène	3,1E-07	1,4E-06	4,9E-08	2,5E-07	tétrachloroéthylène
Risques acceptables										
Risques non acceptables										

Perméabilité des sols

La perméabilité intrinsèque retenue pour le calcul, estimée à partir de base de données RISC 4.0, est de 10^{-7} cm² (correspondant à une perméabilité à l'eau de 10^{-4} m/s). Des variations de cette perméabilité peuvent exister dans l'espace. La prise en compte d'une perméabilité à l'eau plus faible (1 10^{-3} m/s) conduit à une augmentation des QD et ERi. Cela ne remet donc pas en cause les conclusions en termes d'acceptabilité des risques.

8.6.7 Paramètres d'exposition

Durées d'exposition

Compte tenu des incertitudes quant aux durées d'exposition dans le cadre du travail, l'approche retenue de 42 ans pour le travail répond au principe de prudence ; cette hypothèse est donc pénalisante et sa modification n'influerait pas sur les conclusions.

Les enfants occupant le groupe scolaire pourraient être amenés à fréquenter les bâtiments de l'école pendant leurs vacances (centre aéré). Si on augmente le temps d'exposition des enfants, les risques augmentent mais restent acceptables.

Dans le cas où les adultes et les enfants occuperaient le groupe scolaire ainsi que les logements présents sur site, une exposition de 365 jours par an, 24 heures par jour a été considérée. Cette hypothèse est aussi pénalisante et donc majorante au regard des calculs de risques effectués.

Il a été aussi considéré un scénario prenant en compte l'exposition d'un enfant occupant le groupe scolaire, résidant au droit du site et travaillant par la suite au sein du groupe scolaire tout en continuant de résider au droit du site.

Dans ce cas, les QD et ERI (correspondant aux QD et ERI cumulés du cas de l'adulte 2 et de l'enfant 2) sont respectivement de 2,9. 10^{-2} et de 6,14.10^{-7}. Ainsi les risques sanitaires restent, au sens des circulaires ministérielles de février 2007 :

- acceptables pour les effets non cancérigènes, avec des quotients de danger inférieurs à la valeur considérée comme acceptable (QD = 1) ;
- acceptables pour les effets cancérigènes, avec des excès de risques individuels inférieurs à la valeur considérée comme acceptable (ERI = 10-5).

8.6.8 Conclusions sur les incertitudes et la sensibilité de l'évaluation

On constate que dans le cas étudié, il subsiste certains facteurs qui engendrent des incertitudes sur les risques évalués. Les hypothèses retenues sont le plus souvent conservatoires.

Ces conclusions ne sont valables que pour les conditions précisées ci-dessus (aucun contact direct avec les sols de surface, mise en place d'un vide sanitaire de 1,8 m (visitable), ventilé, ou d'un niveau de sous-sol au droit des futurs bâtiments et recouvrement des espaces extérieures de 0,5 m de terres saines). Toute modification de l'usage du site, du projet de réaménagement, des hypothèses d'aménagement retenues ou les données analytiques complémentaires sur l'état de pollution du milieu souterrain entraînera une révision de ces conclusions.

Cette analyse des risques résiduels devra être mise à jour une fois les travaux réalisés, dans la mesure où les analyses obtenues dépasseraient celles utilisées comme référence dans le cadre de cette étude.

9. Conclusions et recommandations

Dans le cadre d'un projet visant la construction groupe scolaire comprenant une école maternelle, une école élémentaire, un dojo et des logements collectifs, avec au droit des bâtiments, un futur niveau de sous-sol ou un futur vide sanitaire, la SADEV 94 a dans un premier temps missionné BURGEAP pour la réalisation d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain effectué en septembre 2016 suite à des investigations sur les sols et les gaz des sols en juillet et août 2016 (rapport n° RSSPIF02817-02).

Au regard des résultats obtenus et d'un impact généralisé en COHV dans l'air des sols, des investigations complémentaires et un plan de gestion, ainsi qu'une ARR[6] ont été effectués et font l'objet de ce présent rapport. .

Pour mémoire, le terrain d'une superficie d'environ 9 000 m² est actuellement en friche et a accueilli une station-service TOTAL dans sa partie sud-est, des pavillons avec jardins au centre et un ancien foyer de travailleurs migrants sur la partie ouest ; toutes ces installations/construction ont été démolies et la parcelle de la station-service a fait l'objet de travaux de remise en état réalisés entre 2013 et 2014.

Diagnostic :

Afin de vérifier la qualité du milieu souterrain au droit du site, des investigations sur les sols / les gaz des sols et les eaux souterraines ont été menées entre juillet et octobre 2016. Les prélèvements et analyses réalisés ont montré :

- milieu sol :
  - Teneurs notables en HCT et en métaux sur brut dans les remblais de surface;
  - Impacts ponctuels et modérés en HCT dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais de l'ancien foyer et à proximité des zones de remblais de l'ancienne station-service, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit de SBGP5 en surface) et à des traces en COHV, métaux et en PCB au droit des sondages SBGP3, SBGP4 et SBGP5, en surface, à proximité des zones de remblaiement de l'ancienne station-service dépolluée.
- milieu air du sol :
  - Impact généralisé en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène principalement) dans les gaz du sol entre 2 et 2,5 mètres de profondeur, et ce selon les deux campagnes effectuées en août et octobre 2016.
  - Impacts plus ponctuels et plus modéré en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et o-xylène) et hydrocarbures volatils selon la campagne d'août 2016 ;
- milieu eau :
  - Impact généralisé en tétrachloroéthylène. On remarque ainsi des concentrations en PCE sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique.
  - A noter une quasi-absence des autres composés analysés, et ce en tenant compte des valeurs limites de quantification du laboratoire, à l'exception de teneurs en HCT obtenues au droit de Pz CENTRE, situé au droit de la zone excavée sur la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières.
  - A noter que seules des analyses en HCT et BTEX ont été effectués par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit des eaux souterraines. Aucun impact n'avait été mis en évidence ce qui a été confirmé par la campagne d'octobre 2016.

L'impact en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène principalement) dans les gaz des sols est généralisé à l'ensemble du site même si les concentrations sont plus faibles dans l'angle sud-ouest de la parcelle. L'origine de cet impact en COHV (tétrachloroéthylène) pourrait en partie être liée aux impacts en COHV constatés sur les eaux souterraines lors de la campagne BURGEAP d'octobre 2016 (dégazage depuis la nappe d'eau souterraine située vers 5 m de profondeur). Néanmoins, des traces de COHV (PCE et/ou TCE) ont été retrouvées dans les remblais au droit de la parcelle 89.

[6] Analyse des Risques Résiduels

Les impacts en COHV pourraient être en partie liés aux sites BASIAS situés en amont hydrogéologique (sites BASIAS n° IDF9401981 : « pressing des petites ormes », n° IDF9403697 : « garage de l'Hay » ou n° IDF9400324 : « SODIVA SA).

Plan de gestion :

Compte tenu des préconisations de la circulaire du 8 février 2007 et des pollutions (présence de composés volatils dans les gaz du sol et les eaux souterraines) mises en évidence au droit du site lors des différents diagnostics, la **construction de l'école de plain-pied devra être évitée**.

Deux scenarii seront donc considérés : l'un en considérant la mise en place d'un vide sanitaire visitable de 1,8 m de profondeur au droit des futurs bâtiments, l'autre en considérant un niveau de sous-sol au droit de ces futurs bâtiments.

Les mesures de gestion complémentaires suivantes ont été prises en compte dans le cadre des aménagements :

- le traitement par excavation et évacuation hors site de la zone source de pollution concentrée située au droit de SBGP5 en surface, estimée entre 340 m^3 et 450 m^3 au maximum, définie au paragraphe 6.1, dans les paragraphes suivants et localisée en **figures n°11 a, 11 d, 11 g et 11 i**;
- des terrassements des sols, tri et évacuation des terres situées au droit des futurs bâtiments, comprises entre 0 et 3 mètres de profondeur (cas scénario « un niveau de sous-sol ») ou de 0 à 1,8 mètre de profondeur (cas scénario « vide sanitaire ») (Cf. chapitres n°7.3 et 7.4)

Au-delà des scenarii considérés et au regard des données disponibles à ce stade, nous conseillons :

- **la mise en place des futurs bâtiments scolaires (hors restauration) et logements en partie sud du site ;**
- **la réalisation d'une étude des Niveaux des Plus Hautes Eaux (NPHE) afin d'anticiper les problématiques liées à la présence de la nappe phréatique en phase travaux.**

D'autre part, une étude historique en amont hydraulique du site pourrait être réalisée afin de rechercher l'origine des impacts mis en évidence dans la nappe d'eau souterraine.

Impact financier :

Scénario vide sanitaire :

Dans le cadre de ce scénario, il apparait à ce stade que la gestion des terres non inertes dans le cadre du projet, d'un volume compris entre 1 698 et 3 699 m^3, pourrait engendrer un surcout d'environ **156 à 304 k€ H.T**.

Scénario avec un niveau de sous-sol :

Dans le cadre de ce scénario, il apparait à ce stade que la gestion des terres non inertes dans le cadre du projet, d'un volume compris entre 1 698 et 3 836 m^3, pourrait engendrer un surcout d'environ **156 à 307 k€ H.T**.

De plus, dans les deux cas de scénarii exposés, nous recommandons des investigations complémentaires sur les sols dans le cadre du projet d'aménagement définitif afin de réduire la marge d'incertitudes concernant l'orientation des déblais, ainsi que le suivi des travaux de dépollution et de gestion des terres, qui devra être réalisé par un assistant à maitrise d'ouvrage ou dans le cadre d'une maitrise d'œuvre spécifique.

Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

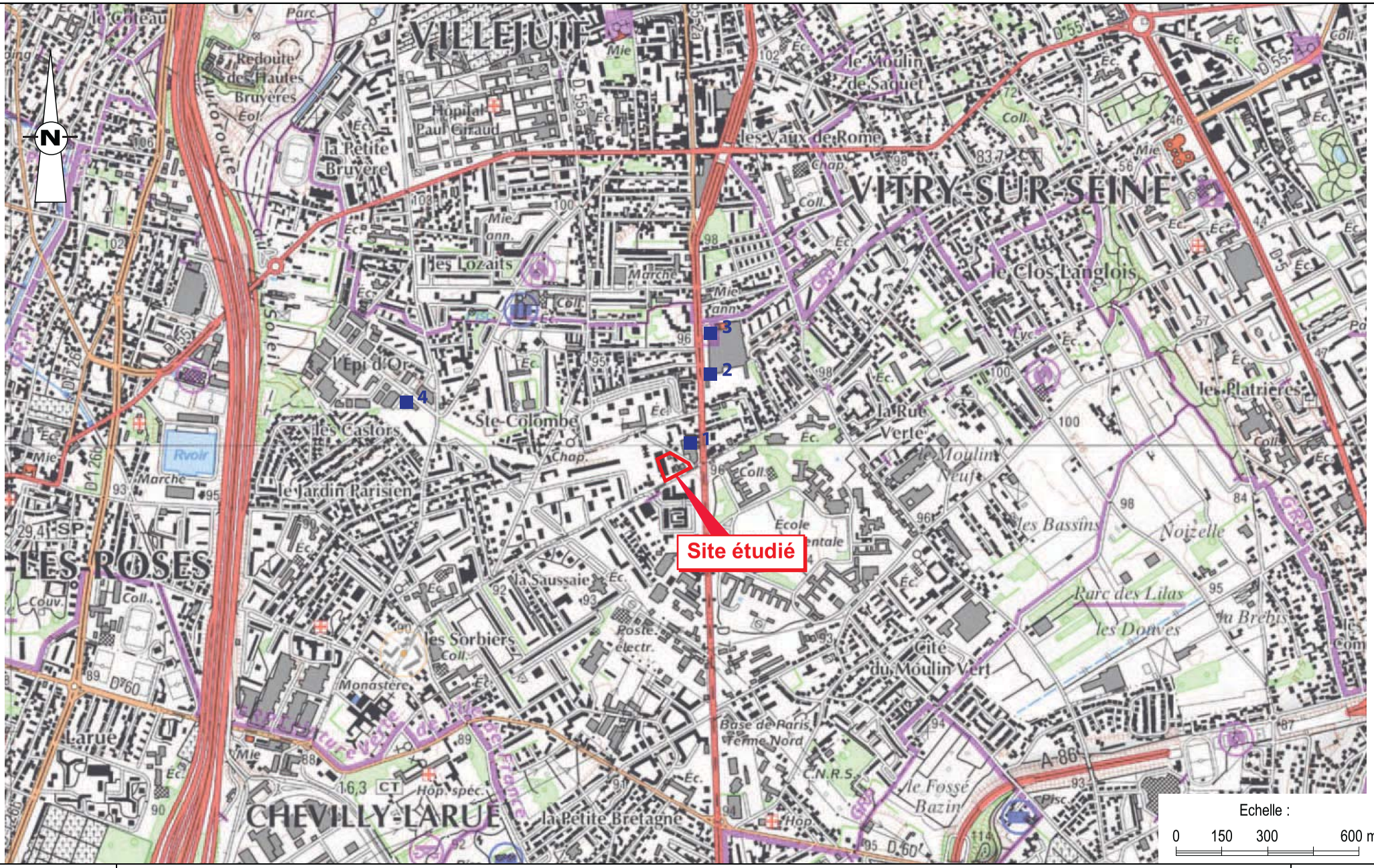
2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des évènements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

FIGURES





BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

Fig. 1

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SITE ET DES SITES BASIAS INFERIEUR A 4km EN AMONT

RSSPIF05817-2
CSSPIF161527

BGP1336





Echelle :

0 20 40 80 m

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

EMPRISE DE LA ZONE D'ETUDE ET PLAN CADASTRAL DU SITE

Fig. 2

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

BGP1336



BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

Fig. 3

SYNTHESE DES OBSERVATIONS EFFECTUEES LORS DE LA VISITE DU SITE

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

BGP1336



BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

CONTEXTE GEOLOGIQUE

Fig. 4

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

BGP1336

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES ET PIEZOMETRES ARCADIS 2012

BURGEAP

Fig. 05

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

Ecole maternelle

Restauration

Ecole élémentaire

Futur Dojo

Futurs logements

Site étudié

Pz4 S17

Pz2

S18

A

S16

R4

B

S05

S04

S03

R7

S14

S09

Pz3

R6

S13

SH

S15

R2

S10

S02

R5

Pz1

A

S01

S07

A

S12

S08

SH

S11

B

Légende

- Projet
- Bâtiments démolis
- **A** Ancienne station-service (démolis en 2013-2014)
- **B** Ancien pavillon démolis
- **C** Ancien foyer (démolis en 2015)
- Piézomètres ARCADIS 2012
- Sondages ARCADIS 2012
- SH Séparateur hydrocarbures
- R2 Cuves
- Zone de dépotage

Echelle :

0 5 10 20 m

639-055

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

ZONES DEPOLLUEES ARCADIS

BURGEAP

Fig. 06

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

Ecole maternelle

Restauration

Ecole élémentaire

Futur Dojo

Futurs logements

Site étudié

A

B

C

Pz1 Pz2 Pz3 Pz4

S01 S02 S03 S04 S05 S07 S08 S09 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18

R2 R4 R5 R6 R7 SH

Légende

- Zone dépolluée (profondeur des fouilles moyenne 4,5m, profondeur max. 7m)
- Projet
- Bâtiments démolis

A Ancienne station-service (démolis en 2013-2014)

B Ancien pavillon démolis

C Ancien foyer (démolis en 2015)

Piézomètres ARCADIS 2012

Sondages ARCADIS 2012

SH Séparateur hydrocarbures

R2 Cuves

Zone de dépotage

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1355

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

IMPLANTATION DES SONDAGES DE SOL ET DES PIEZAIRS BURGEAP 2016

BURGEAP

Fig. 07

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

Ecole maternelle

Restauration

Ecole élémentaire

Futurs logements

Futur Dojo

Site étudié

Sens d'écoulement des eaux souterraines

S17

PZA3

Pz Amont

PZA2

S18

SBGP5

SBGP7

PZA1

PM3

SBGP1

Pz Latéral

PZA4

SBGP3

Pz Centre

PZA5

PZA8

S05

PZA10

SBGP6

PZA9

Pz Aval

SBGP4

PM2

SBGP2

PZA7

PM1

PZA6

Légende

- Zone dépolluée de novembre 2013 à mars 2014
- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- Sondage Arcadis

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP355

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE LOCALISATION DES OUVRAGES ET ESQUISSE PIEZOMETRIQUE DU 14/10/16

Fig. 08

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

Ecole maternelle

Restauration

Futur Dojo

Ecole élémentaire

Futurs logements

Site étudié

Sens d'écoulement des eaux souterraines

89,3

89,2

89,0

Pz4 S17

Pz Amont

S18

Pz2

A

S16

R4

B

Pz Centre

S05

S04

S03

R7

R6

Pz3

S09

S14

S13

SH

S15

R2

S10

S02

R5

Pz1

Pz Latéral

C

A

S01

S07

A

S12

Pz Aval

S08

SH

S11

B

Légende

- Piézomètre BURGEAP
- 89,0 — Courbe piézométrique (mNGF relatif)
- Projet
- Bâtiments démolis
- **A** Ancienne station-service (démolis en 2013-2014)
- **B** Ancien pavillon démolis
- **C** Ancien foyer (démolis en 2015)
- Piézomètres ARCADIS 2012
- Sondages ARCADIS 2012
- SH Séparateur hydrocarbures
- R2 Cuves
- Zone de dépotage

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1385

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

CARTOGRAPHIE DES IMPACTS DES DIFFERENTS MILIEUX : SOL, GAZ DES SOLS ET EAUX SOUTERRAINES SELON CAMPAGNES BURGEAP AOUT ET OCTOBRE 2016

BURGEAP

Fig. 09

RSSPIF05817
CSSPIF161527

PZa1	08/16	10/16
B	11,4	-
OX	15,3	-
C8-C10	91,2	-
PCE	4167	1756
TCE	7,2	2,8

SBGP7 (0-0,8)
HCT = 313
FS = 430

PZa3	08/16	10/16
PCE	505,6	-
TCE	4,4	85,9

SBGP5 (0-1)
HCT = 495
HAP = 120
PCE = 0,89
TCE = 0,22
+ métaux/brut
(Cd, Cu, Hg, Pb, Zn)

PZa2	08/16	10/16
PCE	2108	620
TCE	13,3	-

PZ Amont
PCE = 150

SBGP3 (0-1)
PCE = 0,25
TCE = 0,4
+ métaux/brut
(Cd, Cu, Hg, Pb, Zn)

PZ Centre
HCT = 212
PCE = 71

PZa8	08/16	10/16
C8-C10	72,2	-
C10-C12	269,4	-
PCE	483,3	486,1
TCE	36,1	25,6

PZa4	08/16	10/16
B	2,8	-
PCE	886,1	2197
TCE	9,4	4,7

PZ Latéral
PCE = 250

PZa5	08/16	10/16
PCE	2492	2233
TCE	75	65,8

PZa10	08/16	10/16
C10-C12	86,1	-
PCE	1822	919
TCE	44,4	20,6

PZ Aval
PCE = 140

PZa9	08/16	10/16
PCE	1394	1003
TCE	55,6	32,9

SBGP4 (0-1)
PCE = 0,43
Sulf = 8900
FS = 5500

PZa7	08/16	10/16
PCE	127,8	102,8

PZa6	08/16	10/16
B	4,7	-
EB	23,3	-
OX	38,9	-
C8-C10	305,6	-
C10-C12	916,7	-
PCE	111,1	15
TCE	< LQ	< LQ

Pza6 (2-3)
HCT = 443
PCE = 0,1

Ecole maternelle
Restauration
Ecole élémentaire
Futur Dojo
Futurs logements
Sens d'écoulement des eaux souterraines
Site étudié

S17 S18 S05 PZA1 PZA2 PZA3 PZA4 PZA5 PZA6 PZA7 PZA8 PZA9 PZA10 SBGP1 SBGP2 SBGP3 SBGP4 SBGP5 SBGP6 SBGP7 PM1 PM2 PM3 Pz Amont Pz Centre Pz Latéral Pz Aval

Légende

Impacts sur les sols :

Nom du sondage
SBGP3 (0-1) — Profondeur de l'échantillon (en m)
PCE = 0,25 — Teneur en mg/kg MS
Composé analysé

Impacts sur l'air des sols :

Nom du piézair

PZa6	08/16	10/16
B	4,7	5,5

Date de la campage
Teneur en µg/m³
Composé analysé

Impacts sur les eaux souterraines

PZ Latéral
PCE = 250
Nom du piézomètre
Teneur en µg/L
Composé analysé

HCT : hydrocarbures totaux
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
FS : fraction soluble
Sulf : sulfates
Cd : cadmium
Hg : mercure
Cu : cuivre
Pb : plomb
Zn : zinc

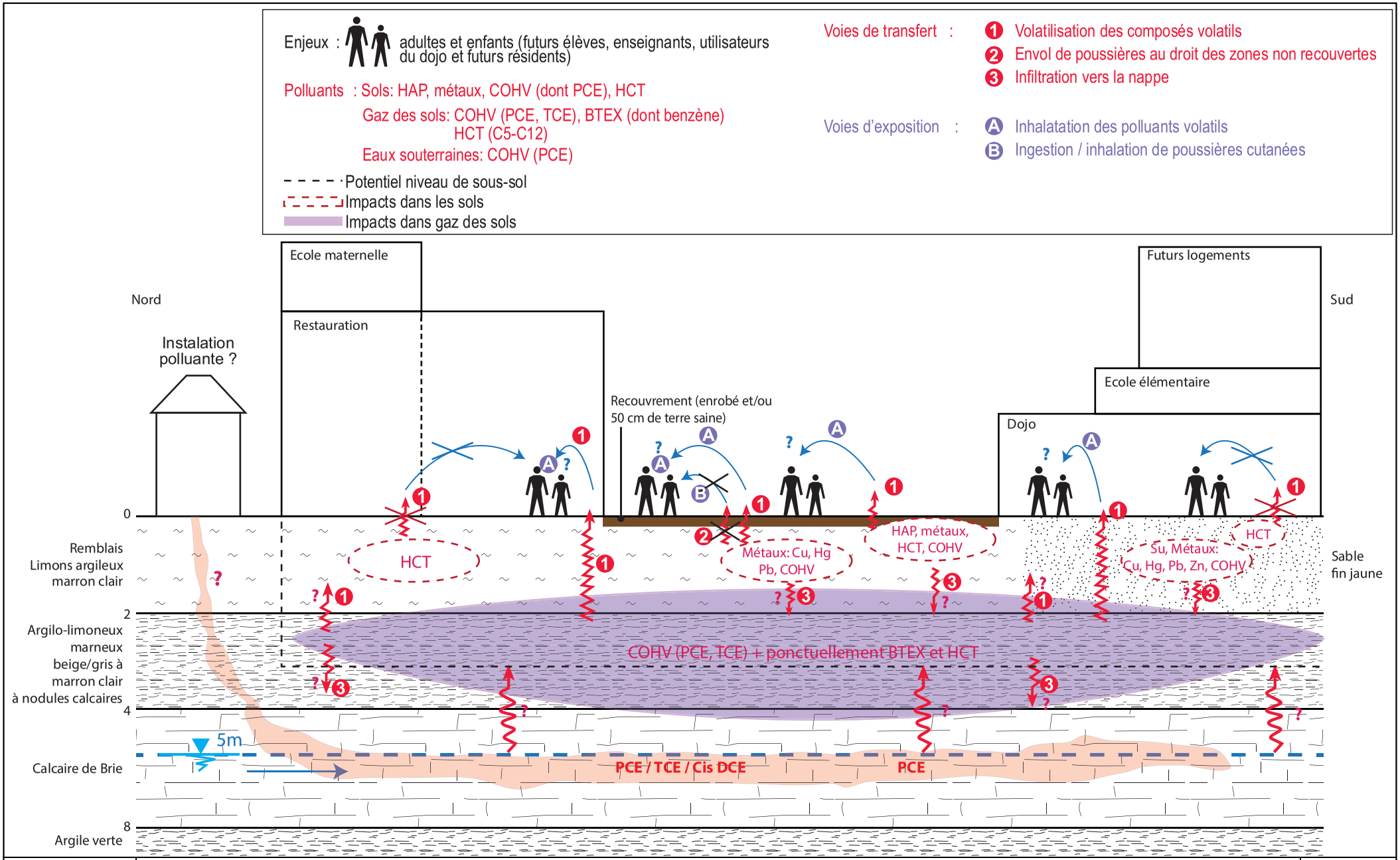
C8-C10 : hydrocarbures C8-C10
C10-C12 : hydrocarbures C10-C12
B : Benzène
OX : o-xylène
EB : éthylbenzène
PCE : tétrachloroéthylène
TCE : trichloroéthylène

Légende

Zone dépolluée de novembre 2013 à mars 2014
Projet
Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
Sondage Arcadis

Echelle :
0 5 10 20 m

BGP1355



BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

SCHEMA CONCEPTUEL - USAGE FUTUR

Fig. 10

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

BGP1336

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE HAUTE - 0-1m SCENARIO 1 NIVEAU DE SOUS-SOL

Fig. 11a

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA1
PM3
M2
SBGP1
PM2
SBGP7
PZA2
M1
PZA3
SBGP5
M8
SBGP3
PZA5
PZA8
PZA4
M7
PZA10
SBGP6
M6
PZA9
M5
SBGP4
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1656

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE HAUTE - 1-2m
SCENARIO 1 NIVEAU DE SOUS-SOL

Fig. 11b

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA3
M1
SBGP7
PZA2
SBGP5
PZA1
PM3
M2
M8
SBGP3
SBGP1
M7
PZA5
PZA8
PZA10
SBGP6
PZA4
M6
PZA9
M5
SBGP4
PM2
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1365

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE HAUTE - 2-3m SCENARIO 1 NIVEAU DE SOUS-SOL

Fig. 11c

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA3
M1
SBGP7
PZA2
SBGP5
PZA1
PM3
M8
M2
SBGP3
SBGP1
M7
PZA5
PZA10
SBGP6
PZA8
PZA4
PM2
M6
PZA9
M5
SBGP4
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1505

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE BASSE - 0-1m

SCENARIO 1 NIVEAU DE SOUS-SOL

Fig. 11d

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA1
PM3
M2
SBGP1
SBGP7
M1
PZA2
PZA3
SBGP5
M8
SBGP3
PZA5
PZA8
PZA4
M7
PZA10
SBGP6
PM2
M6
PZA9
M5
SBGP4
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Dans le cas du scénario du vide sanitaire, la profondeur = 1,8 m différent du scénario sous-sol = 3 m

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1355

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE BASSE - 1-2m

SCENARIO 1 NIVEAU DE SOUS-SOL

Fig. 11e

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA3
M1
SBGP7
PZA2
SBGP5
PZA1
PM3
M2
M8
SBGP3
SBGP1
M7
PZA5
PZA8
PZA10
SBGP6
PZA4
M6
PZA9
PM2
M5
SBGP4
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1505

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE BASSE - 2-3m SCENARIO 1 NIVEAU DE SOUS-SOL

Fig. 11f

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA3
M1
SBGP7
PZA2
SBGP5
PZA1
PM3
M8
M2
SBGP3
SBGP1
M7
PZA5
PZA8
PZA10
SBGP6
PZA4
M6
PZA9
PM2
M5
SBGP4
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP13535

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE HAUTE - 0-1m SCENARIO VIDE SANITAIRE

Fig. 11g

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA1
PM3
M2
SBGP1
PM2
SBGP2
PM1
M3
PZA6
SBGP7
PZA2
M1
PZA3
SBGP5
M8
SBGP3
PZA5
PZA4
PZA8
M7
PZA10
SBGP6
M6
PZA9
M5
SBGP4
M4
PZA7
Site étudié

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1456

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE HAUTE - 1-1,8m SCENARIO VIDE SANITAIRE

Fig. 11h

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA3
M1
SBGP7
PZA2
SBGP5
PZA1
PM3
M2
M8
SBGP3
SBGP1
M7
PZA5
PZA10
SBGP6
PZA8
PZA4
PM2
M6
PZA9
M5
SBGP4
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

©BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE BASSE - 0-1m

SCENARIO VIDE SANITAIRE

BURGEAP

Fig. 11i

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA3
M1
SBGP7
PZA2
PZA1
PM3
M2
SBGP1
SBGP5
M8
SBGP3
PZA5
PZA8
PZA4
M7
PZA10
SBGP6
PM2
M6
PZA9
M5
SBGP4
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Dans le cas du scénario du vide sanitaire, la profondeur = 1,8 m différent du scénario sous-sol = 3 m

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1355

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

PLAN DE TERRASSEMENT HYPOTHESE BASSE - 1-1,8m SCENARIO VIDE SANITAIRE

Fig. 11j

BURGEAP

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

N

PZA3
M1
SBGP7
PZA2
SBGP5
PZA1
PM3
M2
M8
SBGP3
SBGP1
M7
PZA5
PZA10
SBGP6
PZA8
PZA4
M6
PZA9
PM2
M5
SBGP4
SBGP2
M4
PZA7
PM1
M3
PZA6
Site étudié

Légende

- Projet
- Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
- Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
- Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
- ISDI
- Comblement de carrière
- ISDND
- Extrapolation ISDI
- Extrapolation comblement de carrière
- Extrapolation ISDND

Echelle :

0 5 10 20 m

BGP1505

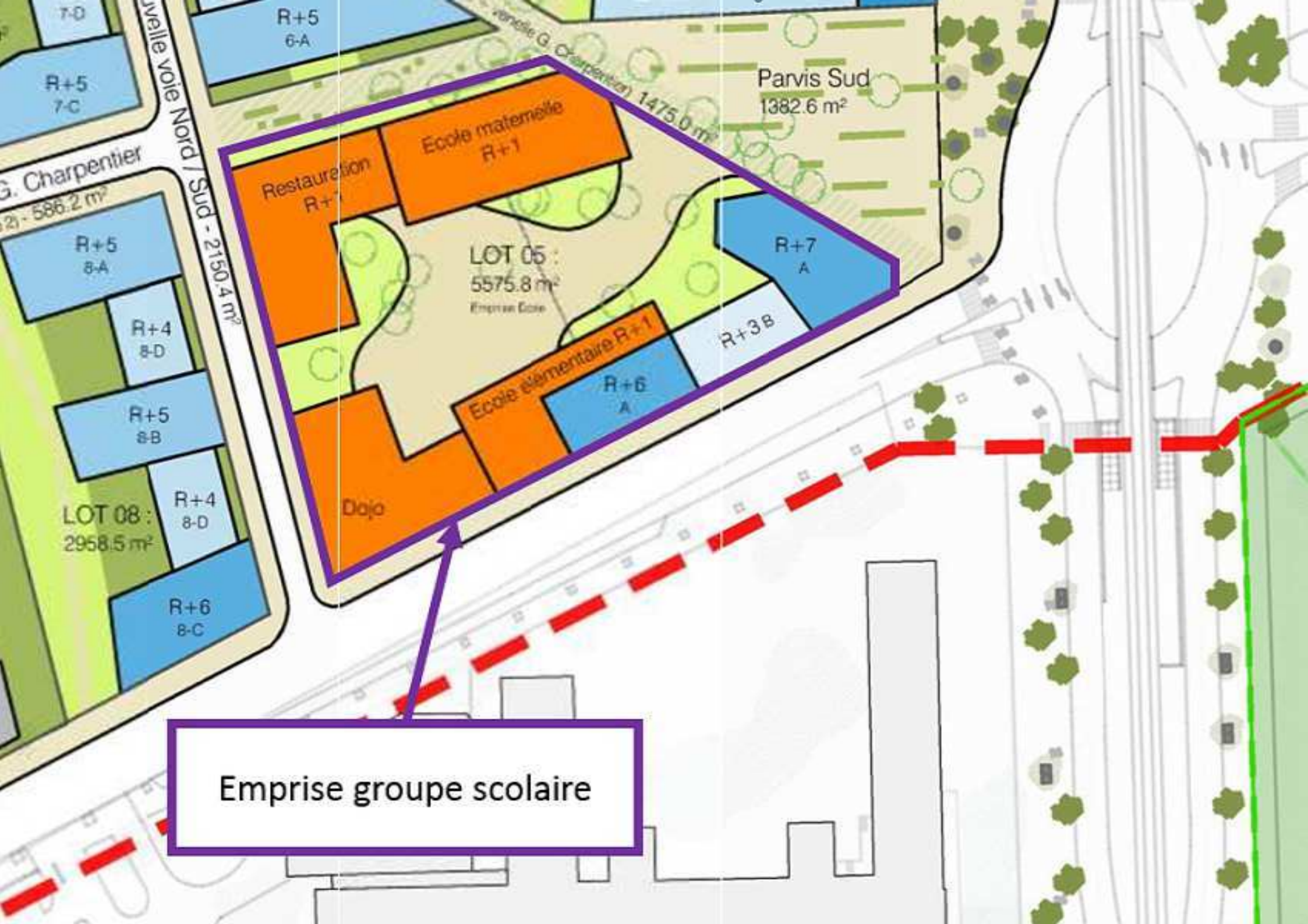
ANNEXES



Annexe 1.
Plans du projet d'aménagement

Cette annexe contient 2 pages.


LEBON
Lamartine
Rue Lamartine
Rue Lamartine (suite)
Rue Gustave Charpentier
Rue G. Charpentier
Coulée Verte
Parvis Nord
Parvis Sud
LOT 01
LOT 02
LOT 03
LOT 04
LOT 05
LOT 06
LOT 07
LOT 08
Restaurant
Ecole maternelle
Ecole élémentaire
Dojo


R+5
7-C
R+5
6-A
Parvis Sud
1382.6 m²
G. Charpentier
2) - 586.2 m²
Nouvelle voie Nord / Sud - 2150.4 m²
Ecole maternelle
R+1
Restauration
R+1
LOT 05 :
5575.8 m²
R+7
A
R+3 B
Ecole élémentaire R+1
R+6
A
Dojo
R+5
8-A
R+4
8-D
R+5
8-B
R+4
8-D
LOT 08 :
2958.5 m²
R+6
8-C
Emprise groupe scolaire

Annexe 2.
Données ARCADIS 2012-2014

Cette annexe contient 5 pages.

Tableau 4 : Résultats analytiques sur les sols

Sondage		Critères de comparaison	S1			S2	S3		S4			S5		S7	S8	S9	
Zone source			Cuves R1 + R5			Cuves R1 + R5 et dépotages	Cuve R6 et dépotage cuve R3		Cuves R3 + R7			Dépotage de la cuve R2		Volucompteurs V4 + V11	Volucompteurs V3 + V5 + V12	Volucompteur V9	
Profondeur (m)			0.3-0.7	2.5-2.8	5.6-6	1.8-2	0.9-1.1	2.7-3	0.3-0.7	2.6-2.9	5.7-6	0.9-1.1	1.7-2	1.6-2	0.3-0.7	0.7-1	2.7-3
Lithologie		Déchets inertes Arrêté du 28/10/2010 ISDI	Remblais sableux	Marne	Marne calcaire	Marne	Remblais sableux	Marne	Remblais limoneux	Marne	Marne calcaire	Marne	Marne	Limons	Remblais sableux	Sable argileux	Marne
Valeurs PID	ppmV		0	0	0	0	12.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	80	0.2
Matière sèche	en %		93.3	84.5	82.9	83.3	86.3	82.6	89.1	82.4	83.0	80.0	82.3	76.1	88.0	81.3	83.5
Huiles minérales volatiles																	
Huile minérale C5 - C8	mg/kg		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1.1	<1	<1.1	<1	<1	<1
Huile minérale C8 - C10	mg/kg		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1.1	<1	<1.1	<1	21	<1
Somme HCT C5-C10	mg/kg		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2.2	<2	<2.2	<2	21<x<22	<2
Huiles minérales (HCT)																	
Huile minérale C10 - C16	mg/kg		12.4	<4	<4	1.83	1.42	<4	0.56	<4	<4	1.66	<4	<4	26.5	638	4
Huile minérale C16 - C22	mg/kg		111	<4	<4	4.03	4.44	<4	2.03	<4	<4	6.18	<4	<4	107	871	5.63
Huile minérale C22 - C30	mg/kg		173	<4	<4	5.23	18.5	<4	8.01	<4	<4	14.4	<4	<4	54.8	294	4.32
Huile minérale C30 - C40	mg/kg		111	<4	<4	6.11	12.9	<4	4.96	<4	<4	13.3	<4	<4	29.3	75	3.48
Somme HCT C10-C40	mg/kg	500	408	<15	<15	17.2	37.2	<15	15.6	<15	<15	35.6	<15	<15	217	1 880	17.4
BTEX																	
Benzène	mg/kg		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.06	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	na	na	<0.5	<0.5	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	na	na	<0.5	<0.5	0.05	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	na	na	<0.5	<0.5	<0.05	<0.05
Xylènes totaux	mg/kg		<1	<1	<1	<1	0.2<x<0.25	<1	<1	<1	<1	na	na	<1	<1	<0.1	<0.1
Somme des BTEX	mg/kg	6	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	0.26<x<0.41	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	na	na	<2.5	<2.5	0.05<x<0.25	<0.25

Sondage		Critères de comparaison	S11	S12	S13			S14			S15		S16	S17	S18
Zone source			Séparateur à HC SEP2	Volucompteur V6	Cuve R2 + Volucompteur V7			Volucompteurs V1 + V8			Séparateur à HC SEP1		Cuve R4	Baies techniques et ancien atelier	
Profondeur (m)			1.7-2	0.4-0.6	0.5-0.7	2.4-2.7	4.6-5	0.4-0.7	2.7-3	4.3-4.6	0.1-0.3	2.7-3	2.7-3	2-3	1.7-2
Lithologie		Déchets inertes Arrêté du 28/10/2010 ISDI	Marne	Sable	Remblais sableux	Marne sableuse	Marne calcaire	Remblais limoneux	Marne	Marne calcaire	Remblais sableux	Limons	Marne	Limons	Limons
Valeurs PID	ppmV		0	380	0.2	0.4	0	180	100	15	0	0	0	0	0
Matière sèche	en %		82.8	91.0	89.2	85.2	84.4	89.5	83.9	83.2	89.6	82.2	83.4	83.2	82.7
Huiles minérales volatiles															
Huile minérale C5 - C8	mg/kg		<1	<1	<1	<1	<1	<1	1.2	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Huile minérale C8 - C10	mg/kg		<1	5.8	<1	<1	<1	16.8	53.4	23.8	<1	<1	<1	<1	<1
Somme HCT C5-C10	mg/kg		<2	5.8<x<6.8	<2	<2	<2	16.8<x<17.8	54.6	23.8<x<24.8	<2	<2	<2	<2	<2
Huiles minérales (HCT)															
Huile minérale C10 - C16	mg/kg		<4	29.9	2.71	7.66	<4	632	1 610	848	22.9	<4	<4	<4	<4
Huile minérale C16 - C22	mg/kg		<4	11.6	14.8	16.1	<4	893	1 810	943	38.9	<4	<4	<4	<4
Huile minérale C22 - C30	mg/kg		<4	67.3	64.3	21.9	<4	226	444	228	86.4	<4	<4	<4	<4
Huile minérale C30 - C40	mg/kg		<4	148	45	22.8	<4	22	14.7	5.06	216	<4	<4	<4	<4
Somme HCT C10-C40	mg/kg	500	<15	257	127	68.5	<15	1 770	3 880	2 020	364	<15	<15	<15	<15
BTEX															
Benzène	mg/kg		<0.05	<0.05	na	na	na	na	na	na	<0.05	<0.05	na	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg		<0.05	<0.05	na	na	na	na	na	na	<0.05	<0.05	na	<0.05	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg		<0.05	<0.05	na	na	na	na	na	na	<0.05	<0.05	na	<0.05	<0.05
Xylènes totaux	mg/kg		<0.1	0.13	na	na	na	na	na	na	<1	<1	na	<1	<1
Somme des BTEX	mg/kg	6	<0.25	0.13<x<0.28	na	na	na	na	na	na	<2.5	<2.5	na	<2.5	<2.5

3.5.6.2 Résultats d'analyses et commentaires

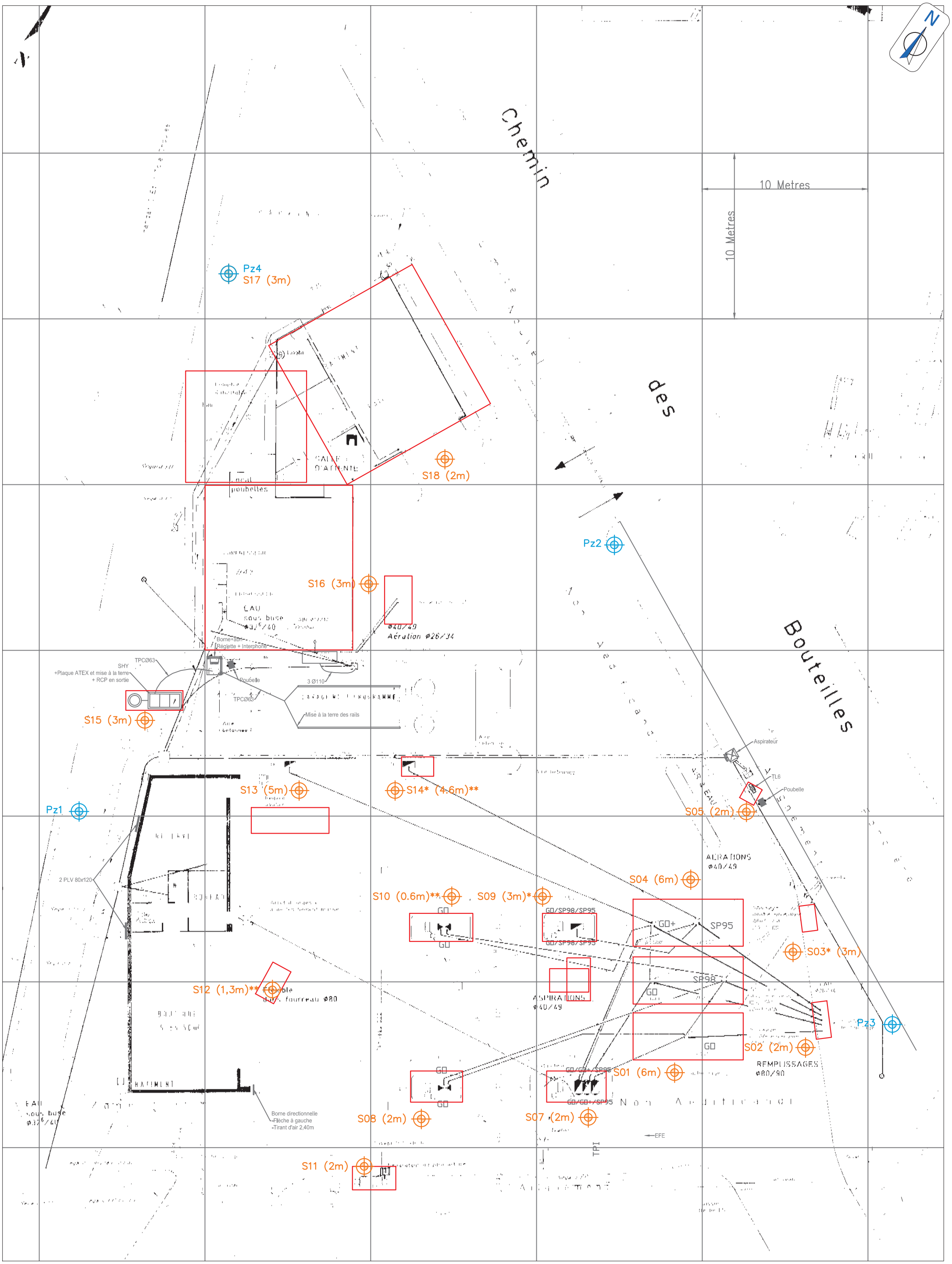
Annexe 10 : Report des résultats d'analyses mesurées sur les eaux souterraines
Annexe 11 : Bordereaux d'analyses

Le tableau 8 ci-dessous présente les résultats d'analyses obtenus sur les prélèvements d'eaux souterraines. L'ensemble des valeurs est exprimé en µg/l.

Tableau 8 : Résultats analytiques sur les eaux souterraines

Désignation de l'ouvrage piézométrique		Critères de comparaison				Pz1	Pz2	Pz3	Pz4
Position hydraulique						Aval aire de lavage Latéral station-service	Amont station-service	Latéral cuves enterrées	Amont garages et station-service
Aspects généraux		Arrêté du 17/12/2008	Arrêté Ministériel du 11/01/2007 Annexe I	Arrêté Ministériel du 11/01/2007 Annexe II	OMS	RAS	RAS	RAS	RAS
Huiles minérales volatiles									
Huile minérale C6 - C8	µg/l					<30	<30	<30	<30
Huile minérale C8 - C10	µg/l					<30	<30	<30	<30
Somme HCT C6-C10	µg/l					<60	<60	<60	<60
Huiles minérales (HCT)									
Huile minérale C10 - C16	µg/l					<8	<8	<8	<8
Huile minérale C16 - C22	µg/l					<8	<8	<8	<8
Huile minérale C22 - C30	µg/l					<8	<8	<8	<8
Huile minérale C30 - C40	µg/l					<8	<8	<8	<8
Somme HCT C10-C40	µg/l			**1000**		<30	<30	<30	<30
BTEX									
Benzène	µg/l		**1**		**10**	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Toluène	µg/l				**700**	<1	<1	<1	<1
Ethylbenzène	µg/l				**300**	<1	<1	<1	<1
Xylènes totaux	µg/l				**500**	<2	<2	<2	<2

Les résultats analytiques montrent que les hydrocarbures C_5-C_{40} et BTEX ne sont pas détectés sur l'ensemble des ouvrages (teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire).



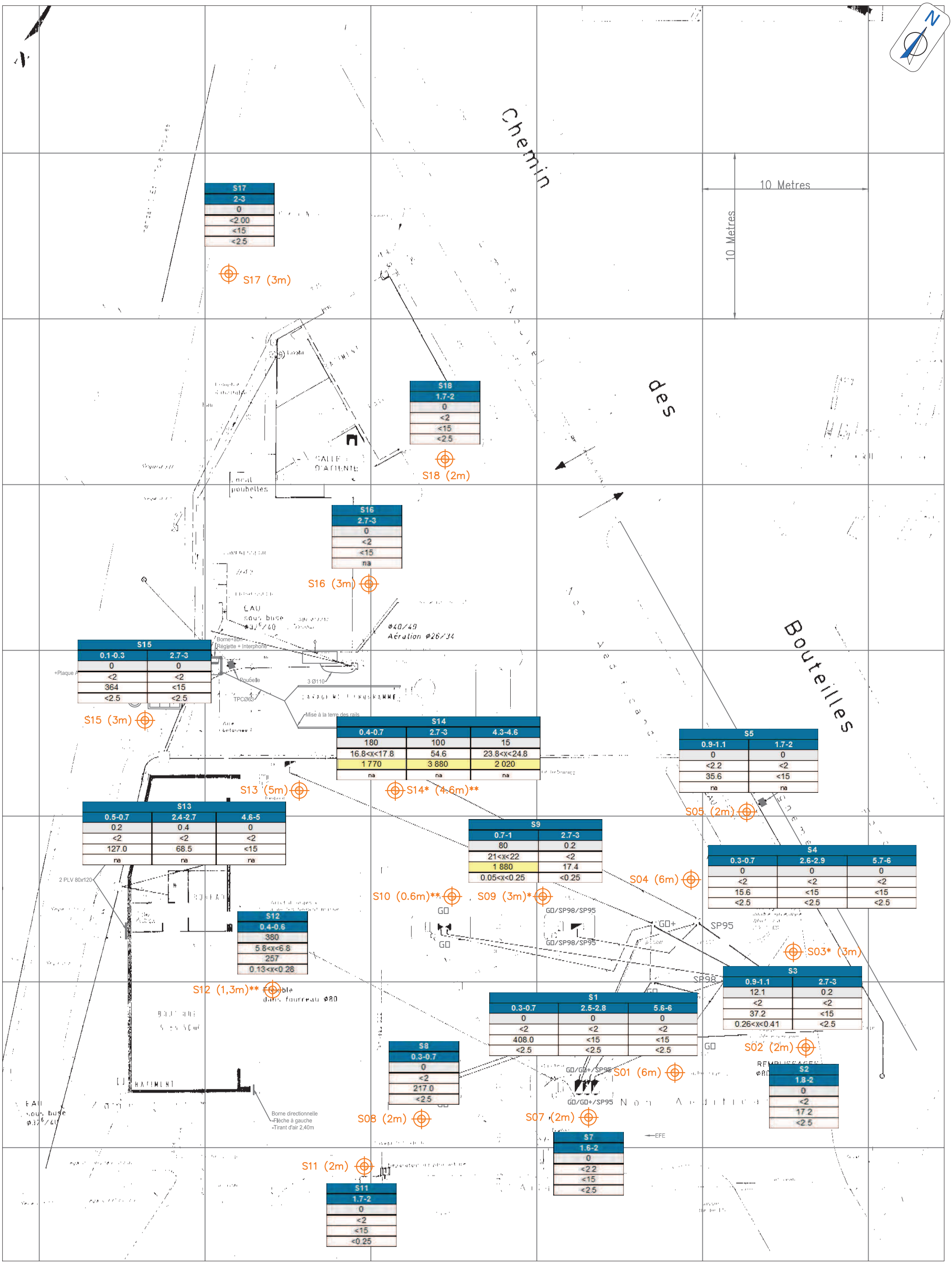
Légende :

- Source potentielle de pollution
- Pz1 — Piézomètre
- S01 (6m) — Sondage (profondeur)
- * : approfondissement du sondage
- ** : refus

0 — 10m

ARCADIS Agence de Paris Immeuble Astrals - 9, avenue Réaumur 92354 LE PLESSIS-ROBINSON Cedex Tél. +33(0)1 46 23 78 23 - Fax +33(0)1 46 01 35 80 www.arcadis-fr.com	TOTAL RAFFINAGE MARKETING Station-service Relais Ste Colombe (CI 59406)
24/4/2013	
Dessinateur :NEL	Ingenieur : MDF
Echelle: 1:200	Affaire : FR0111.001651

Protected document, owned by Arcadis ESG. Can not be used or disclosed for purposes other than the subject of the order. Reproduction in whole or in part strictly prohibited unauthorized may result in prosecution in court



S17	
2-3	
0	
<2.00	
<15	
<2.5	

S18	
1.7-2	
0	
<2	
<15	
<2.5	

S16	
2.7-3	
0	
<2	
<15	
na	

S15	
0.1-0.3	2.7-3
0	0
<2	<2
364	<15
<2.5	<2.5

S14		
0.4-0.7	2.7-3	4.3-4.6
180	100	15
16.8<x<17.8	54.6	23.8<x<24.8
1 770	3 880	2 020
na	na	na

S5	
0.9-1.1	1.7-2
0	0
<2.2	<2
35.6	<15
na	na

S13		
0.5-0.7	2.4-2.7	4.6-5
0.2	0.4	0
<2	<2	<2
127.0	68.5	<15
na	na	na

S9	
0.7-1	2.7-3
80	0.2
21<x<22	<2
1 880	17.4
0.05<x<0.25	<0.25

S4		
0.3-0.7	2.6-2.9	5.7-6
0	0	0
<2	<2	<2
15.6	<15	<15
<2.5	<2.5	<2.5

S12
0.4-0.6
380
5.8<x<6.8
257
0.13<x<0.28

S3	
0.9-1.1	2.7-3
12.1	0.2
<2	<2
37.2	<15
0.26<x<0.41	<2.5

S1		
0.3-0.7	2.5-2.8	5.6-6
0	0	0
<2	<2	<2
408.0	<15	<15
<2.5	<2.5	<2.5

S8
0.3-0.7
0
<2
217.0
<2.5

S2
1.8-2
0
<2
17.2
<2.5

S7
1.6-2
0
<2.2
<15
<2.5

S11
1.7-2
0
<2
<15
<0.25

Légende :

S01 (6m) Sondage (profondeur)

* : approfondissement du sondage

** : refus

Sondage	
Profondeur (m)	
Valeurs PID	ppmV
Somme HCT C5-C10	mg/kg
Somme HCT C10-C40	mg/kg
Somme des BTEX	mg/kg

: valeurs définies par l'arrêté du 28/10/10

0 10m

ARCADIS
Agence de Paris
Immeuble Astrals - 9, avenue Réaumur
92354 LE PLESSIS-ROBINSON Cedex
Tél. +33(0)1 46 23 78 23 - Fax +33(0)1 46 01 35 80
www.arcadis-fr.com

24/11/2013

Dessinateur :NEL

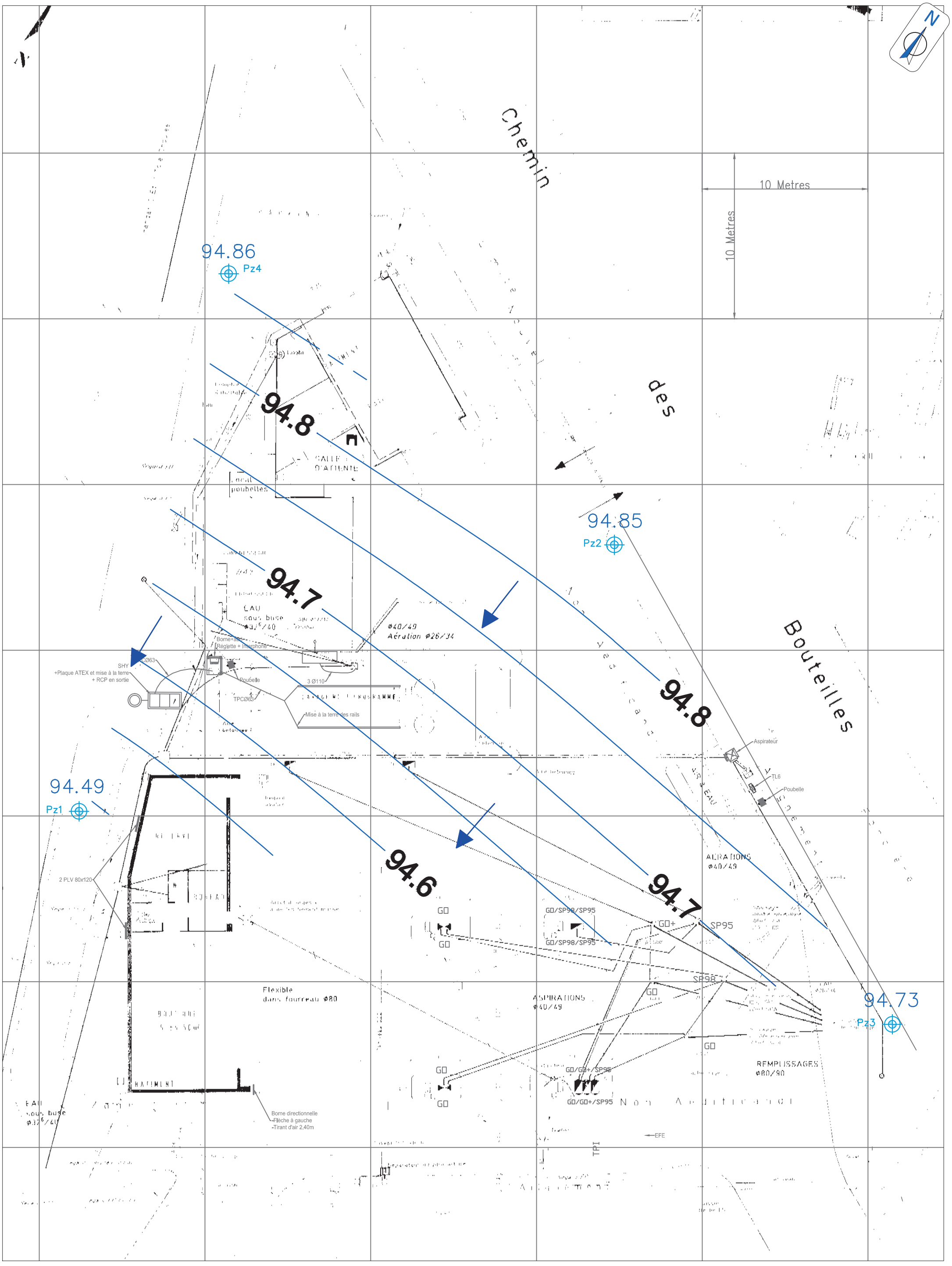
Echelle: 1:200

TOTAL RAFFINAGE MARKETING
Station-service Relais Ste Colombe (CI 59406)

Ingenieur : MDF

Affaire : FR0111.001651

Protected document, owned by Arcadis ESG. Can not be used or disclosed for purposes other than the subject of the order. Reproduction in whole or in part strictly prohibited unauthorized may result in prosecution in court



Légende :

Pz1 — Piézomètre

94.7 — Isopièze

Sens d'écoulement des eaux souterraines

94.49 — Cote piézométrique relative (m relatif)

0 — 10m

ARCADIS
Agence de Paris
Immeuble Astrals - 9, avenue Réaumur
92354 LE PLESSIS-ROBINSON Cedex
Tél. +33(0)1 46 23 78 23 - Fax +33(0)1 46 01 35 66
www.arcadis-fr.com

24/4/2013	TOTAL RAFFINAGE MARKETING
Dessinateur :NEL	Station-service Relais Ste Colombe (CI 59406)
Echelle: 1:200	Ingenieur : MDF
	Affaire : FR0111.001651

Protected document, owned by Arcadis ESG. Can not be used or disclosed for purposes other than the subject of the order. Reproduction in whole or in part strictly prohibited unauthorized may result in prosecution in court

Annexe 3.
Fiches BASIAS liées à l'ancienne station-service

Cette annexe contient 4 pages.

Basias

Inventaire historique de sites industriels et activités de service

Fiche détaillée : IDF9403692

Vous pouvez télécharger cette fiche au format ASCII.
Pour connaitre le cadre réglementaire de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

Page précédente | Fiche synthétique | Aide pour l'export | Exporter la fiche | Préambule départemental

1 - IDENTIFICATION DU SITE

Indice départemental :	IDF9403692
Unité gestionnaire :	IDF
Créateur(s) de la fiche :	AS
Date de création de la fiche :	23/08/2005
Nom(s) usuel(s) :	Station-service
Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s) :	Total
Etat de connaissance :	Inventorié

2 - CONSULTATION À PROPOS DU SITE

Consultation de la mairie :	Oui
Date de consultation :	01/04/2005

3 - LOCALISATION DU SITE

Première adresse :	Hochart, 151 rue Paul Hochart
Dernière adresse :	151 Rue Hochart (Paul)
Code INSEE :	94038
Commune principale :	L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale :	Lambert II étendu

Projection :	**L.Zone (centroïde)**	**L2e (centroïde)**	**L93 (centroïde)**	**L2e (adresse)**
X (m) :	602202	602202	653445	602195
Y (m) :	2420099	2420099	6853435	2420075
Précision X,Y (m) :				numéro

Altitude :
Précision Z (m) :

4 - PROPRIÉTÉ DU SITE

Référence(s) cadastrale(s) des parcelles occupées (tout ou partie) par le site :	Cadastre	Date	Echelle	Section	Parcelle	Précision
				-	-	

Nombre de propriétaires actuels : ?

5 - ACTIVITÉ(S)

Etat d'occupation du site : En activité

Date première activité : 01/04/2005

Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier

Historique de(s) (l')activité(s) sur le site

N° ordre	Date début	Date fin	Code activité	Libellé de l'activité	Importance de l'activité	Groupe selon SEI	Origine de la date début	Référence du dossier	Autres informations
1	01/04/2005		G45.20	Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres)			DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	contrôle technique
2	01/04/2005		G47.30Z	Commerce de gros, de détail, de désserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)		1er groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	

Commentaire(s) : Site en activité d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - UTILISATION ET PROJET(S)

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - ENVIRONNEMENT

Formation superficielle : Limons/Loess

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier

Code du système aquifère : 024a

Nom du système : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - ETUDES ET ACTIONS

Sélection des sites	Test de sélection des sites	Date de première étude connue	Nature de la décision

10 - DOCUMENTS ASSOCIÉS

11 - BIBLIOGRAPHIE

Source(s) d'information : D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

12 - SYNTHÈSE HISTORIQUE

Basias

Inventaire historique de sites industriels et activités de service

Fiche détaillée : IDF9400820

Vous pouvez télécharger cette fiche au format ASCII.
Pour connaitre le cadre réglementaire de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

Page précédente | Fiche synthétique | Aide pour l'export | Exporter la fiche | Préambule départemental

1 - IDENTIFICATION DU SITE

Indice départemental :	IDF9400820
Unité gestionnaire :	IDF
Créateur(s) de la fiche :	JMT
Date de création de la fiche :	02/09/2003
Nom(s) usuel(s) :	Station-service
Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s) :	Station-service BP MIN NORD
Siège(s) social(aux) :	95 Cergy Pontoise, 8 rue des Gémeaux
Etat de connaissance :	Inventorié

Autres identifications :

Numéro	Organisme ou BD associée
IC9430271	PREF. DU VAL DE MARNE

2 - CONSULTATION À PROPOS DU SITE

Consultation de la mairie :	Oui
Date de consultation :	01/04/2005

3 - LOCALISATION DU SITE

Première adresse :	Hochart, rue Paul Hochart
Dernière adresse :	Rue Hochart (Paul)
Code INSEE :	94021
Commune principale :	CHEVILLY-LARUE (94021)
Zone Lambert initiale :	Lambert II étendu

Projection :	L2Zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m) :	602196	602196	653439	601504
Y (m) :	2420097	2420097	6853433	2419278
Précision X,Y (m) :				numéro

Altitude :

Précision Z (m) :

Carte(s) et plan(s) consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année d'édition	Présence du site	Référence du dossier
Plan d'ensemble	1/200	1979	Oui	

Commentaire(s) : D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005 auprès de la mairie de RUNGIS : "Adresse inconnue sur la commune de Rungis.". L'adresse est finalement localisée sur la commune de CHEVILLY-LARUE.

4 - PROPRIÉTÉ DU SITE

Référence(s) cadastrale(s) des parcelles occupées (tout ou partie) par le site :

Cadastre	Date	Echelle	Section	Parcelle	Précision
			-	-	

Nombre de propriétaires actuels : ?

Commentaire(s) : -

5 - ACTIVITÉ(S)

Date première activité : 27/01/1969

Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration

Historique de(s) (l')activité(s) sur le site

N° ordre	Date début	Date fin	Code activité	Libellé de l'activité	Importance de l'activité	Groupe selon SEI	Origine de la date début	Référence du dossier	Autres informations
1	27/01/1969	16/04/1996	V89.03Z	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	AD94 2431 W n°13	
2	20/04/1972	16/04/1996	V89.03Z	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	AD94 2431 W n°13	
3	20/04/1979	16/04/1996	V89.03Z	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	AD94 2431 W n°13	

Produit(s) utilisé(s) ou généré(s) par l'activité du site

Numéro activité	Code produit	Libellé du produit	Quantité m3	Quantité tonnes/semaine
1	D11	Hydrocarbures de type Carburant: fuel, essence, acétylène, ...	60	
2	D11	Hydrocarbures de type Carburant: fuel, essence, acétylène, ...	15	
3	D11	Hydrocarbures de type Carburant: fuel, essence, acétylène, ...	30	

Commentaire(s) : Cuves neutralisées en 1996 et destruction de la station-service.

6 - UTILISATION ET PROJET(S)

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Commentaire(s) : -

7 - ENVIRONNEMENT

Formation superficielle : Limons/Loess

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier

Code du système aquifère : 024a
Nom du système : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE
Commentaire(s) : -

9 - ETUDES ET ACTIONS

Etude(s) connue(s) ? : Non
Requalification paysagère connue ? : Non

Sélection des sites	Test de sélection des sites	Date de première étude connue	Nature de la décision

10 - DOCUMENTS ASSOCIÉS

11 - BIBLIOGRAPHIE

Source(s) d'information : Archives Départementales du Val-de-Marne

12 - SYNTHÈSE HISTORIQUE

Annexe 4.

Fiches d'échantillonnage des sols et coupes techniques piézairs (campagne BURGEAP juillet/août 2016)

Cette annexe contient 20 pages.

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe 1

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : PM1

Intervenant BURGEAP : MO

Date : 27/07/16 Heure : 09h00

Condition météorologique :

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : MATTHIEU

Technique de sondage : PM

Profondeur atteinte (m/sol) : 4

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : OUI / NON

PID * ☐ Réf. Matériel : mini RAE lite
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) :

Envoi (date/transporteur) :

Enlèvement : bureau / site / autre : ...

Confection de l'échantillon :

☐ ponctuel ☐ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons : ...

Préparation de l'échantillon : ☐ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)
☐ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol
☐ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :

☐ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5	Remblais de démolition avec blocs béton; dans matrice sables et graviers			Quelques plastiques, fer odeur chaux		PM1 (0-1)	
1 – 10	REFUS sur sols peut être traités à la chaux						

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe 1

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : PM2

Intervenant BURGEAP : MO

Date : 27/07/16 Heure : 09h40

Condition météorologique : Soleil

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : MATTHIEU TP

Technique de sondage : PM

Profondeur atteinte (m/sol) : 1,5

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : OUI / NON

PID * ☐ Réf. Matériel : mini RAE lite
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : Agrolab

Envoi (date/transporteur) : 27/07

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :

☐ ponctuel ☐ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons :
...

Préparation de l'échantillon : ☐ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)
☐ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol
☐ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :

☐ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5	Remblais en blocs béton Sables et graviers			Quelques plastiques, papiers, briques, bois, verres		PM2 (0-0,8)	
0,5 – 1,50	Limons argileu beige clair secs			Quelques graviers		PM2 (0,8-1,5)	
1,50 – 10							

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe 1

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : PM3

Intervenant BURGEAP : MO

Date : 27/07/16 Heure : 10h15

Condition météorologique : Couvert

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : MATTHIEU TP

Technique de sondage : PM

Profondeur atteinte (m/sol) :

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : NON

PID * ☐ Réf. Matériel : mini RAE lite
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : Agrolab

Envoi (date/transporteur) : 27/07

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :

☐ ponctuel ☐ moyen
■ composite, préciser les sous-échantillons : ...

Préparation de l'échantillon : ☐ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

■ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	Remblais en blocs béton Sables et graviers			Quelques plastiques, papiers, briques, bois, verres		PM3 (0-0,5)	
0,5	REFUS sur sols traités à la chaux						
1							
1,50							
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : SBGP1

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/16 Heure :

Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 3

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : NON

PID * ☐ Réf. Matériel :
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 28/07/16

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons :
...

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5	Remblais limons fins marron légèrement chaulé			RAS		SBGP1 (0-1)	
1 – 1,50	Limons argileux graveleux marron clair (petits silex)			RAS		SBGP1 (1-2)	
2 – 2,50	Limons argileux marron clair à nodules calcaires			RAS		SBGP1 (2-3)	
3 – 3,50 – 4 – 4,50 – 5 – 5,50 – 6 – 6,50 – 7 – 7,50 – 8 – 8,50 – 9 – 9,50 – 10	REFUS						

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : SBGP2

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/16 Heure :

Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : NON

PID * ☐ Réf. Matériel :
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 28/07/16

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons :
...

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5	Remblais limoneux marron			Odeur de chaux		SBGP2 (0-1)	
1 – 1,50	Remblais limoneux argileux			Odeur de chaux		SBGP2 (1-2)	
2 – 2,50	Limon légèrement argileux marron clair avec nodule de calcaire			RAS		SBGP2 (2-3)	
3 – 3,50	Limon argileux			RAS		SBGP2 (3-4)	
4 – 4,50 – 5 – 5,50 – 6 – 6,50 – 7 – 7,50 – 8 – 8,50 – 9 – 9,50 – 10							

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : SBGP3

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/16 Heure :

Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : NON

PID * ☐ Réf. Matériel :
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 28/07/16

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons :
...

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5	Limon argileux marron foncé			RAS		SBGP3 (0-1)	
1 – 1,50	Limon argileux marron clair			RAS		SBGP3 (1-2)	
2 – 10							

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe
RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : SBGP4

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/16 Heure :

Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : NON

PID * ☐ Réf. Matériel :
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 28/07/16

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons :
...

Préparation de l'échantillon : ■ aucune
☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5 – 1 – 1,50 – 2 – 2,50 – 3	Limon argileux marron gris			RAS		SBGP4 (0-1) SBGP4 (1-2) SBGP4 (2-3)	
3 – 3,50 – 4	Limon argileux marron gris nodule de calcaire			RAS		SBGP4 (3-4)	
4 – 4,50 – 5 – 5,50 – 6 – 6,50 – 7 – 7,50 – 8 – 8,50 – 9 – 9,50 – 10							

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe
RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : SBGP6

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/16 Heure :

Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : NON

PID * ☐ Réf. Matériel :
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 28/07/16

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons :
...

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5 – 1 – 1,50	Sable fin jaune pure			RAS		SBGP6 (0-1) SBGP6 (1-2)	
2 – 2,50	Sable fin jaune légèrement argileux			RAS		SBGP6 (2-3)	
3 – 3,50	Marne limoneuse gris-beige à nodule calcaire			RAS		SBGP6 (3-4)	
4 – 4,50 – 5 – 5,50 – 6 – 6,50 – 7 – 7,50 – 8 – 8,50 – 9 – 9,50 – 10							

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : SBGP5

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/16 Heure :

Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : NON

PID * ☐ Réf. Matériel :
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 28/07/16

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons :
...

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5	Remblais brun			Graviers, briques, verres, passées noirâtre, odeur type hydrocarbure		SBGP5 (0-1)	
1	Passsage dur (dalle ?)						
1,50	Limons argileux marron clair à graviers calcaire			RAS		SBGP5 (1-2)	
2 – 2,50 – 3 – 3,50 – 4 – 4,50 – 5 – 5,50 – 6 – 6,50 – 7 – 7,50 – 8 – 8,50 – 9 – 9,50 – 10							

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Sondage n° : SBGP7

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/16 Heure :

Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Remarques :

Sous-traitant : (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4

Diamètre de forage (mm) & gaine :

Analyses de terrain : NON

PID * ☐ Réf. Matériel :
XRF ☐ Réf. Matériel :
Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :
Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 28/07/16

Enlèvement : bureau

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen
☐ composite, préciser les sous-échantillons : ...

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)
☐ homogénéisation
☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0 – 0,5	Remblais béton + chaux			Quelques plastiques, fer odeur chaux		SBGP7 (0-0,8)	
1 – 1,50 – 2	Limons très légèrement argileux marron clair			RAS		SBGP7 (0,8-2,5)	
2,50 – 3	Limons argileux marron clair nodule calcaire			RAS		SBGP7 (2,5-3)	
3 – 3,50	Limons, nodule calcaire			RAS		SBGP7 (3-3,5)	
3,50 – 4	Limon argilo-calcaire marron clair			Cailloutis, blocs ?		SBGP7 (3,5-4)	
4 – 4,50 – 5 – 5,50 – 6 – 6,50 – 7 – 7,50 – 8 – 8,50 – 9 – 9,50 – 10							

BGP 105/V9

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA1

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,5

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

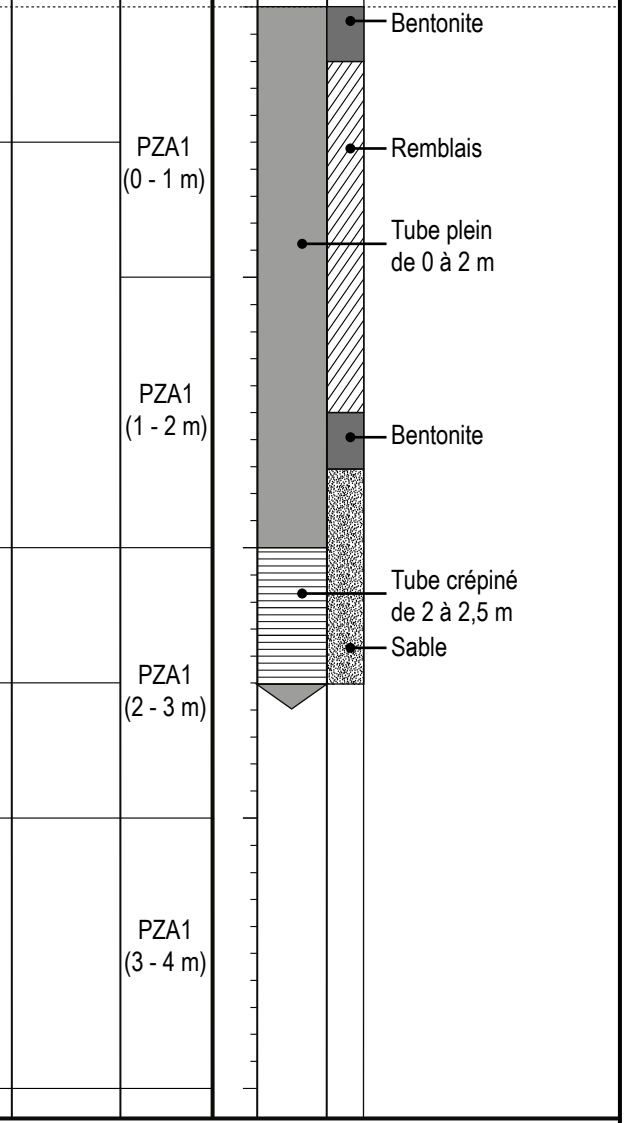
Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE / POLLUTION / COUPE EQUIPEMENT

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0	Remblais béton non consolidés	Ferraille, plastique		PZA1 (0 - 1 m)
1	Remblais terreux à la chaux	RAS		PZA1 (1 - 2 m)
2	Sable grossier à cailloutis légèrement argileux	RAS		PZA1 (2 - 3 m)
	Sable grossier légèrement argileux	RAS		
3	Limons argileux	RAS		PZA1 (3 - 4 m)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA10

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,5

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

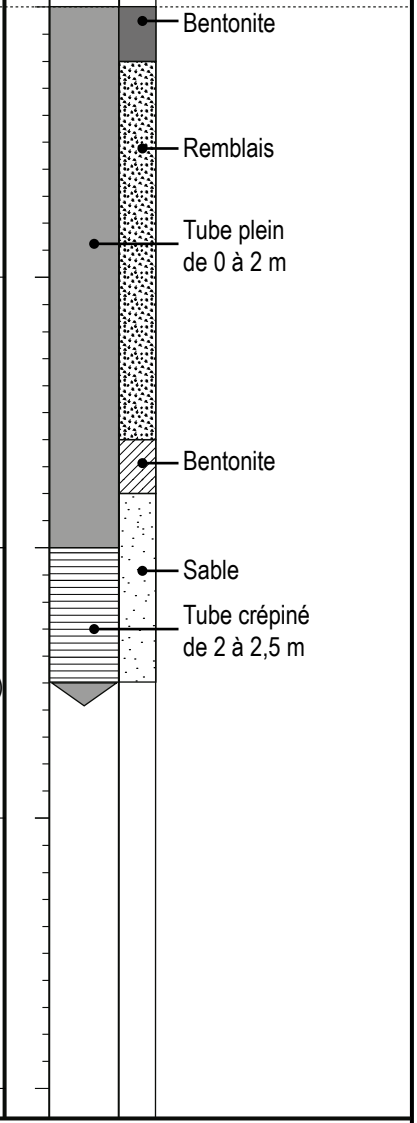
Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Sable jaune fin	RAS		PZA10 (0 - 1 m)
1 – 2				PZA10 (1 - 2 m)
2 – 3	Sables limoneux à graviers gris beige	RAS		PZA10 (2 - 3 m)
3 – 4				PZA10 (3 - 4 m)

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA2

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,5

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE EQUIPEMENT	
Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)	Prof. (m)	Préciser l'équipement
0 – 1	Remblais limoneux-argileux marron clair	Nombreuses briques		PZA2 (0 - 0,5 m) PZA2 (0,5 - 1 m) PZA2 (1 - 2 m)	0 – 2	Bentonite Remblais Tube plein de 0 à 2 m Bentonite
2 – 3	Marnes limoneuses beige à nodules calcaires	RAS		PZA2 (2 - 3 m) PZA2 (3 - 4 m)	2 – 3	Tube crépiné de 2 à 2,5 m Sable

Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA3

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,5

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

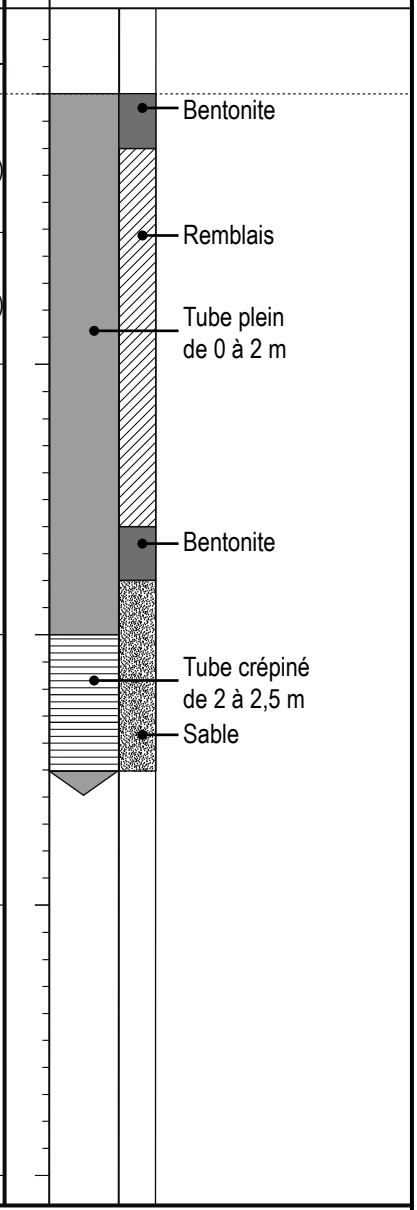
Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Remblais caillouteux	Présence de briques		PZA3 (0 - 0,5 m)
				PZA3 (0,5 - 1 m)
1 – 2	Remblais argileux marron	RAS		PZA3 (1 - 2 m)
2 – 3	Limon légèrement argileux à argileux marron clair	RAS		PZA3 (2 - 3 m)
				PZA3 (3 - 4 m)

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA4

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 2,5

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,5

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

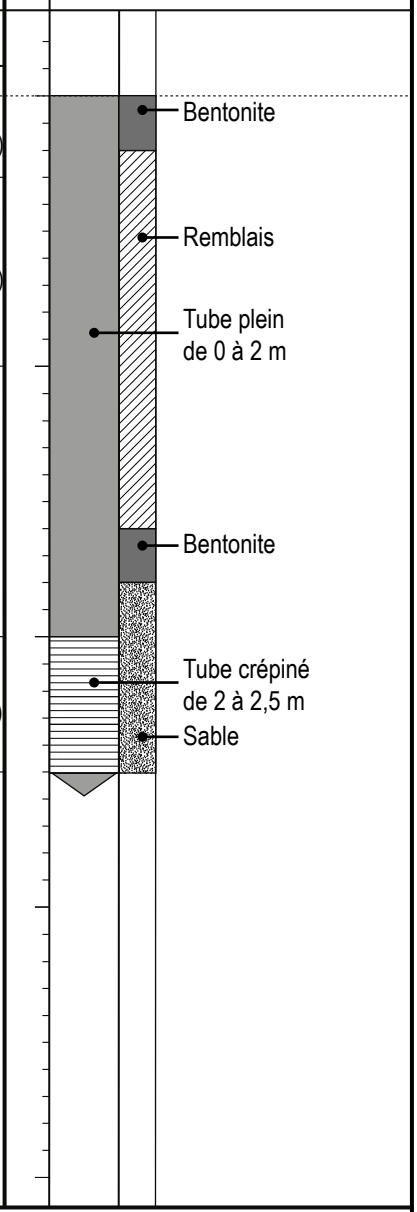
COUPE GÉOLOGIQUE

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau
0	Limons
1	Limon légèrement argileux marron clair
2	
3	

POLLUTION

Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
Briques, légère odeur huile noir		PZA4 (0 - 0,3 m)
		PZA4 (0,3 - 1 m)
RAS		PZA4 (1 - 2 m)
		PZA4 (2 - 2,5 m)

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA5

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,5

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

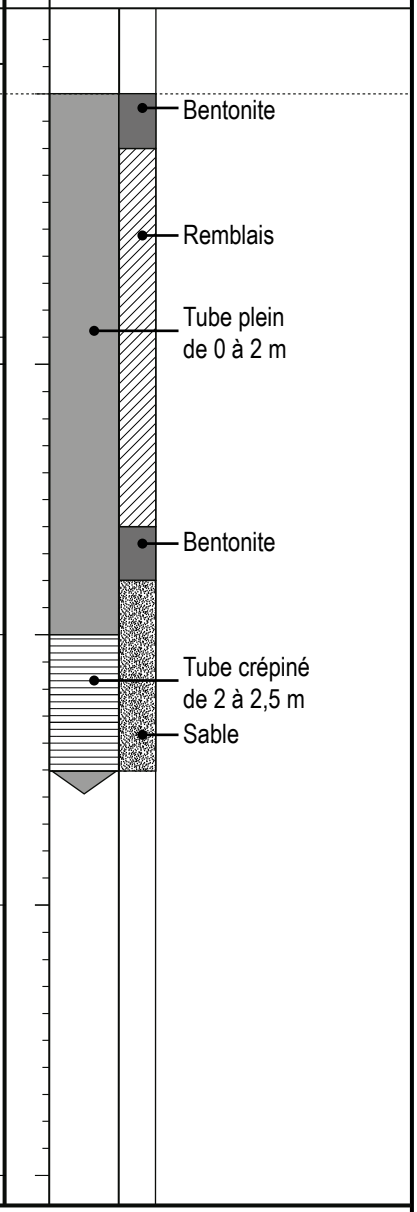
Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0	Mélange remblais limoneux et sablons fins jaune	RAS		PZA5 (0 - 1 m)
1	Passage dur (dalle ?)			
	Limon argileux marron clair à brun	RAS		PZA5 (1 - 2 m)
2	Mélange limons argileux et sable fin gris-beige	RAS		PZA5 (2 - 3 m)
3	Sables fins jaune	RAS		PZA5 (3 - 4 m)

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA6

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 1,6

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,1

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

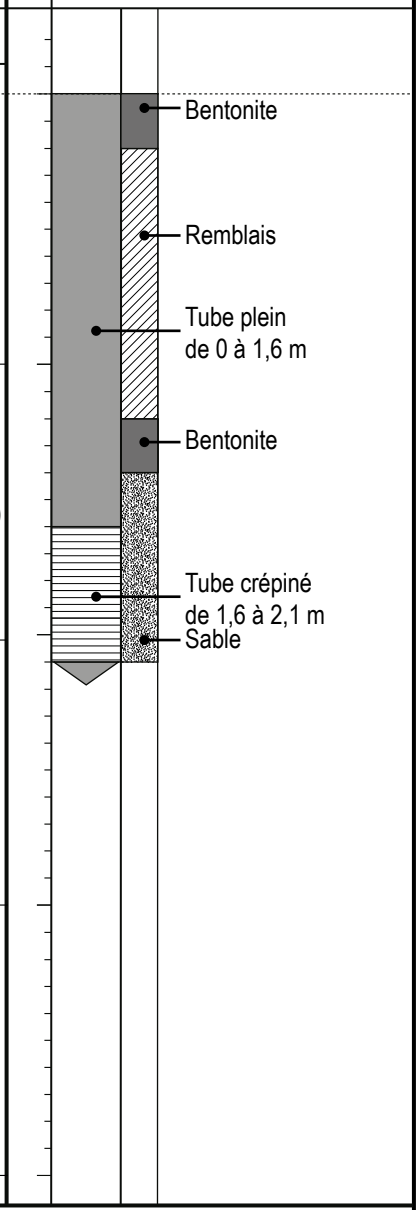
Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE / POLLUTION

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Remblais béton + chaux	Gris, odeur chaux		PZA6 (0 - 1 m)
1 – 2	Remblais béton + chaux	Gris, odeur chaux		PZA6 (1 - 2 m)
2 – 3	Remblais béton + chaux	Gris, odeur chaux		PZA6 (2 - 3 m)
3 – 4	Remblais béton marron clair, chaux	RAS		PZA6 (3 - 4 m)

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA7

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 1,6

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,1

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

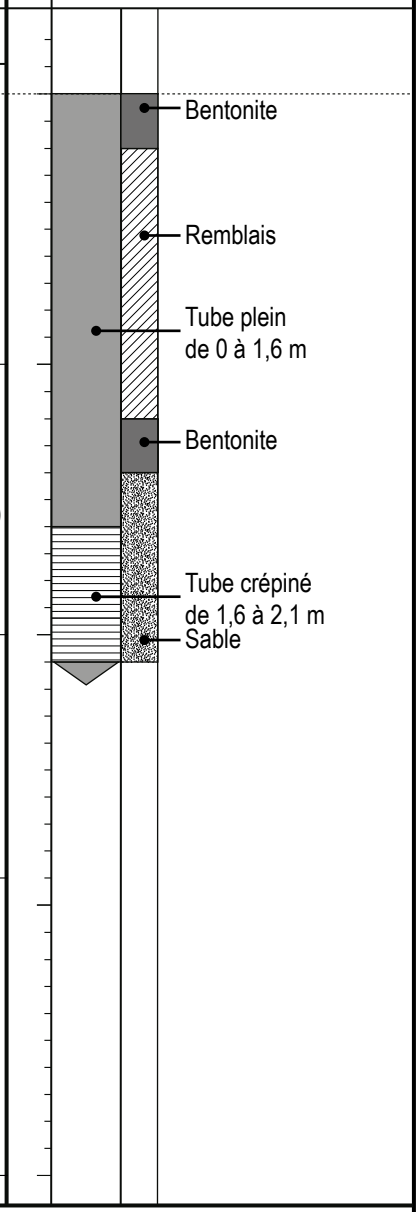
Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Terre argilo-limoneuse marron foncé	Briques, mâchefers		PZA7 (0 - 1 m)
1 – 2	Limon argileux marron clair	RAS		PZA7 (1 - 2 m)
2 – 3				PZA7 (2 - 3 m)
3 –	Marnes limoneuses beige	Très humide à 4m.		PZA7 (3 - 4 m)

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA8

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2,2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,7

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

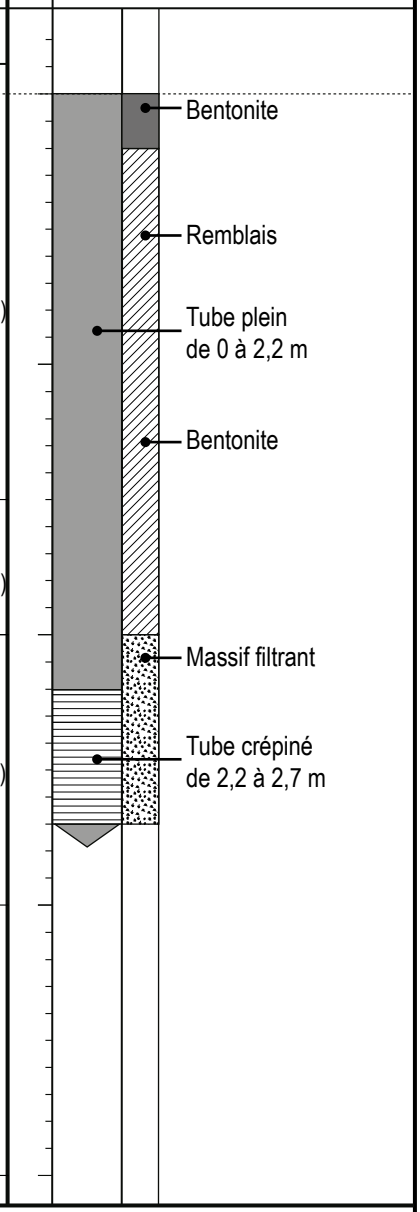
Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE / POLLUTION

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Sable fin jaune légèrement limoneux	RAS		PZA8 (0 - 1,5 m)
1 – 2	Limon argileux sableux gris beige	RAS		PZA8 (1,5 - 2 m)
2 – 3	Sable jaune fin	Humide à 2,5m.		PZA8 (2 - 3 m)
3 –	Argiles limoneuses plastique gris vert à noir	RAS		PZA8 (3 - 4 m)

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA9

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,5

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

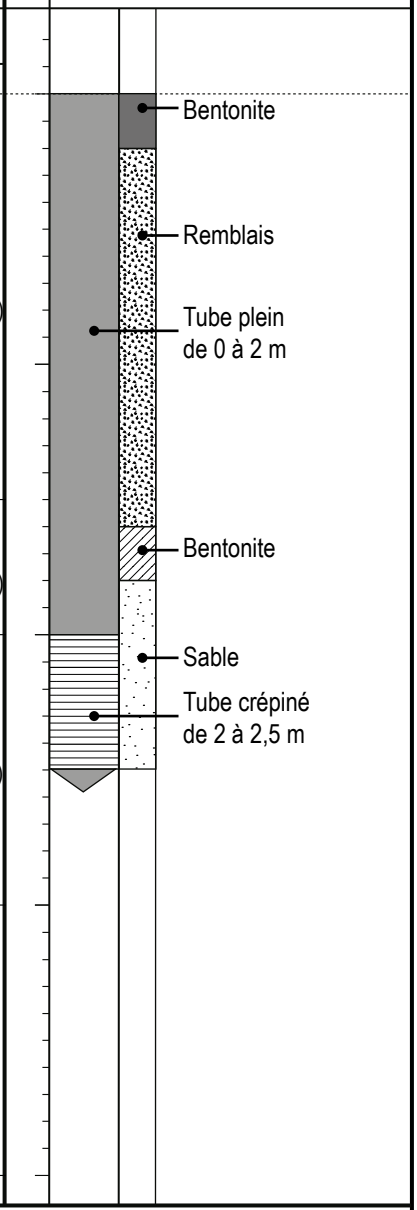
Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Sable fin jaune	RAS		PZA9 (0 - 1,5 m)
1 – 2	Limons argileux marron gris	RAS		PZA9 (1,5 - 2 m)
2 – 3	Limons argileux marron gris	RAS		PZA9 (2 - 3 m)
3 –	Marne limoneuse calcaire marron clair	RAS		PZA9 (3 - 4 m)

POLLUTION

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

Annexe 5.
Méthodes analytiques, LQ et flaconnage

Cette annexe contient 4 pages.

AGROLAB
Flaconnage

						
Nom Hollandais	**Aromatische en chloorhoudende oplosmiddelen**	**Waterdampvluchtige fenolen**	**Cyanide**	**Methaan/ethaan/etheen CKW-afbraak**	**pH/Ec**	**Blanco**
Equivalence Française	**BTEX, COHV**	**Indice phénols**	**Cyanures**	**Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu**	**pH/Conductivité**	**Blanc**
Contenance	**100 mL**	**100 mL**	**100 mL**	**100 mL**	**100 mL**	**500 mL**
Conservateur	**HNO3**	**H3PO4/CuSO4**	**NaOH**	**HNO3**	**sans**	**sans**
Analyses	HCT méthode interne - 100 mL BTEX et COHV - 100 mL Chlorobenzènes volatils - 80 mL GC-MS volatils - 100 mL Hydrocarbures volatils C6-C10 - 80 mL Solvants bromés - 80 mL	Indice phénols - 40 mL	Cyanures libres - 40 mL Cyanures totaux - 40 mL	Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu - 100 mL	Chrome VI - 100 mL Conductivité - 50 mL Fluorures - 20 mL Métaux lourds avec filtration au labo - 100 mL Nitrate - 40 mL Nitrite - 40 mL pH - 40 mL Sulfate - 60 mL	Alcools et solvants polaires - 100 mL AOX - 500 mL Biphényl et biphényléthers - x 2 bouteilles Bromures - 60 mL Chlorobenzènes non volatils - x 2 bouteilles Chlorures - 40 mL Couleur - 100 mL DBO5 - x 2 bouteilles Dioxines - x 2 bouteilles GC-MS non volatils - x 2 bouteilles HAP Interne - 100 mL HAP ISO - x 2 bouteilles Huiles et graisses - x 2 bouteilles Matières inhibitrices - x 2 bouteilles MES - 500 mL Organoétains - 500 mL Orthophosphates - 60 mL PCB - 100 mL Pesticides organo-N et P - x 2 bouteilles Pesticides organochlorés - 100 mL Sulfures - 400 mL
Quantité						
						
Nom Hollandais	**stikstof ammonium /stikstof Kjeldahl/CZV**	**Zware metalen**	**TPH**	**chloor - en alkylfenolen**		
Equivalence Française	**DCO /azote ammoniacal/azote Kjeldahl/phosphore total**	**Métaux lourds**	**EOX HCT ISO HCT 10 µg/L**	**Phénols et chlorophénols**		
Contenance	**250 mL**	**100 mL**	**500 mL**	**500 mL**		
Conservateur	**H2SO4**	**HNO3**	**HNO3**	**H3PO4**		
Code étiquette	**41-8-250 / LV2490**	**2-39-8 / LV2265**	**945-5 / LV2634**	**23-55-5 / LV2600**		
Analyses	Ammonium NH4+ - 50 mL Azote Kjeldhal - 100 mL COT - 200 mL CIT - 200 mL DCO - 80 mL Phosphore total - 60 Ml	Métaux lourds - 100 mL	EOX - x 2 bouteilles HCT ISO - x 2 bouteilles HCT seuil 10 µg/l - x 2 bouteilles TPH-MADEP - x 2 bouteilles	Phénols et chlorophénols - x 2 bouteilles		

Matrice sols

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUII EPC	Unités
Cyanures libres	Autres/Sols & Déchets/Analyses	NEN 6655 eq. ISO/DIS 17380	1	mg CN/kg
Cyanures totaux	Autres/Sols & Déchets/Analyses	NEN 6655 eq. ISO/DIS 17380 - DIN ISO 11262	1	mg CN/kg
Indice phénols	Autres/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 14402	0,1	mg/kg
Hydrocarbures totaux par CPG, fraction C10-C40 ; PROFIL ORGANIQUE QUALITATIF (C10 - C40)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	CPG/FID Méthode interne, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) chromatogramme fourni	20	mg/kg
Hydrocarbures totaux par CPG, fraction C10-C40 ; PROFIL ORGANIQUE QUALITATIF (C10 - C40)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	CPG/FID Méthode ISO 16703, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) , chromatogramme fourni	20	mg/kg
Hydrocarbures totaux volatils (C6 - C10) découpage fractions C6-C8 et >C8-C10	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	HS/CPG/MS méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Somme des C6 - C10 et découpage fractions C6-C8 et >C8-C10	1	mg/kg
Solvants chlorés (13 composés, chlorure de vinyle inclus)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tetrachlorure de Carbone, Trichloréthylène	0,02 à 0,1	mg/kg
Solvants chlorés (19 composés MACAOH)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tetrachlorure de Carbone, Trichloréthylène + extension MACAOH : Chlorométhane, Chloroéthane, Pentachloroéthane, Hexachloroéthane, 1,1,1,2-Tétrachloroéthane, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,02 à 0,5	mg/kg
BTEX (5 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène	0,05-0,1	mg/kg
BTEX bilan étendu (13 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrène, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène	0,05-0,1	mg/kg
Chlorobenzènes volatils (7 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	par HS /GC/MS , basé sur ISO 22155 : Chlorobenzènes volatils :monochlorobenzène ; 1,2-dichlorobenzène ; 1,3-dichlorobenzène ;1,4-dichlorobenzène ; 1,2,3-trichlorobenzène ; 1,2,4-trichlorobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène	0,1	mg/kg MS
Chlorobenzènes non-volatils (4 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	méthode interne, analyse selon ISO 10382 : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène ; 1,2,3,5/1,2,4,5-tétrachlorobenzène ; pentachlorobenzène ; hexachlorobenzène	1	µg/kg MS
COV bromés	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (HS) : Bromochlorométhane, Dibromochlorométhane, Dichlorobromométhane, Dibromoethane, Tribromométhane (Bromoforme)	0,1	mg/kg
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	8 fractions aliphatiques + 8 fractions aromatiques (Cf Annexe 1). Analyse par GC/MS - méthode interne	-	voir Annexe 1
HAP (16 - liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	méthode interne : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,05	mg/kg
HAP (16 - liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	ISO 13877 : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,05	mg/kg
PCB congénères réglementaires (7 composés)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 10382 par GC/ECD (ou méthode interne par GC/MS suivant capacité laboratoire) : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	1	µg/kg
PCB de type dioxine (12 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	Méthode dériveée de la méthode EPA 1613, par CPG SM-HR (PCB n° 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)	1 à 10	ng//kg
Dioxines et furanes (17 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	selon la NF EN 1948 , GC-SM haute résolution -	1	ng//kg
Pesticides organochlorés (21 composés)	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 10382 par GC/ECD (ou méthode interne par GC/MS suivant capacité laboratoire) : HCH alpha, HCH béta, HCB, Lindane, HCH delta, Heptachlore, cis-Heptachlore époxyde, Endosulfan alpha, Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine, Telodrine, Endosulfan alpha, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT, trans-chlordane	1	µg/kg
Pesticides Organo-Azotés	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	Organo-N-pesticides par CPG/SM : Atrazine, Cyanazine, Desméthrine, Prométhrine, Propazine, Simazine, Terbutrine, Terbutylazine	0,1 à 0,2	mg/kg
Pesticides Organo-Phosphorés	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	Organo-N-pesticides par CPG/SM : Azinphos-éthyle, Azinphos-méthyle, Bromophos-éthyle, Bromophos-méthyle, Chloropyrophos-éthyle, Coumaphos, diazinon, Diméthoate, Disulphoton, Ethion, Fénitrothion, Fenthion, Malathion, Méthidathon, Mévinphos, Parathion-méthyle, Parathion-éthyle, Pyrazophos, Triazophos, Trifluralin.	0,1 à 0,5	mg/kg
Arsenic	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg As/kg
Baryum	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg Ba/kg
Cadmium	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,1	mg Cd/kg
Chrome total	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,2	mg Cr/kg
Chrome hexavalent	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	DIN 38405-D24	1	mg CrVI/kg
Cobalt	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (rajouter une minéralisation)	0,5	mg Co/kg
Cuivre	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,2	mg Cu/kg
Mercure	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ISO 16772	0,05	mg Hg/kg
Nickel	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Ni/kg
Plomb	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Pb/kg
Sélénium	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (rajouter une minéralisation)	1	mg Se/kg
Zinc	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg Zn/kg
Antimoine	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Sb/kg

Matrices eau

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUII EPC	Unités
pH	Autres/Eaux souterraines/Analyses	ISO 10352 De préférence réaliser sur site	-	-
Cyanures libres	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO14403	2	µg CN/L
Cyanures totaux	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO14403	2	µg CN/L
Demande biochimique en oxygène	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN 1899-1	1	mg O2/L
Demande chimique en oxygène	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6633 et NF T 90-101	5	mg O2/L
Indice phénol	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO 14402	10	µg/L
Chlorures	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 15682	0,2	mg CL/L
Fluorures	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6483	0,02	mg F/L
Nitrates	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 13395	0,05	mg N/L
Sulfates	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 22473	1	mg SO4/L
Antimoine	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Sb/L
Arsenic	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg As/L
Baryum	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	10	µg Ba/L
Cadmium	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	0,1	µg Cd/L
Chrome	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Cr/L
Cobalt	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Co/L
Cuivre	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Cu/L
Mercure	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6445 ; EN 1483 (hors minéralisation)	0,03	µg Hg/L
Nickel	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Ni/L
Plomb	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Pb/L
Sélénium	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (après filtration - en sus) -	5	µg Se/L
Zinc	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Zn/L
Hydrocarbures totaux C10 - C40 par CPG interne	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne, nC10à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40), chromatogramme fourni	50	µg/l
Hydrocarbures C10 - C40 par CPG- ISO	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	ISO 9377-2 GC/FID - nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) - chromatogramme fourni	50	µg/L
Hydrocarbures C6 - C10 (Découpage) par HS/CPG/SM	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne (HS) résultat : C6-C8, >C8-C10, Somme C6-C10, chromatogramme non fourni	10	µg/L
BTEX (liste simple : 5 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 11423 (HS) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène	0,2-0,5	µg/L
BTEX bilan étendu (13 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 11423 et méthode interne (HS/CPG/SM) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrène, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène	0,2-0,5	µg/L
COHV (liste simple : 13 composés, chlorure de vinyle inclus)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 10301 (HS) 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tetrachlorure de Carbone, Trichloréthylène	0,1-0,5	µg/L
Solvants chlorés (19 composés MACAOH)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	Méthode interne basé sur EN ISO 10301 (HS) (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tetrachlorure de Carbone, Trichloréthylène + extension MACAOH : Chlorométhane, Chloroéthane, Pentachloroéthane, Hexachloroéthane, 1,1,1,2-Tétrachloroéthane, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,1 à 5	µg/L
Chlorobenzènes volatils (7 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 10301 par HS /GC/MS : Chlorobenzènes volatils :monochlorobenzène ; 1,2-dichlorobenzène ; 1,3-dichlorobenzène ;1,4-dichlorobenzène ; 1,2,3-trichlorobenzène ; 1,2,4-trichlorobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène	0,1-0,5	µg/l
COV Bromés (6 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 10301 par HS /GC/MS : Bromochlorométhane, Bromodichlorométhane, Bromotrichlorométhane, Dibromochlorométhane, Dibromométhane, Tribromométhane (Bromoforme),	0,1	µg/l
Chlorobenzènes non-volatils (4 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène ; 1,2,3,5/1,2,4,5-tétrachlorobenzène ; pentachlorobenzène ; hexachlorobenzène	0,01	µg/l
HAP (16 liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne CPG/MS : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,01 à 0,05	µg/l
HAP (16 liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EPA method 8270 CPG/MS : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,01	µg/l
PCB congénères réglementaires (7 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	0,01	µg/L
PCB de type dioxine (12 congénères)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Méthode dériveée de la méthode EPA 1613, par CPG SM-HR (PCB n° 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)	0,01 à 0,1	ng/l
Pesticides organochlorés (21 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : HCH alpha, HCH béta, HCB, Lindane, HCH delta, Heptachlore, cis-Heptachlore époxyde, Endosulfan alpha, Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine, Telodrine, Endosulfan alpha, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT, trans-chlordane	0,01	µg/L
Pesticides Organo-Azotés (8 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Via identification et quantification des 10 composés semi volatils majeurs Organo-N-pesticides par CPG/SM : Atrazine, Cyanazine, Desméthrine, Prométhrine, Propazine, Simazine, Terbutrine, Terbutylazine	2 à 5	µg/L
Pesticides Organo-Phosphorés (20 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Via identification et quantification des 20 composés semi volatils majeurs Organo-N-pesticides par CPG/SM : Azinphos-éthyle, Azinphos-méthyle, Bromophos-éthyle, Bromophos-méthyle, Chloropyrophos-éthyle, Coumaphos, diazinon, Diméthoate, Disulphoton, Ethion, Fénitrothion, Fenthion, Malathion, Méthidation, Mévinphos, Parathion-méthyle, Parathion-éthyle, Pyrazophos, Triazophos, Trifluralin.	2 à 10	µg/L
Dioxines et furanes 17 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Eaux souterraines/Analyses	selon NF EN 1948 , GC-SM haute résolution	0,1-0,01	ng/l

Matrice air

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUIl EPC	Unités
Composés aromatiques BTEXN (6 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC--MS : benzène, toluène, éthyl-benzène, m+p-xylène, o-xylène, Naphtalène sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,1-0,5	µg/tube (100 mg)
Composés aromatiques , paquet étendu (13 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC--MS : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrène, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène - sur tube en charbon actif)	0,1-5	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures volatils (C6-C12) - sur tube charbon actif résultat : Somme + C6-C8, >C8-C10 et >C10-C12	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : C6-C8, >C8-C10, >C10-C12 + somme des hydrocarbures volatils C6 - C12 (désorption incluse) (2 zones)	10	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C12) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2 /fraction	µg/tube (100 mg)
Chlorobenzènes volatils (7 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC--MS : Monochlorobenzène, 1,2-Dichlorobenzène, 1,3-Dichlorobenzène, 1,4-Dichlorobenzène, 1,2,3-Trichlorobenzène, 1,2,4-Trichlorobenzène, 1,2,5-Trichlorobenzène - sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,05	µg/tube (100 mg)
Alcools (9 composés - hors méthanol) sur tube CA	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Analyse -méthode interne par CPG/SM : n-Butanol, iso-Butanol, sec-Butanol, tert-Butanol, Ethanol, iso-Propanol, n-pentanol, Cyclohexanol, 4-Méthyl-2-Pentanol (désorption incluse) (sur 2 zones)	5	µg/tube (100 mg)
HAP (16 EPA)	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Phénols et Crésols	Autres/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Phénol, o-crésol, m-crésol, p-crésol, 2,3-diméthylphénol; 2,4-diméthylphénol; 2,5-diméthylphénol; 2,6-diméthylphénol; 3,4-diméthylphénol; 3,5-diméthylphénol/p-éthylphénol, o-éthylphénol, m-éthylphénol (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C16) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2 /fraction	µg/tube (100 mg)

Annexe 6.
Bordereaux d'analyse des sols (campagne juillet/août BURGEAP)

Cette annexe contient 59 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663580

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663580 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza1 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Prétraitement des échantillons								
Matière sèche	%	*	**85,7**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880	
Composés aromatiques								
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155	
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
COHV								
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155	
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
Hydrocarbures totaux								
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**<20**	20			méthode interne	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663580

Spécification des échantillons **Pza1 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663581

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663581 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza2 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Prétraitement des échantillons								
Matière sèche	%	*	**85,0**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880	
Composés aromatiques								
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155	
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
COHV								
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155	
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
Hydrocarbures totaux								
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**<20**	20			méthode interne	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**3**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**5**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**5**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**3**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663581

Spécification des échantillons **Pza2 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663582

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663582 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza3 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Prétraitement des échantillons								
Matière sèche	%	*	**83,8**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880	
Composés aromatiques								
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155	
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
COHV								
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155	
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
Hydrocarbures totaux								
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**<20**	20			méthode interne	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663582

Spécification des échantillons **Pza3 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663583

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663583 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza4 de 2 à 2,5 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**82,8**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Composés aromatiques							
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
COHV							
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux							
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**<20**	20			méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**2**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**5**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663583

Spécification des échantillons **Pza4 de 2 à 2,5 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663584

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663584 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza5 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**84,4**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Composés aromatiques							
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
COHV							
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**0,10**	0,05	+/- 21 %		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux							
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**30**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**6**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**6**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**5**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663584

Spécification des échantillons **Pza5 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663585

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663585 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza6 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Prétraitement des échantillons								
Matière sèche	%	*	**88,1**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880	
Composés aromatiques								
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155	
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
COHV								
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155	
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
Hydrocarbures totaux								
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**443**	20	+/- 25 %		méthode interne	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**10**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**23**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**72**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**120**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**150**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**65**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663585

Spécification des échantillons **Pza6 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663586

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663586 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza7 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**87,5**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Composés aromatiques							
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
COHV							
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux							
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**26**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**2**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**3**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**5**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**6**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**5**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**3**	2	+/- 25 %		méthode interne n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663586

Spécification des échantillons **Pza7 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-8732803-FR-P14

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663587

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663587 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza8 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**83,3**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Composés aromatiques							
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
COHV							
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux							
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**<20**	20			méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663587

Spécification des échantillons **Pza8 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663588

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663588 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza9 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**85,5**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Composés aromatiques							
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
COHV							
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux							
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**<20**	20			méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663588

Spécification des échantillons **Pza9 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663589

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663589 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza10 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Prétraitement des échantillons								
Matière sèche	%	*	**87,3**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880	
Composés aromatiques								
Benzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Toluène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Ethylbenzène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
m,p-Xylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
o-Xylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			ISO 22155	
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Somme Xylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
COHV								
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms		**<0,02**	0,02			ISO 22155	
Dichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 22155	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,10**	0,1			ISO 22155	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms		**<0,025**	0,025			ISO 22155	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms		**n.d.**				ISO 22155	
Hydrocarbures totaux								
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		**53**	20	+/- 25 %		méthode interne	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		**<4**	4			méthode interne	n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		**7**	4	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		**16**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		**11**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		**7**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		**5**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		**3**	2	+/- 25 %		méthode interne	n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		**<2**	2			méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663589

Spécification des échantillons **Pza10 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés volatils							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<1,0**	1			ISO 22155	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663590

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663590 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP1 de 0 à 1 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Lixiviation							
Lixiviation (EN 12457-2)		*					NF EN 12457-2
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**85,6**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		*	**10,9**	0,1			Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**3000**	1000	+/- 16 %		conforme ISO 10694
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,0**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**62**	1	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21 %		EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**25**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**25**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		**1,1**	1	+/- 10 %		EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**17**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**10**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**30**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**0,070**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**0,10**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663590

Spécification des échantillons **SBGP1 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	**0,10**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	**0,13**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,10** x)				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,33** x)				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**0,40** x)				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTX total	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155 n)
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**120**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**6**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**11**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**23**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**29**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**33**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**15**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663590

Spécification des échantillons **SBGP1 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne	
Analyses sur éluat après lixiviation							
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			selon norme lixiviation	
Conductivité électrique	µS/cm	**1100**	5	+/- 10 %		selon norme lixiviation	
pH		**11,7**	0	+/- 5 %		selon norme lixiviation	
Température	°C	**20,1**	0			selon norme lixiviation	
Analyses Physico-chimiques sur éluats							
Résidu à sec	mg/l	**390**	100	+/- 22 %		Equivalent à NF EN ISO 15216	
Cyanures libres	µg/l	**<1,0**	1			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Indice phénol	mg/l	**<0,010**	0,01			EN-ISO 16192	
Chlorures (Cl)	mg/l	**5,2**	0,1	+/- 10 %		Équivalent à EN-ISO 10304-1, équivalent à EN-ISO 15682	
Sulfates (SO4)	mg/l	**32**	5	+/- 10 %		Équivalent à ISO 22743	
COT	mg/l	**3,1**	1	+/- 10 %		conforme EN 16192	
Fluorures (F)	mg/l	**0,3**	0,1	+/- 10 %		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	
Metaux sur éluats							
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Baryum (Ba)	µg/l	**25**	10	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Chrome (Cr)	µg/l	**9,8**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cuivre (Cu)	µg/l	**10**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Mercure (Hg)	µg/l	**0,10**	0,03	+/- 20 %		EN 16192	
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Zinc (Zn)	µg/l	**2,1**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Autres analyses							
Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,25**	0,1				n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001				n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**52**	10				n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0,10**	0,02				n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**31**	10			selon norme lixiviation	n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,10**	0,02				n)
Cyanures libres cumulé (var. L/S-A)	mg/kg Ms	**0 - 0,01**	0,01			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**3,0**	1			selon norme lixiviation	n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**3900**	1000				n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1				n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* **0,60**	0				
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,0010**	0,0003				n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**320**	50				n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,02**	0,02				n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P23

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663590

Spécification des échantillons **SBGP1 de 0 à 1 m**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663591

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663591 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP1 de 1 à 2 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Lixiviation							
Lixiviation (EN 12457-2)		*					NF EN 12457-2
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**84,1**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		*	**10,5**	0,1			Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**1400**	1000	+/- 16 %		conforme ISO 10694
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**0,9**	0,5	+/- 10 %		EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**6,4**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**67**	1	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21 %		EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**23**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**9,2**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**14**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**11**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**36**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P25

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663591

Spécification des échantillons **SBGP1 de 1 à 2 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTX total	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155 n)
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**90**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**6**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**10**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**19**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**21**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**20**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**9**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P26

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663591

Spécification des échantillons **SBGP1 de 1 à 2 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**760**	5	+/- 10 %		selon norme lixiviation
pH		**11,4**	0	+/- 5 %		selon norme lixiviation
Température	°C	**19,7**	0			selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluats						
Résidu à sec	mg/l	**290**	100	+/- 22 %		Equivalent à NF EN ISO 15216
Cyanures libres	µg/l	**<1,0**	1			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2
Indice phénol	mg/l	**<0,010**	0,01			EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	**4,6**	0,1	+/- 10 %		Équivalent à EN-ISO 10304-1, équivalent à EN-ISO 15682
Sulfates (SO4)	mg/l	**44**	5	+/- 10 %		Équivalent à ISO 22743
COT	mg/l	**2,9**	1	+/- 10 %		conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,5**	0,1	+/- 10 %		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Metaux sur éluats						
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	**17**	10	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	**7,3**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**6,6**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	**0,10**	0,03	+/- 20 %		EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Autres analyses						
Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,17**	0,1			n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**46**	10			n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0,07**	0,02			n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**29**	10			selon norme lixiviation n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,07**	0,02			n)
Cyanures libres cumulé (var. L/S-A)	mg/kg Ms	**0 - 0,01**	0,01			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**5,0**	1			selon norme lixiviation n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**2900**	1000			n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* **0,64**	0			
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,0010**	0,0003			n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**440**	50			n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663591

Spécification des échantillons **SBGP1 de 1 à 2 m**

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663592

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663592 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP2 de 0 à 1 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Lixiviation							
Lixiviation (EN 12457-2)		*					NF EN 12457-2
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**84,4**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		*	**10,5**	0,1			Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**2900**	1000	+/- 16 %		conforme ISO 10694
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**1,3**	0,5	+/- 10 %		EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**6,1**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**73**	1	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21 %		EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**24**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**19**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		**1,5**	1	+/- 10 %		EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**15**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**20**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**35**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**0,24**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,11**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**0,15**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,12**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,13**	0,05	+/- 20 %		méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg Ms		**0,065**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,063**	0,05	+/- 11 %		méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663592

Spécification des échantillons **SBGP2 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chrysène	mg/kg Ms	**0,13**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	**0,31**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**0,076**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	**0,27**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,75**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**1,3** x)				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**1,7** x)				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTX total	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155 n)
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**223**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**12**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**24**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**56**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**55**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**50**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**23**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**0,001**	0,001	+/- 22 %		Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**0,002**	0,001	+/- 34 %		Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**0,001**	0,001	+/- 29 %		Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**0,004** x)				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663592

Spécification des échantillons **SBGP2 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**0,004** x)				Méthode interne	
Analyses sur éluat après lixiviation							
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			selon norme lixiviation	
Conductivité électrique	µS/cm	**660**	5	+/- 10 %		selon norme lixiviation	
pH		**11,4**	0	+/- 5 %		selon norme lixiviation	
Température	°C	**19,9**	0			selon norme lixiviation	
Analyses Physico-chimiques sur éluats							
Résidu à sec	mg/l	**290**	100	+/- 22 %		Equivalent à NF EN ISO 15216	
Cyanures libres	µg/l	**<1,0**	1			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Indice phénol	mg/l	**0,013**	0,01	+/- 11 %		EN-ISO 16192	
Chlorures (Cl)	mg/l	**3,1**	0,1	+/- 10 %		Équivalent à EN-ISO 10304-1, équivalent à EN-ISO 15682	
Sulfates (SO4)	mg/l	**44**	5	+/- 10 %		Équivalent à ISO 22743	
COT	mg/l	**8,4**	1	+/- 10 %		conforme EN 16192	
Fluorures (F)	mg/l	**0,4**	0,1	+/- 10 %		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	
Metaux sur éluats							
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Baryum (Ba)	µg/l	**17**	10	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Chrome (Cr)	µg/l	**4,6**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cuivre (Cu)	µg/l	**28**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Mercure (Hg)	µg/l	**0,14**	0,03	+/- 20 %		EN 16192	
Molybdène (Mo)	µg/l	**39**	5	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Nickel (Ni)	µg/l	**5,7**	5	+/- 11 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Autres analyses							
Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,17**	0,1				n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001				n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**31**	10				n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0,05**	0,02				n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**84**	10			selon norme lixiviation	n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,28**	0,02				n)
Cyanures libres cumulé (var. L/S-A)	mg/kg Ms	**0 - 0,01**	0,01			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**4,0**	1			selon norme lixiviation	n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**2900**	1000				n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,13**	0,1				n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* **0,59**	0				
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,0014**	0,0003				n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,39**	0,05				n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,06**	0,05				n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**440**	50				n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02				n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663592

Spécification des échantillons **SBGP2 de 0 à 1 m**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663593

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663593 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP3 de 0 à 1 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Homogénéisation		*					méthode interne
Matière sèche	%	*	**83,3**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**14**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,6**	0,1	+/- 21 %		EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**40**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**190**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,87**	0,05	+/- 20 %		ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**33**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**230**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**320**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**0,23**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,20**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,16**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,22**	0,05	+/- 20 %		méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,14**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,10**	0,05	+/- 11 %		méthode interne
Chrysène	mg/kg Ms		**0,18**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,36**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**0,16**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms		**0,097**	0,05	+/- 27 %		méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,20**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms		**1,2**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms		**1,6** x)				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms		**2,0** x)				méthode interne
Composés aromatiques							

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P33

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663593

Spécification des échantillons **SBGP3 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**0,40**	0,05	+/- 16 %		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**0,25**	0,05	+/- 21 %		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**71**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**9**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**19**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**19**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**12**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**6**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**0,001**	0,001	+/- 22 %		Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,002** m)	0,002			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**0,007**	0,001	+/- 34 %		Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**0,006**	0,001	+/- 29 %		Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**0,005**	0,001	+/- 37 %		Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**0,019** x)				Méthode interne
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**0,019** x)				Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
m) Etant donné l"influence perturbatrice de l"échantillon, les limites de quantification ont été relevées.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663593

Spécification des échantillons **SBGP3 de 0 à 1 m**

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d''analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663594

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663594 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP4 de 0 à 1 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Lixiviation							
Lixiviation (EN 12457-2)		*					NF EN 12457-2
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**83,4**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		*	**7,8**	0,1			Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**15000**	1000	+/- 16 %		conforme ISO 10694
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**1,5**	0,5	+/- 10 %		EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**10**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**220**	1	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,6**	0,1	+/- 21 %		EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**24**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**99**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,54**	0,05	+/- 20 %		ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**18**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**230**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**260**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**0,28**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,24**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,17**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,23**	0,05	+/- 20 %		méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,18**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,12**	0,05	+/- 11 %		méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663594

Spécification des échantillons **SBGP4 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chrysène	mg/kg Ms	**0,18**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	**0,37**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**0,24**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	**0,12**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**1,4**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**1,6** x)				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**2,1** x)				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTX total	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155 n)
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**0,43**	0,05	+/- 21 %		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**53**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**8**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**13**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**13**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**9**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**0,004**	0,001	+/- 22 %		Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**0,005**	0,001	+/- 21 %		Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**0,011**	0,001	+/- 34 %		Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**0,007**	0,001	+/- 29 %		Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**0,004**	0,001	+/- 37 %		Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**0,031** x)				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663594

Spécification des échantillons **SBGP4 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**0,031** x)				Méthode interne
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**1100**	5	+/- 10 %		selon norme lixiviation
pH		**7,8**	0	+/- 5 %		selon norme lixiviation
Température	°C	**20,2**	0			selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluats						
Résidu à sec	mg/l	**890**	100	+/- 22 %		Equivalent à NF EN ISO 15216
Cyanures libres	µg/l	**<1,0**	1			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2
Indice phénol	mg/l	**<0,010**	0,01			EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	**0,8**	0,1	+/- 10 %		Équivalent à EN-ISO 10304-1, équivalent à EN-ISO 15682
Sulfates (SO4)	mg/l	**550**	5	+/- 10 %		Équivalent à ISO 22743
COT	mg/l	**1,5**	1	+/- 10 %		conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,3**	0,1	+/- 10 %		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Metaux sur éluats						
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	**80**	10	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**5,3**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**	0,03			EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	**6,2**	5	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	**4,0**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Autres analyses						
Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,80**	0,1			n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**<10**	10			n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**15**	10			selon norme lixiviation n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,05**	0,02			n)
Cyanures libres cumulé (var. L/S-A)	mg/kg Ms	**0 - 0,01**	0,01			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**3,0**	1			selon norme lixiviation n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**8900**	1000			n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* **0,80**	0			
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,06**	0,05			n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**5500**	50			n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,04**	0,02			n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663594

Spécification des échantillons **SBGP4 de 0 à 1 m**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663595

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663595 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP4 de 2 à 3 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Lixiviation							
Lixiviation (EN 12457-2)		*					NF EN 12457-2
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**83,4**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		*	**8,6**	0,1			Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**<1000**	1000			conforme ISO 10694
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**0,8**	0,5	+/- 10 %		EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,6**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**73**	1	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**33**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**7,6**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**19**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**10**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**36**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663595

Spécification des échantillons **SBGP4 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTX total	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155 n)
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20**	20			méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P41

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663595

Spécification des échantillons **SBGP4 de 2 à 3 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne	
Analyses sur éluat après lixiviation							
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			selon norme lixiviation	
Conductivité électrique	µS/cm	**89,1**	5	+/- 10 %		selon norme lixiviation	
pH		**8,2**	0	+/- 5 %		selon norme lixiviation	
Température	°C	**19,7**	0			selon norme lixiviation	
Analyses Physico-chimiques sur éluats							
Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216	
Cyanures libres	µg/l	**<1,0**	1			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Indice phénol	mg/l	**<0,010**	0,01			EN-ISO 16192	
Chlorures (Cl)	mg/l	**1,0**	0,1	+/- 10 %		Équivalent à EN-ISO 10304-1, équivalent à EN-ISO 15682	
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Équivalent à ISO 22743	
COT	mg/l	**<1,0**	1			conforme EN 16192	
Fluorures (F)	mg/l	**0,5**	0,1	+/- 10 %		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	
Metaux sur éluats							
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cuivre (Cu)	µg/l	**4,0**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**	0,03			EN 16192	
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Autres analyses							
Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1				n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001				n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**10**	10				n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02				n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			selon norme lixiviation	n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,04**	0,02				n)
Cyanures libres cumulé (var. L/S-A)	mg/kg Ms	**0 - 0,01**	0,01			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**5,0**	1			selon norme lixiviation	n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000				n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1				n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* **0,79**	0				
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003				n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50				n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02				n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P42

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663595

Spécification des échantillons **SBGP4 de 2 à 3 m**

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663596

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663596 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP5 de 0 à 1 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Homogénéisation		*					méthode interne
Matière sèche	%	*	**87,5**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,8**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**1,0**	0,1	+/- 21 %		EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**24**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**660**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,45**	0,05	+/- 20 %		ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**24**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**96**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**190**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,50** hb)	0,5			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,50** hb)	0,5			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**2,5**	0,05	+/- 46 %		méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**19**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**8,8**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**1,0**	0,05	+/- 15 %		méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**3,8**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**11**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**10**	0,05	+/- 20 %		méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**5,3**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**5,4**	0,05	+/- 11 %		méthode interne
Chrysène	mg/kg Ms		**9,3**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms		**29**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**7,8**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,50** hb)	0,5			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms		**11**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms		**66**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms		**93** x)				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms		**120** x)				méthode interne
Composés aromatiques							

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P44

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663596

Spécification des échantillons **SBGP5 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**0,22**	0,05	+/- 16 %		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**0,89**	0,05	+/- 21 %		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**0,091**	0,025	+/- 20 %		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**0,1** x)				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**495**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**19**	4	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**87**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**110**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**110**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**83**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**56**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**24**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**0,002**	0,001	+/- 33 %		Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**0,005**	0,001	+/- 22 %		Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,004** m)	0,004			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**0,006**	0,001	+/- 34 %		Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**0,005**	0,001	+/- 29 %		Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**0,002**	0,001	+/- 37 %		Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**0,020** x)				Méthode interne
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**0,020** x)				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P45

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663596

Spécification des échantillons **SBGP5 de 0 à 1 m**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
m) Etant donné l''influence perturbatrice de l''échantillon, les limites de quantification ont été relevées.
hb) Les limites de détection/quantification ont été augmentées à cause de fortes teneurs en composés individuels, n' autorisant pas de mesures sans dilution.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L''incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l''expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d''élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d''analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663597

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663597 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP6 de 0 à 1 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Lixiviation							
Lixiviation (EN 12457-2)		*					NF EN 12457-2
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**90,1**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		*	**8,9**	0,1			Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**<1000**	1000			conforme ISO 10694
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**7,1**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**19**	1	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**14**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**4,7**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**5,6**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**6,3**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**15**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**0,12**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,10**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,11**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,061**	0,05	+/- 20 %		méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663597

Spécification des échantillons **SBGP6 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chrysène	mg/kg Ms	**0,13**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	**0,12**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**0,071**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,35** x)				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,49** x)				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**0,71** x)				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTX total	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155 n)
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**28**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**10**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**6**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**3**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663597

Spécification des échantillons **SBGP6 de 0 à 1 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne	
Analyses sur éluat après lixiviation							
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			selon norme lixiviation	
Conductivité électrique	µS/cm	**130**	5	+/- 10 %		selon norme lixiviation	
pH		**7,4**	0	+/- 5 %		selon norme lixiviation	
Température	°C	**20,4**	0			selon norme lixiviation	
Analyses Physico-chimiques sur éluats							
Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216	
Cyanures libres	µg/l	**<1,0**	1			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Indice phénol	mg/l	**<0,010**	0,01			EN-ISO 16192	
Chlorures (Cl)	mg/l	**0,8**	0,1	+/- 10 %		Équivalent à EN-ISO 10304-1, équivalent à EN-ISO 15682	
Sulfates (SO4)	mg/l	**36**	5	+/- 10 %		Équivalent à ISO 22743	
COT	mg/l	**1,1**	1	+/- 10 %		conforme EN 16192	
Fluorures (F)	mg/l	**0,3**	0,1	+/- 10 %		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	
Metaux sur éluats							
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Baryum (Ba)	µg/l	**12**	10	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cuivre (Cu)	µg/l	**2,1**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**	0,03			EN 16192	
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Autres analyses							
Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,12**	0,1				n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001				n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**<10**	10				n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02				n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**11**	10			selon norme lixiviation	n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,02**	0,02				n)
Cyanures libres cumulé (var. L/S-A)	mg/kg Ms	**0 - 0,01**	0,01			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**3,0**	1			selon norme lixiviation	n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000				n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1				n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* **0,68**	0				
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003				n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**360**	50				n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02				n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P49

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663597

Spécification des échantillons **SBGP6 de 0 à 1 m**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663598

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663598 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP7 de 0 à 0,8 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Lixiviation							
Lixiviation (EN 12457-2)		*					NF EN 12457-2
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**89,9**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		*	**11,0**	0,1			Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**2700**	1000	+/- 16 %		conforme ISO 10694
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**5,0**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**65**	1	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21 %		EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**15**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**7,5**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**6,1**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**9,3**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**28**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**0,11**	0,05	+/- 11 %		méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**0,20**	0,05	+/- 46 %		méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**0,79**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,32**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**1,2**	0,05	+/- 19 %		méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,38**	0,05	+/- 12 %		méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,42**	0,05	+/- 20 %		méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg Ms		**0,21**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,19**	0,05	+/- 11 %		méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663598

Spécification des échantillons **SBGP7 de 0 à 0,8 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chrysène	mg/kg Ms	**0,39**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	**1,1**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**0,26**	0,05	+/- 14 %		méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	**1,3**	0,05	+/- 17 %		méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**2,5**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**5,5** x)				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**6,9** x)				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTX total	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155 n)
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**313**	20	+/- 25 %		méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**5**	4	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**18**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**36**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**61**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**72**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**82**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**38**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663598

Spécification des échantillons **SBGP7 de 0 à 0,8 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne	
Analyses sur éluat après lixiviation							
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			selon norme lixiviation	
Conductivité électrique	µS/cm	**1500**	5	+/- 10 %		selon norme lixiviation	
pH		**11,8**	0	+/- 5 %		selon norme lixiviation	
Température	°C	**19,6**	0			selon norme lixiviation	
Analyses Physico-chimiques sur éluats							
Résidu à sec	mg/l	**430**	100	+/- 22 %		Equivalent à NF EN ISO 15216	
Cyanures libres	µg/l	**<1,0**	1			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Indice phénol	mg/l	**0,018**	0,01	+/- 11 %		EN-ISO 16192	
Chlorures (Cl)	mg/l	**8,1**	0,1	+/- 10 %		Équivalent à EN-ISO 10304-1, équivalent à EN-ISO 15682	
Sulfates (SO4)	mg/l	**21**	5	+/- 10 %		Équivalent à ISO 22743	
COT	mg/l	**6,3**	1	+/- 10 %		conforme EN 16192	
Fluorures (F)	mg/l	**0,5**	0,1	+/- 10 %		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	
Metaux sur éluats							
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Baryum (Ba)	µg/l	**83**	10	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Chrome (Cr)	µg/l	**10**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cuivre (Cu)	µg/l	**9,9**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Mercure (Hg)	µg/l	**0,04**	0,03	+/- 20 %		EN 16192	
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Autres analyses							
Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,83**	0,1				n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001				n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**81**	10				n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0,10**	0,02				n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**63**	10			selon norme lixiviation	n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,10**	0,02				n)
Cyanures libres cumulé (var. L/S-A)	mg/kg Ms	**0 - 0,01**	0,01			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**5,0**	1			selon norme lixiviation	n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**4300**	1000				n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,18**	0,1				n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* **0,60**	0				
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,0004**	0,0003				n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**210**	50				n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02				n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P53

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663598

Spécification des échantillons **SBGP7 de 0 à 0,8 m**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663599

N° Cde **600537 BC16-3200 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **663599 Solide / Eluat**
Date de validation **01.08.2016**
Prélèvement **29.07.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **SBGP7 de 0,8 à 2 m**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Lixiviation							
Lixiviation (EN 12457-2)		*					NF EN 12457-2
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	*	**84,6**	0,01	+/- 1 %		ISO11465; EN12880
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		*	**9,4**	0,1			Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**1400**	1000	+/- 16 %		conforme ISO 10694
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		*					Conform 6961 /NF-EN 16174
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**0,8**	0,5	+/- 10 %		EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**6,5**	1	+/- 15 %		EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**49**	1	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**21**	0,2	+/- 12 %		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**8,7**	0,2	+/- 20 %		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**15**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**7,7**	0,5	+/- 11 %		EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		**<1,0**	1			EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**27**	1	+/- 22 %		EN-ISO 11885
HAP							
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663599

Spécification des échantillons **SBGP7 de 0,8 à 2 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			méthode interne
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTX total	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155 n)
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20**	20			méthode interne
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	**<4**	4			méthode interne n)
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	**3**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	**3**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	**4**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	**3**	2	+/- 25 %		méthode interne n)
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	**<2**	2			méthode interne n)
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			Méthode interne
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P56

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663599

Spécification des échantillons **SBGP7 de 0,8 à 2 m**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				Méthode interne	
Analyses sur éluat après lixiviation							
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			selon norme lixiviation	
Conductivité électrique	µS/cm	**190**	5	+/- 10 %		selon norme lixiviation	
pH		**10,4**	0	+/- 5 %		selon norme lixiviation	
Température	°C	**19,7**	0			selon norme lixiviation	
Analyses Physico-chimiques sur éluats							
Résidu à sec	mg/l	**120**	100	+/- 22 %		Equivalent à NF EN ISO 15216	
Cyanures libres	µg/l	**<1,0**	1			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Indice phénol	mg/l	**<0,010**	0,01			EN-ISO 16192	
Chlorures (Cl)	mg/l	**2,4**	0,1	+/- 10 %		Équivalent à EN-ISO 10304-1, équivalent à EN-ISO 15682	
Sulfates (SO4)	mg/l	**34**	5	+/- 10 %		Équivalent à ISO 22743	
COT	mg/l	**2,2**	1	+/- 10 %		conforme EN 16192	
Fluorures (F)	mg/l	**0,9**	0,1	+/- 10 %		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	
Metaux sur éluats							
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Cuivre (Cu)	µg/l	**4,0**	2	+/- 10 %		Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Mercure (Hg)	µg/l	**0,03**	0,03	+/- 20 %		EN 16192	
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme NEN-EN-ISO 17924-2	
Autres analyses							
Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1				n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001				n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**24**	10				n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02				n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**22**	10			selon norme lixiviation	n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,04**	0,02				n)
Cyanures libres cumulé (var. L/S-A)	mg/kg Ms	**0 - 0,01**	0,01			Conforme NEN-EN-ISO 14403-2	
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**9,0**	1			selon norme lixiviation	n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**1200**	1000				n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1				n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* **0,65**	0				
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0,0003**	0,0003				n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05				n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**340**	50				n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02				n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8732803-FR-P57

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 08.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 600537 - 663599

Spécification des échantillons **SBGP7 de 0,8 à 2 m**

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

*Les résultats des analyses marqués par * sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*
n) Non accrédité

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 01.08.2016
Fin des analyses: 08.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Annexe de N° commande 600537

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Le délai de conservation des échantillons est expiré pour les analyses suivantes :

pH	663590, 663591, 663592, 663594, 663595, 663597, 663598, 663599
Température	663590, 663591, 663592, 663594, 663595, 663597, 663598, 663599
Conductivité électrique	663590, 663591, 663592, 663594, 663595, 663597, 663598, 663599

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

Annexe 7.
Coupes techniques des piézomètres BURGEAP (campagne d'octobre 2016)

Cette annexe contient 4 pages.

GINGER BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe 6

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PzBGP Lat
Intervenant BURGEAP : CACH
Date : 14/10/2016 Heure : 8h30
Conditions météorologiques : couvert

Localisation
Système de protection :
X : Y :
Nature du repère :
Z repère (m.NGF) :
Nature du sol en surface : remblais / béton concassé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : NS (m/sol)

Sous-traitant (société / intervenant) : AGROFORE - Marc

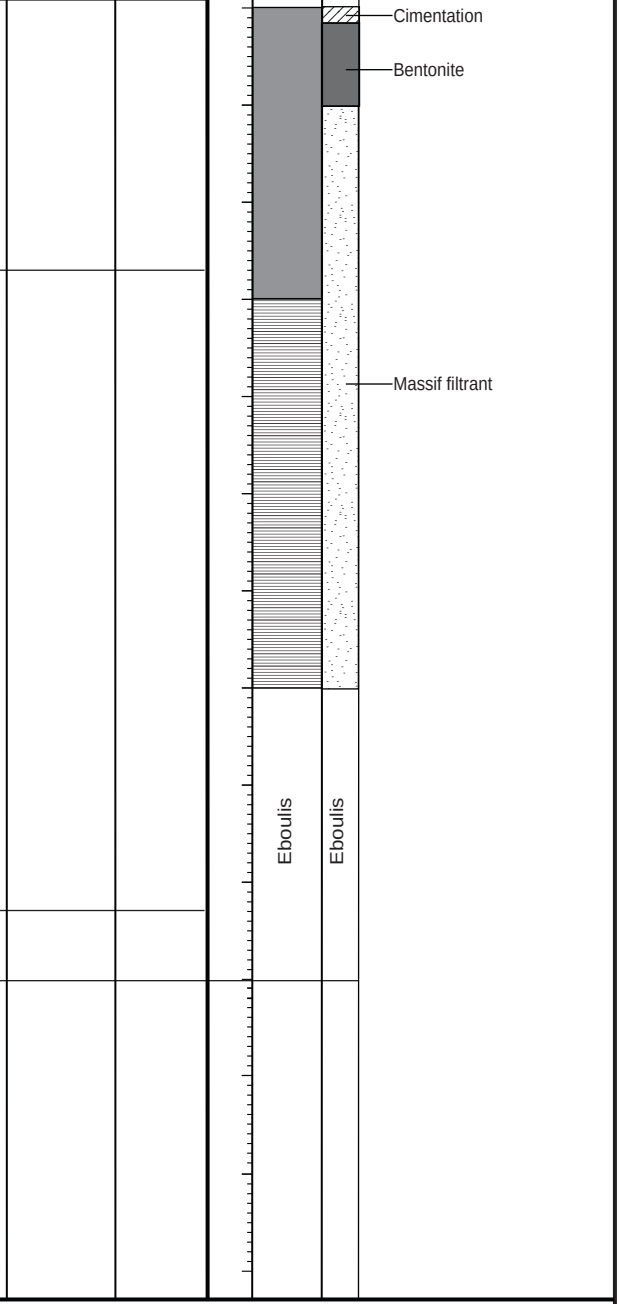
Technique de forage : MFT
Profondeur atteinte (m/sol) : 10 m
Diamètre de foration (mm) : 100
Nature équipement en tête d'ouvrage :
☐ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
☐ Autre, préciser : ...
Hauteur du repère (m/sol) :

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
☐ Autre : ...
Diamètre équipement (mm) : 52/60 mm
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 10
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 3
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 10
Fente et largeur de crépine (mm) :
Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) :

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement :
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) :
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) :
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage : Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

COUPE GÉOLOGIQUE — POLLUTION — COUPE EQUIPEMENT

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 2	Sable limoneux brun - roux	RAS		
3 – 7	Marno-calcaire beige	RAS		
7 – 9	Argile verte compacte	RAS		
10 – 13				



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

BGP 218/4

GINGER BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe 6

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PzBGP Centre
Intervenant BURGEAP : CACH
Date : 13/10/2016 Heure : 10h10
Conditions météorologiques : soleil

Localisation
Système de protection :
X : Y :
Nature du repère :
Z repère (m.NGF) :
Nature du sol en surface : remblais / béton concassé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : NS (m/sol)

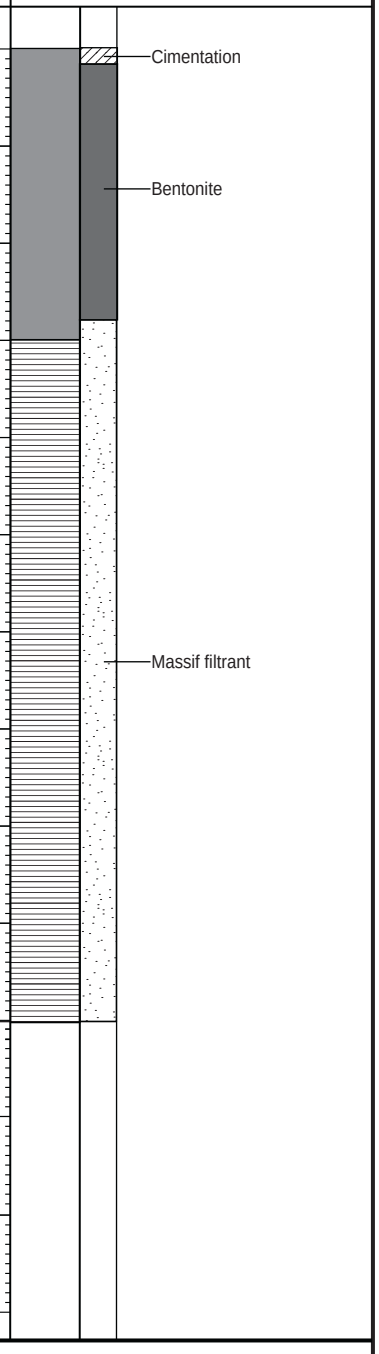
Sous-traitant (société / intervenant) : AGROFORE - Marc

Technique de forage : MFT
Profondeur atteinte (m/sol) : 10 m
Diamètre de foration (mm) : 102
Nature équipement en tête d'ouvrage :
■ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
☐ Autre, préciser : ...
Hauteur du repère (m/sol) :

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
☐ Autre : ...
Diamètre équipement (mm) : 52/60 mm
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 10
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 3
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 10
Fente et largeur de crépine (mm) :
Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) :

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement :
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) :
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) :
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage : Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

COUPE GÉOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE EQUIPEMENT	
Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)	Prof. (m)	Préciser l'équipement
0–3	Sable limoneux brun à roux	RAS				
3–5.5	Marne beige - brun clair	RAS				
5.5–6	Blocs					
6–9	Marne beige - brun clair	RAS				
9–10	Argile	RAS				
10–13						



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

BGP 218/4

GINGER BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe 6

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PzBGP Aval
Intervenant BURGEAP : CACH
Date : 13/10/2016 Heure : 14h00
Conditions météorologiques : soleil

Localisation
Système de protection :
X : Y :
Nature du repère :
Z repère (m.NGF) :
Nature du sol en surface : remblais / béton concassé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : NS (m/sol)

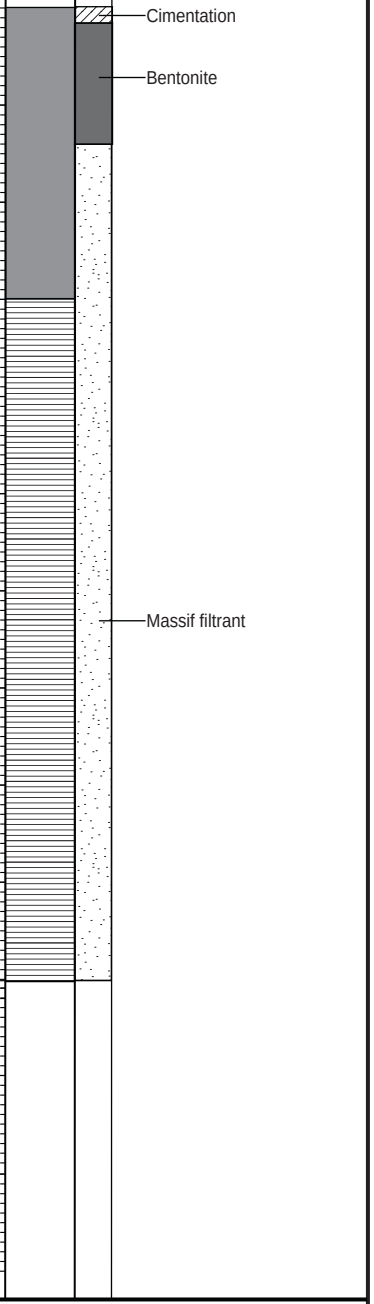
Sous-traitant (société / intervenant) : AGROFORE - Marc

Technique de forage : Marteau fond de trou
Profondeur atteinte (m/sol) : 10 m
Diamètre de foration (mm) : 90
Nature équipement en tête d'ouvrage :
■ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
Autre, préciser : ...
Hauteur du repère (m/sol) :

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
Autre : ...
Diamètre équipement (mm) : 52/60 mm
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 10
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 3
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 10
Fente et largeur de crépine (mm) :
Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) :

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement :
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) :
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) :
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage : Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

COUPE GÉOLOGIQUE		POLLUTION		COUPE EQUIPEMENT	
Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)	Prof. (m)
0–1	Sable limoneux brun sombre	RAS			
1–3	Limon argileux roux	RAS			
3–5	Marnes beige brune limoneuses				
5–6	Blocs				
6–9	Marnes beiges avec cailloux	RAS			
9–10	Argile verte	RAS			
10–13					



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

BGP 218/4

GINGER BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe 6

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PzBGP Amont
Intervenant BURGEAP : CACH
Date : 12/10/2016 Heure : 10h30
Conditions météorologiques : soleil

Localisation
Système de protection :
X : Y :
Nature du repère :
Z repère (m.NGF) :
Nature du sol en surface : remblais

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : NS (m/sol)

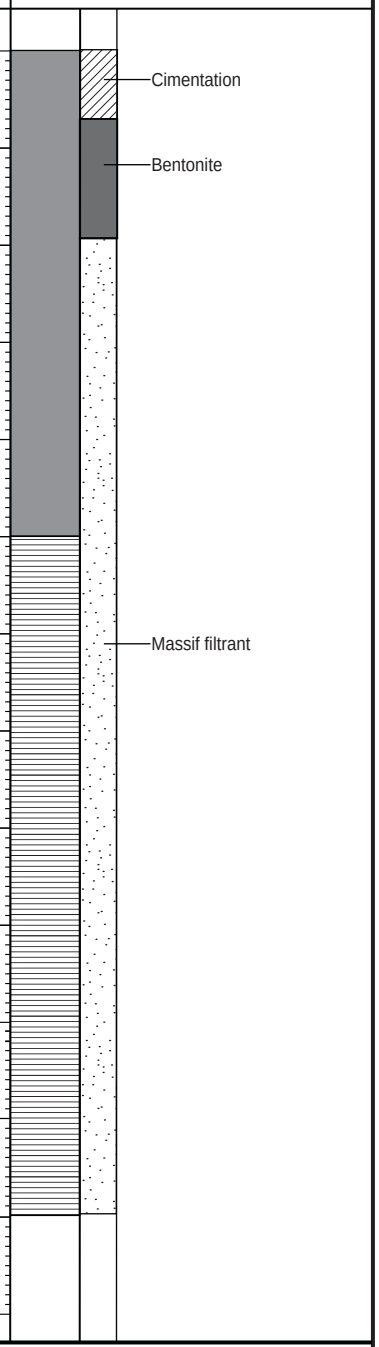
Sous-traitant (société / intervenant) : AGROFORE - Damien

Technique de forage : tarière mécanique
Profondeur atteinte (m/sol) : 12 m
Diamètre de foration (mm) : 102
Nature équipement en tête d'ouvrage :
☐ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
☐ Autre, préciser : ...
Hauteur du repère (m/sol) :

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
☐ Autre : ...
Diamètre équipement (mm) : 52/60 mm
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 12
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 5
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 12
Fente et largeur de crépine (mm) :
Diamètre (gamme) des graviers du massif fitrant (mm) :

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement :
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) :
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) :
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage : Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

COUPE GÉOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE EQUIPEMENT	
Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)	Prof. (m)	Préciser l'équipement
0–4	Sable limoneux grisâtre	Noirâtre Légère odeur d'Hydrocarbures				
4–5	Limon argileux brun avec quelques cailloux	RAS				
5–6	Blocs					
6–7	Limon argileux brun avec quelques cailloux	RAS				
7–10	Marno-calcaire blanc crème avec eau	RAS				
10–12	Argile verte compacte	RAS				
12–13						



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

BGP 218/4

Annexe 8.
Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines

Cette annexe contient 4 pages.

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : SADEV 94	**N° Affaire :** A 141498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date** 14/10/16
Nom ouvrage : Pz Latéral		**Nom opérateur :**	CACH

Description générale de l'ouvrage

Indice national :		Coordonnées X :	Syst. Projection :
Usage :		Y :	
Etat de l'ouvrage : Bon		Z repère (m NGF):	
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère : Capot métal	Hauteur du repère /r sol (m) : 0,52	

Description technique de l'ouvrage

Equipement (PEHD / PVC /...) : PVC

diamètre intérieur (mm): 52

profondeur mesurée (m/rep) : 7,52

Hauteur ensablée en fond (cm): ~ 1m

Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):

Base de la crépine de l'ouvrage (m):

	Avant purge	Après prélèvement
Niveau d'eau (m/rep)	4,57	
Epaisseur de flottant (cm)	0	
Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non	oui / non
Epaisseur de coulant (cm)		0

Purge

Méthode de purge (barrer) : pompe ~~/ bailer / autre (préciser)~~

Profondeur de la pompe (m/rep) : ~ 6 m

Référence de la pompe utilisée :

Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau : Pz Aval

Rinçage du système de pompage : non

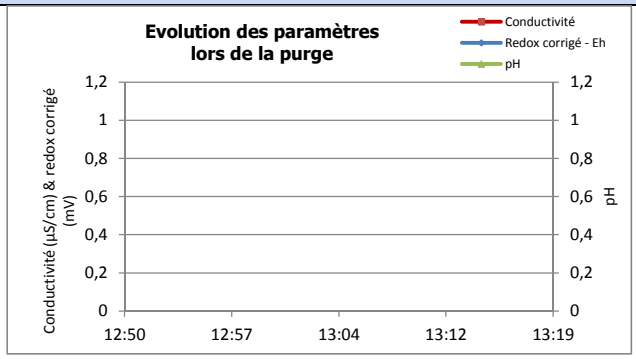
Rejet des eaux de purge :

T_0 de la purge (hh:mm) 12:50

Débit de la pompe m³/h) : 5,2

Durée de la purge (hh:min) :

Volume de purge (l) :



Prélèvement

Méthode de prélèvement (barrer) : sortie de pompe / préleveur / autre

Profondeur de la pompe (m/rep) :

Débit de la pompe (l/min) :

Filtration sur site ? ~~oui~~ / non

Conservation du stabilisant →

Métaux/COD/cations	Autres substances
oui / non	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	12:55	13:05	13:15		
Niveau dynamique	(m/rep)	4,71	4,72	4,72		
Température	(°C)					
Conductivité	(µS/Cm)					
pH	(-)					
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)					
Redox corrigé - Eh	(mV)					
Irisations / Odeur	(-)					
Aspect / Couleur	(-)	Beige opaque				
MES	(-)					
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	0

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo :

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :

Nom du laboratoire :

Date d'envoi au laboratoire :

Vue de l'ouvrage ↓

Remarques :

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : SADEV 94	**N° Affaire :** A 141498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date** 14/10/16
Nom ouvrage : Pz Centre		**Nom opérateur :**	CACH

Description générale de l'ouvrage

Indice national :		Coordonnées X :	Syst. Projection :
Usage :		Y :	
Etat de l'ouvrage : Bon		Z repère (m NGF):	
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère : Capot métal	Hauteur du repère /r sol (m) : 0,47	

Description technique de l'ouvrage

Equipement (PEHD / PVC /...) : PVC

diamètre intérieur (mm): 52

profondeur mesurée (m/rep) : 10,64

Hauteur ensablée en fond (cm):

Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):

Base de la crépine de l'ouvrage (m):

	Avant purge	Après prélèvement
Niveau d'eau (m/rep)	6	
Epaisseur de flottant (cm)	0	
Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non	oui / non
Epaisseur de coulant (cm)		0

Purge

Méthode de purge (barrer) : pompe ~~/ bailer / autre (préciser)~~

Profondeur de la pompe (m/rep) : ~ 6 m

Référence de la pompe utilisée :

Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :

Rinçage du système de pompage : non

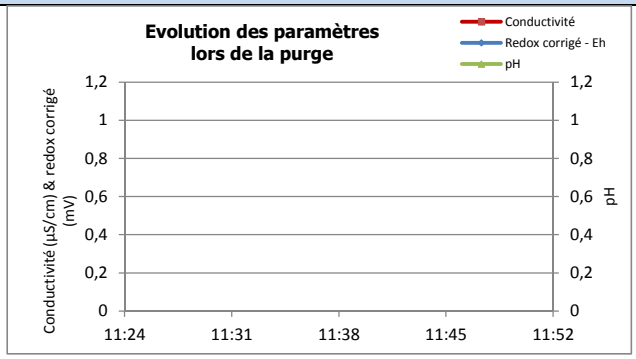
Rejet des eaux de purge :

T_0 de la purge (hh:mm) 11:25

Débit de la pompe m³/h) :

Durée de la purge (hh:min) :

Volume de purge (l) :



Prélèvement

Méthode de prélèvement (barrer) : sortie de pompe / préleveur / autre

Profondeur de la pompe (m/rep) :

Débit de la pompe (l/min) :

Filtration sur site ? ~~oui~~ / non

Conservation du stabilisant →

Métaux/COD/cations	Autres substances
oui / non	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	11:30	11:40	11:50		
Niveau dynamique	(m/rep)	6,27	6,51			
Température	(°C)					
Conductivité	(µS/Cm)					
pH	(-)					
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)					
Redox corrigé - Eh	(mV)					
Irisations / Odeur	(-)					
Aspect / Couleur	(-)	Beige opaque	Crème trouble	Claire		
MES	(-)					
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	0

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo :

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :

Nom du laboratoire :

Date d'envoi au laboratoire :

Vue de l'ouvrage ↓

Remarques :

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : SADEV 94	**N° Affaire :** A 141498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date** 14/10/16
Nom ouvrage : Pz Aval		**Nom opérateur :**	CACH

Description générale de l'ouvrage

Indice national :		Coordonnées X :	Syst. Projection :
Usage :		Y :	
Etat de l'ouvrage : Bon		Z repère (m NGF):	
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère : Capot métal	Hauteur du repère /r sol (m) : 0,47	

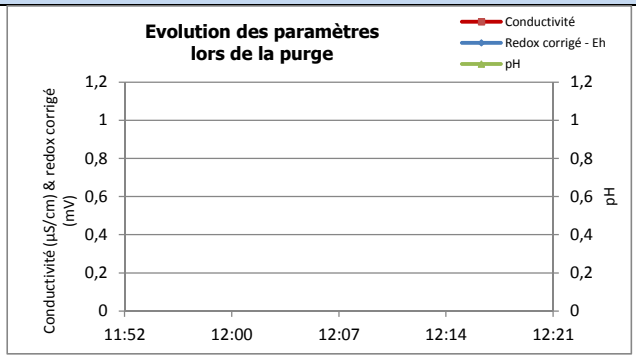
Description technique de l'ouvrage

Equipement (PEHD / PVC /...) : PVC
diamètre intérieur (mm): 52
profondeur mesurée (m/rep) : 10,64
Hauteur ensablée en fond (cm):
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):
Base de la crépine de l'ouvrage (m):

	Avant purge	Après prélèvement
Niveau d'eau (m/rep)	6	
Epaisseur de flottant (cm)	0	
Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non	oui / non
Epaisseur de coulant (cm)		0

Purge

Méthode de purge (barrer) : pompe ~~/ bailer / autre (préciser)~~
Profondeur de la pompe (m/rep) : ~ 6 m
Référence de la pompe utilisée :
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :
Rinçage du système de pompage : non
Rejet des eaux de purge :
T_0 de la purge (hh:mm) 11:55
Débit de la pompe m³/h) : 6,2
Durée de la purge (hh:min) :
Volume de purge (l) :



Prélèvement

Méthode de prélèvement (barrer) : sortie de pompe / préleveur / autre
Profondeur de la pompe (m/rep) :
Débit de la pompe (l/min) :
Filtration sur site ? ~~oui~~ / non
Conservation du stabilisant →

Métaux/COD/cations	Autres substances
oui / non	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	12:00	12:10	12:20		
Niveau dynamique	(m/rep)	6,21	6,3	6,31		
Température	(°C)					
Conductivité	(µS/Cm)					
pH	(-)					
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)					
Redox corrigé - Eh	(mV)					
Irisations / Odeur	(-)					
Aspect / Couleur	(-)	Beige opaque	Beige trouble			
MES	(-)					
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	0

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo :
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :
Si Doublon, n° d'identification :
Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :
Nom du laboratoire :
Date d'envoi au laboratoire :
Vue de l'ouvrage ↓

Remarques :

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : SADEV 94	**N° Affaire :** A 141498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date** 14/10/16
Nom ouvrage : Pz Amont		**Nom opérateur :**	CACH

Description générale de l'ouvrage

Indice national :		Coordonnées X :	Syst. Projection :
Usage :		Y :	
Etat de l'ouvrage : Bon		Z repère (m NGF):	
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère : Capot métal	Hauteur du repère /r sol (m) : 0,47	

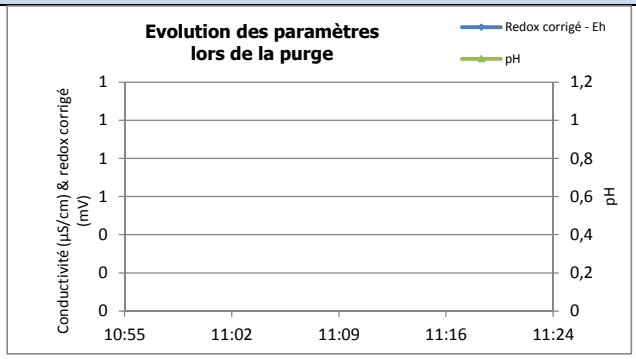
Description technique de l'ouvrage

Equipement (PEHD / PVC /...) : PVC
diamètre intérieur (mm): 52
profondeur mesurée (m/rep) : 12,20
Hauteur ensablée en fond (cm):
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m): 5,2
Base de la crépine de l'ouvrage (m): 12,2

	Avant purge	Après prélèvement
Niveau d'eau (m/rep)	5,66	
Epaisseur de flottant (cm)	0	
Confirmation au préleveur (flottant)	non	oui / non
Epaisseur de coulant (cm)		0

Purge

Méthode de purge (barrer) : pompe ~~/ bailer / autre (préciser)~~
Profondeur de la pompe (m/rep) : 11 m
Référence de la pompe utilisée :
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :
Rinçage du système de pompage : oui
Rejet des eaux de purge :
T_0 de la purge (hh:mm) 10:50
Débit de la pompe m³/h) : 5,95
Durée de la purge (hh:min) :
Volume de purge (l) :



Prélèvement

Méthode de prélèvement (barrer) : sortie de pompe / préleveur / autre
Profondeur de la pompe (m/rep) :
Débit de la pompe (l/min) :
Filtration sur site ? ~~oui~~ / non
Conservation du stabilisant →

Métaux/COD/cations	Autres substances
oui / non	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	11:00	11:10	11:20		
Niveau dynamique	(m/rep)	5,78	5,76	5,76		
Température	(°C)					
Conductivité	(µS/Cm)	S O N D E S	H S	. . .		
pH	(-)					
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)					
Redox corrigé - Eh	(mV)					
Irisations / Odeur	(-)					
Aspect / Couleur	(-)	Beige opaque	Beige trouble	Claire		
MES	(-)					
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	0

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo :
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :
Si Doublon, n° d'identification :
Si Blanc de pompe, n° d'identification :
Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :
Nom du laboratoire :
Date d'envoi au laboratoire :
Vue de l'ouvrage ↓

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

Annexe 9.
Bordereaux d'analyses des eaux souterraines

Cette annexe contient 12 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 22.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740841

N° Cde **614827 BC16-4216 / CSSPIF161527 / M.LEFEBVRE**
N° échant. **740841 Eau**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **14.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pz Amont**

	Unité	Résultat				Méthode
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**160**				Conforme à EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<10** *pe)*				Conforme à EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**28**				Conforme à EN-ISO17294-2
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8968545-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 22.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740841

	Unité	Résultat				Méthode
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**0,7**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**150**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				Méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	**<10**				Méthode interne n)
Fraction C12-C16	µg/l	**<10**				Méthode interne n)
Fraction C16-C20	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C20-C24	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C24-C28	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C28-C32	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C32-C36	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C36-C40	µg/l	**6,3**				Méthode interne n)
Composés volatils						
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1)
Autres analyses						
Fraction C5-C6	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)
Hydrocarbures C5-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)

pe) La limite de quantification a été augmentée puisque l''influence perturbatrice de la matrice a nécessité un changement dans le ratio quantité d''échantillon/agent d''extraction
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8968545-FR-P2

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date	22.10.2016
N° Client	35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740841

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 21.10.2016

Les résultats d''analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 22.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740842

N° Cde **614827 BC16-4216 / CSSPIF161527 / M.LEFEBVRE**
N° échant. **740842 Eau**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **14.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pz Aval**

	Unité	Résultat				Méthode
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8968545-FR-P4

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 22.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740842

	Unité	Résultat				Méthode
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**0,51**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**0,5** x)				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**0,7**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**140**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				Méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	**<10**				Méthode interne n)
Fraction C12-C16	µg/l	**<10**				Méthode interne n)
Fraction C16-C20	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C20-C24	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C24-C28	µg/l	**7,5**				Méthode interne n)
Fraction C28-C32	µg/l	**10**				Méthode interne n)
Fraction C32-C36	µg/l	**9,5**				Méthode interne n)
Fraction C36-C40	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Composés volatils						
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1)
Autres analyses						
Fraction C5-C6	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)
Hydrocarbures C5-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8968545-FR-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date	22.10.2016
N° Client	35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740842

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 21.10.2016

Les résultats d''analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 22.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740843

N° Cde **614827 BC16-4216 / CSSPIF161527 / M.LEFEBVRE**
N° échant. **740843 Eau**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **14.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pz Centre**

	Unité	Résultat				Méthode
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
HAP						
Naphtalène	µg/l	**0,03**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**0,030** x)				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**0,030** x)				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8968545-FR-P7

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 22.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740843

	Unité	Résultat				Méthode
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**0,53**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**0,5** x)				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**1,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**71**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**212**				Méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	**<10**				Méthode interne n)
Fraction C12-C16	µg/l	**<10**				Méthode interne n)
Fraction C16-C20	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C20-C24	µg/l	**10**				Méthode interne n)
Fraction C24-C28	µg/l	**44**				Méthode interne n)
Fraction C28-C32	µg/l	**59**				Méthode interne n)
Fraction C32-C36	µg/l	**56**				Méthode interne n)
Fraction C36-C40	µg/l	**29**				Méthode interne n)
Composés volatils						
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1)
Autres analyses						
Fraction C5-C6	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)
Hydrocarbures C5-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date	22.10.2016
N° Client	35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740843

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 21.10.2016

Les résultats d''analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 22.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740844

N° Cde **614827 BC16-4216 / CSSPIF161527 / M.LEFEBVRE**
N° échant. **740844 Eau**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **14.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pz Latéral**

	Unité	Résultat				Méthode
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2
HAP						
Naphtalène	µg/l	**0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**0,019**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**0,040**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**0,060** *x)*				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**0,079** *x)*				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8968545-FR-P10

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 22.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740844

	Unité	Résultat				Méthode
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**0,6**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**0,66**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**0,7** x)				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**0,8**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**250**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				Méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	**<10**				Méthode interne n)
Fraction C12-C16	µg/l	**<10**				Méthode interne n)
Fraction C16-C20	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C20-C24	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C24-C28	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C28-C32	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C32-C36	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Fraction C36-C40	µg/l	**<5,0**				Méthode interne n)
Composés volatils						
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1)
Autres analyses						
Fraction C5-C6	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)
Hydrocarbures C5-C10	µg/l	**<10**				? eigen methode (cf. NEN-EN-ISO 10301 / ISO 11423-1) n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8968545-FR-P11

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date	22.10.2016
N° Client	35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614827 - 740844

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 21.10.2016

Les résultats d''analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

Annexe 10.
Fiches d'échantillonnage des gaz du sol campagnes BURGEAP d'août et d'octobre 2016

Cette annexe contient 20 pages.

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 04/08/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza1		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Couvert	Date des dernières pluies : 1h30	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 : 18	tfin : 20
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1012	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

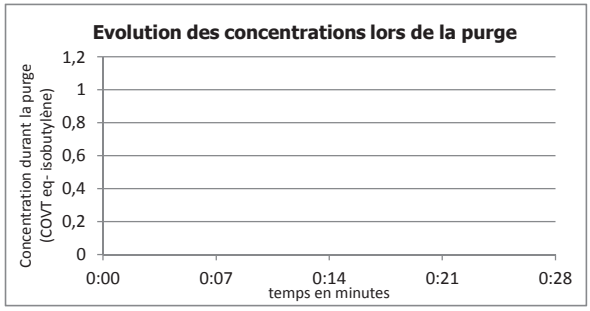
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :			Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :			
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	13:10	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:25	0,3		70	17	
tfin *	15:25	0,3		60	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863077
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94 | **N° Affaire :** A41498 | **N° Contrat :** CSSPIF161527 | **Date / heure :** 04/08/2016 00:00

Nom ouvrage : Pza2 | **Nom opérateur :**

Nature de l'ouvrage : Piézair | **X :** | **Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Couvert	Date des dernières pluies : 1h30	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 : 18	tfin : 20
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1012	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :

Si plusieurs supports par adsorption, méthode :

Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement

Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :

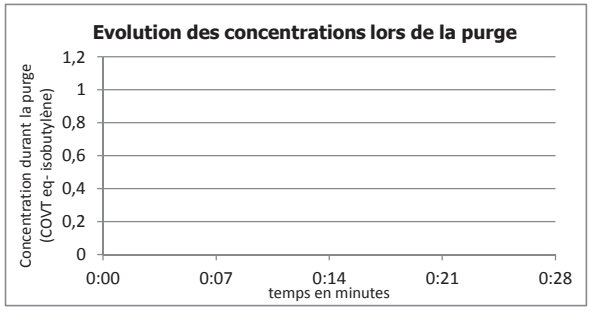
Analyses à réaliser :

Nature et référence/étiquette des supports :

Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	13:05	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:20	0,3		18	17	
tfin *	15:20	0,3		60	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107860911
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 05/08/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza2-Hg		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Fort	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 : 15	tfin : 18
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1011	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Sec	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 67	tfin : 63

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

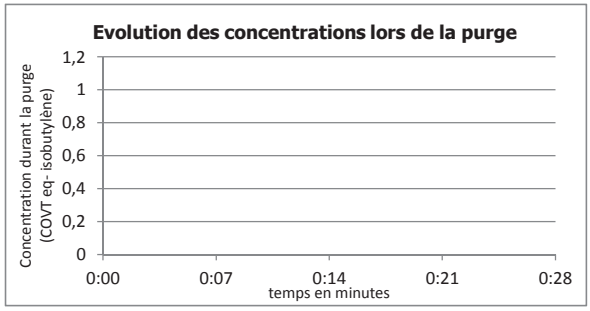
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :			Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :			
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	9:15	hh:mm
Débit de purge :	1	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	15,00	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:30	1		18	15	
tfin *	11:30	1		63	18	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	120,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	ZM - 5663300418
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94 | **N° Affaire :** A41498 | **N° Contrat :** CSSPIF161527 | **Date / heure :** 04/08/2016 00:00

Nom ouvrage : Pza3 | **Nom opérateur :**

Nature de l'ouvrage : Piézair | **X :** | **Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Couvert	Date des dernières pluies : 1h10	
Nature du revêtement de sol :	Enrobé	Température de l'air (°C)	t0 : 18	tfin : 20
Etat du revêtement :	Bon	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1012	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Humides	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

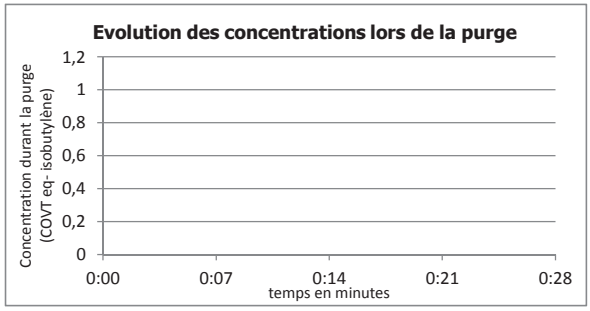
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :		
Mise en place d'une bache de couverture :	non (m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	13:00	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:15	0,3		18	17	
tfin *	15:15	0,3		60	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863076
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94 | **N° Affaire :** A41498 | **N° Contrat :** CSSPIF161527 | **Date / heure :** 05/08/2016 00:00

Nom ouvrage : Pza4 | **Nom opérateur :**

Nature de l'ouvrage : Piézair | **X :** | **Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Moyen	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Nu	Température de l'air (°C)	t0 : 15	tfin : 18
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1011	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Secs	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 67	tfin : 63

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :

Si plusieurs supports par adsorption, méthode :

Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement

Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :

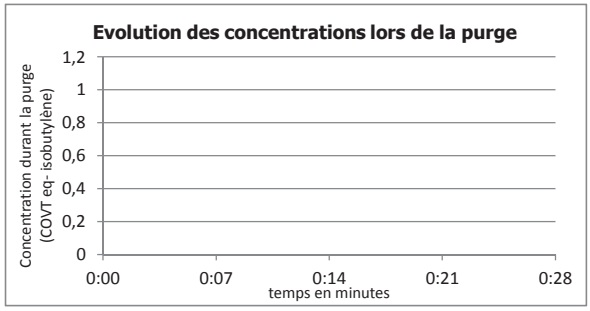
Analyses à réaliser :

Nature et référence/étiquette des supports :

Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	9:20	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:35	0,3		18	15	
tfin *	11:35	0,3		63	18	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863084
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 04/08/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza5		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Moyen	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Nu	Température de l'air (°C)	t0 : 18	tfin : 20
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1012	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Humides	Vent durant la mesure (m/s)	t0 : non	tfin : non
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

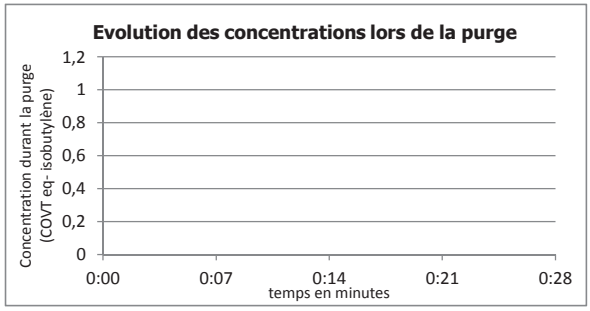
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :			Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :			
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	12:55	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:18	hh:mm
Volume de la purge	5,40	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:12	0,3		18	17	
tfin *	15:12	0,3		60	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863080
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94 | **N° Affaire :** A41498 | **N° Contrat :** CSSPIF161527 | **Date / heure :** 04/08/2016 00:00

Nom ouvrage : Pza6 | **Nom opérateur :**

Nature de l'ouvrage : Piézair | **X :** | **Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Moyen	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Nu	Température de l'air (°C)	t0 : 19	tfin : 20
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1012	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Humides	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :

Si plusieurs supports par adsorption, méthode :

Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement

Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :

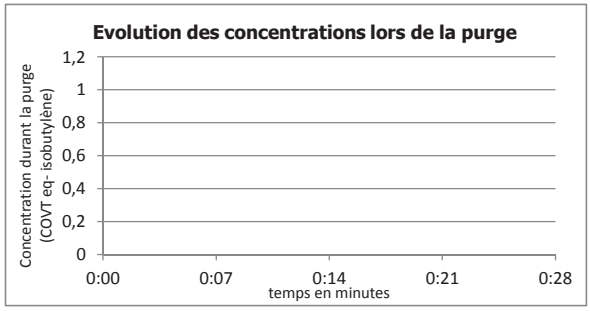
Analyses à réaliser :

Nature et référence/étiquette des supports :

Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	13:15	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:30	0,3		18	17	
tfin *	15:30	0,3		60	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863075
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 05/08/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza7		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Moyen	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Nu	Température de l'air (°C)	t0 : 15	tfin : 18
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1011	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Secs	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 67	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

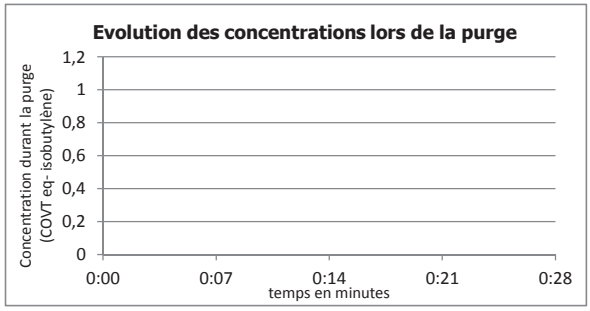
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :			Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :			
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	9:25	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:40	0,3		72	16	
tfin *	11:40	0,3		57	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863078
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94 | **N° Affaire :** A41498 | **N° Contrat :** CSSPIF161527 | **Date / heure :** 05/08/2016 00:00

Nom ouvrage : Pza8 | **Nom opérateur :**

Nature de l'ouvrage : Piézair | **X :** | **Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Couvert	Date des dernières pluies : 1h avant	
Nature du revêtement de sol :	Friche, végétation peu dense	Température de l'air (°C)	t0 : 18	tfin : 20
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1012	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Humides	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :

Si plusieurs supports par adsorption, méthode :

Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement

Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :

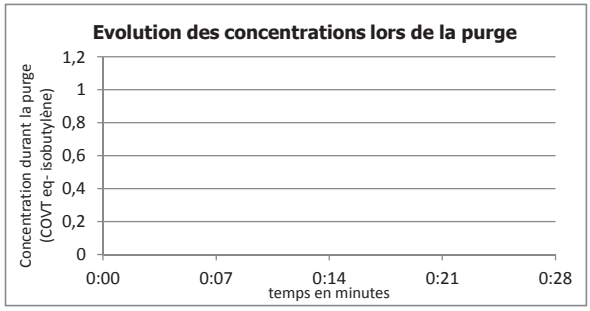
Analyses à réaliser :

Nature et référence/étiquette des supports :

Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	12:51	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:07	0,3		78	17	
tfin *	15:07	0,3		60	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863079
Méthode de stockage :	Pot, glacière
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94 | **N° Affaire :** A41498 | **N° Contrat :** CSSPIF161527 | **Date / heure :** 04/08/2016 00:00

Nom ouvrage : Pza9 | **Nom opérateur :**

Nature de l'ouvrage : Piézair | **X :** | **Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Couvert	Date des dernières pluies : 1h avant	
Nature du revêtement de sol :	Friche, végétation peu dense	Température de l'air (°C)	t0 : 18	tfin : 20
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1012	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Humides	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :

Si plusieurs supports par adsorption, méthode :

Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement

Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :

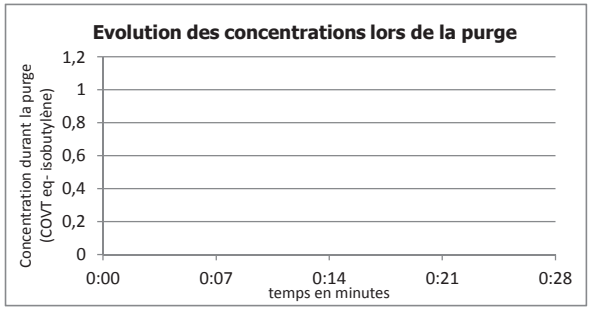
Analyses à réaliser :

Nature et référence/étiquette des supports :

Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	12:53	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:09	0,3		78	17	
tfin *	15:09	0,3		60	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863082
Méthode de stockage :	Pot, glacière
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 04/08/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza10		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Couvert	Date des dernières pluies : 1h avant	
Nature du revêtement de sol :	Friche, végétation peu dense	Température de l'air (°C)	t0 : 18	tfin : 20
Etat du revêtement :	Aucun	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1012	1013
Etat d'humidité des sols en surface :	Humides	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 65

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

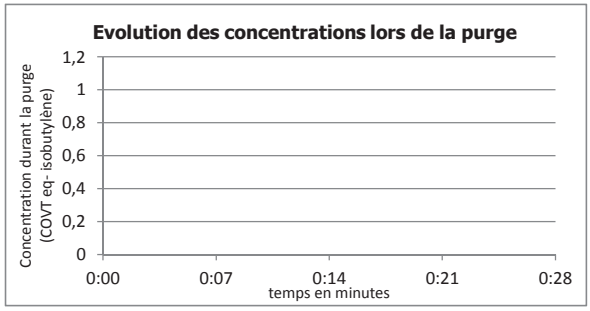
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :			Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :			
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	12:50	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:05	0,3		70	17	
tfin *	15:05	0,3		60	19	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	6107863081
Méthode de stockage :	Pot, glacière
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza10		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)		t0 :	tfin :
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)		t0 :	tfin :
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)		t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure		t0 :	tfin :
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)		t0 :	tfin :

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

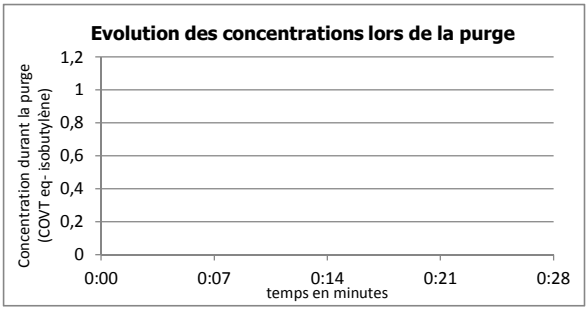
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :			
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	9:15	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:42	0,3				
tfin *	11:42	0,3				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza5		**Nom opérateur :**	CACH
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales : Station météo disparue

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement : Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 : 6	tfin : 18
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 :	tfin :
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 :	tfin :

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

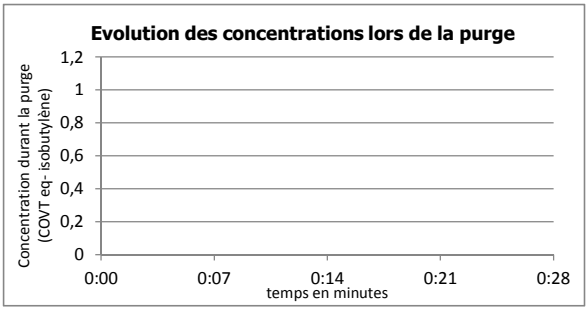
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :			
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	9:10	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:40	0,31				
tfin *	11:40	0,298				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza8		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)		t0 :	tfin :
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)		t0 :	tfin :
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)		t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure		t0 :	tfin :
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)		t0 :	tfin :

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

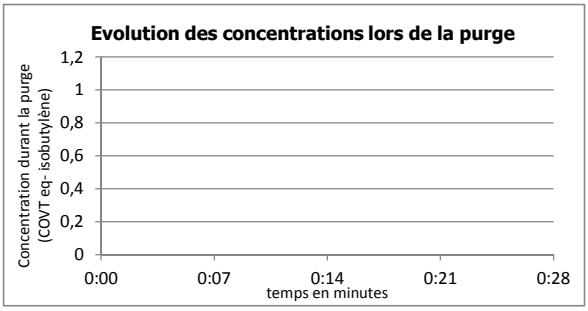
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	9:20	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:44	0,3				
tfin *	11:44	0,3				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza7		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)		t0 :	tfin :
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)		t0 :	tfin :
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)		t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure		t0 :	tfin :
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)		t0 :	tfin :

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

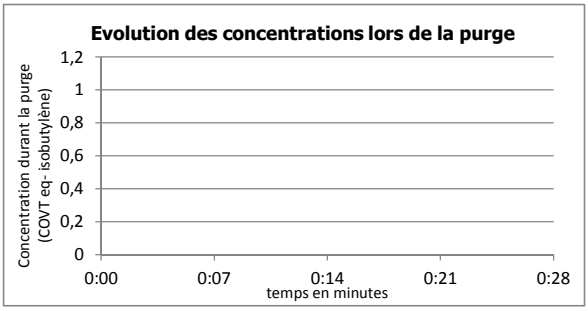
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :		hh:mm
Débit de purge :		l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	0,00	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	14:41	0,31				
tfin *	16:41	0,29				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza6		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 :	tfin :	
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 :	tfin :	
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 :	tfin :	

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

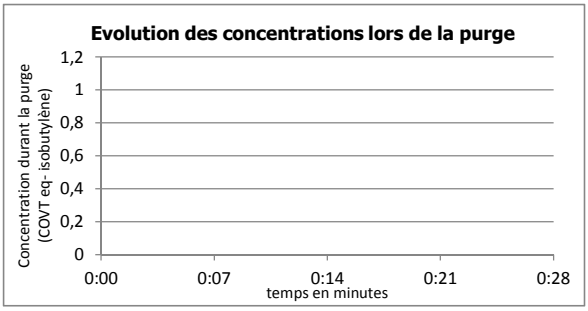
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :		hh:mm
Débit de purge :		l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	0,00	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	14:39	0,31				
tfin *	16:39	0,29				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza5		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 :	tfin :	
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 :	tfin :	
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 :	tfin :	

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

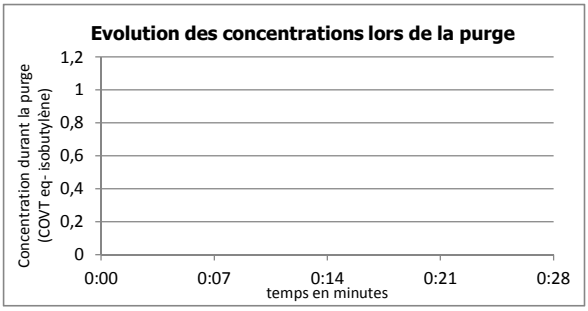
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	9:10	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:46	0,325				
tfin *	11:46	0,308				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza1		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 :	tfin :	
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 :	tfin :	
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 :	tfin :	

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

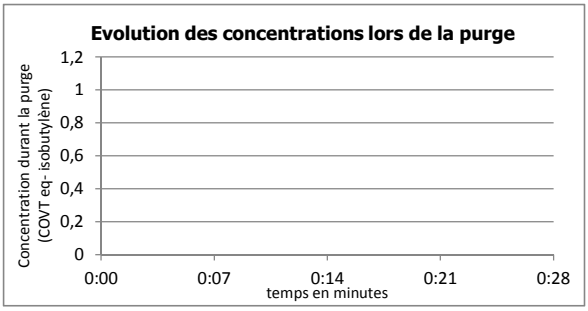
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :		hh:mm
Débit de purge :		l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	0,00	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	14:35	0,3				
tfin *	16:35	0,3				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza3		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 :	tfin :	
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 :	tfin :	
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 :	tfin :	

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

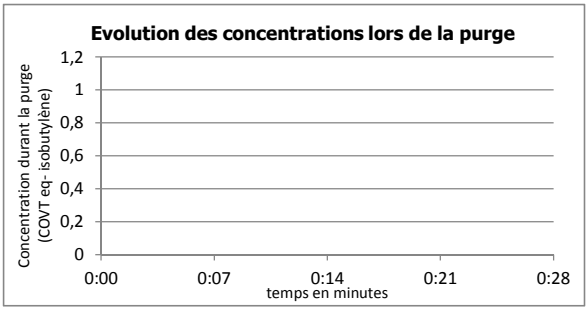
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :			
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :	9:30	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:48	0,3				
tfin *	11:48	0,3				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza2		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 :	tfin :	
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 :	tfin :	
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 :	tfin :	

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

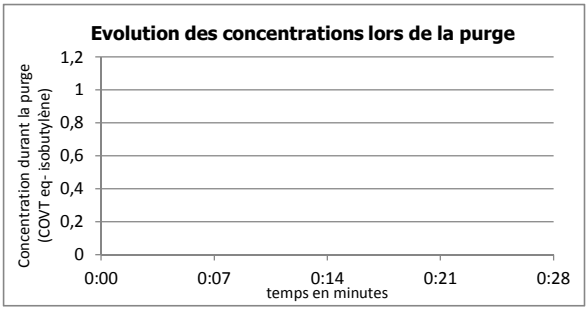
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :		hh:mm
Débit de purge :		l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	0,00	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	14:37	0,32				
tfin *	16:37	0,3				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : SADEV94	**N° Affaire :** A41498	**N° Contrat :** CSSPIF161527	**Date / heure :** 12/10/2016 00:00
Nom ouvrage : Pza1		**Nom opérateur :**	
Nature de l'ouvrage : Piézair		**X :**	**Y :**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :		Ensoleillement :	Couvert	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol :	Non	Température de l'air (°C)	t0 :	tfin :	
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface :	Humide	Vent durant la mesure (m/s)	t0 :	tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) :		Pluie durant la mesure	t0 :	tfin :	
mesuré sur l'ouvrage :		Humidité de l'air (% HR)	t0 :	tfin :	

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

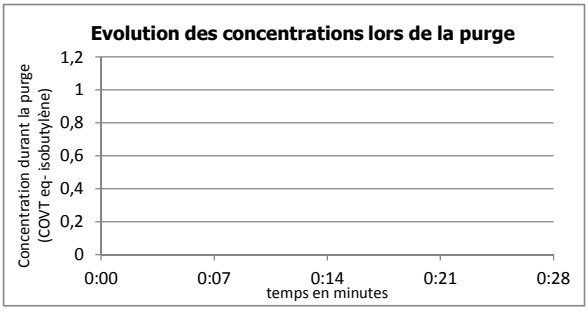
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	30	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,10	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :		Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Gilair	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :			
Mise en place d'une bache de couverture :	non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	non dispo	
Heure, minutes du début de la purge :		hh:mm
Débit de purge :		l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	0,00	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :		0
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	16:35	0,3				
tfin *	18:35	0,3				

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	
Volume prélevé (litres) :	

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	
Méthode de stockage :	
Nom du laboratoire :	Agrolab
Date d'envoi au laboratoire :	
Identification du blanc de terrain/ transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

Annexe 11.
Bordereaux d'analyse des gaz du sol campagnes BURGEAP d'août et d'octobre 2016

Cette annexe contient 67 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738546

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738546 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza1 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**63,2**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738547

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738547 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza1 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P2

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738548

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738548 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza2 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**23,8**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P3

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738549

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738549 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza2 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P4

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738550

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738550 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza3 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**3,1**		+/- 11 %		Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,27**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**2,8**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**3,4**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**430**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738551

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738551 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza3 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P6

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738552

N° Cde	**614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant.	**738552 Air**
Date de validation	**17.10.2016**
Prélèvement	**12.10.2016**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza4 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**0,33**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**6,8**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,17**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**79,1**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P7

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738553

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738553 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza4 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P8

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738554

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738554 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza5 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**0,3** x)		+/- 11 %		Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,30**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,38**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**0,24**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**2,5**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**84,8**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date	19.10.2016
N° Client	35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738554

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d''analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738555

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738555 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza5 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P11

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738556

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738556 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza6 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,54**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P12

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738557

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738557 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza6 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P13

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738558

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738558 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza7 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**3,7**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P14

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738559

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738559 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza7 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P15

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738560

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738560 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza8 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,78**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,92**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**17,5**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P16

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738561

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738561 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza8 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P17

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738562

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738562 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza9 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,34**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**1,2**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**36,6**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P18

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738563

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738563 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza9 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P19

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738564

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738564 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza10 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,23**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,74**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**33,1**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738565

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738565 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza10 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738566

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738566 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blanc - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8956993-FR-P22

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 19.10.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 614413 - 738567

N° Cde **614413 BC16-4216 / CSSPIF161527 / Marie LEFEBVRE**
N° échant. **738567 Air**
Date de validation **17.10.2016**
Prélèvement **12.10.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blanc- ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 17.10.2016
Fin des analyses: 19.10.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671805

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671805 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza1-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**0,41**	0,1	+/- 13 %		Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**0,51**	0,1	+/- 20 %		Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**0,28**	0,1	+/- 24 %		Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,43**	0,1	+/- 28 %		Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**0,55**	0,1	+/- 25 %		Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,98**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,26**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**150**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**24** x)		+/- 30 %		Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**3** x)		+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**12**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**5,7**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**3,5**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**2,3**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**3,4**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671805

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671806

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671806 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza1-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671806

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671807

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671807 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza2-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**0,15**	0,1	+/- 20 %		Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,48**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**75,9**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**2** x)		+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8759748-FR-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671807

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**2,3**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671808

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671808 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza2-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8759748-FR-P7

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671808

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671809

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671809 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza3-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,35**	0,1	+/- 28 %		Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**0,39**	0,1	+/- 25 %		Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,74**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,16**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**18,2**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671809

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671810

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671810 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza3-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671810

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671811

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671811 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza4-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**0,10**	0,1	+/- 13 %		Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**0,10**	0,1	+/- 11 %		Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**0,85**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,26**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**2,9**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,34**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**31,9**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671811

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671812

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671812 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza4-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %			Méthode	
Composés aromatiques								
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
COHV								
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5				Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
TPH								
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671812

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671813

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671813 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza5-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**0,3** x)		+/- 11 %		Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,27**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,35**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**2,7**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**89,7**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-8759748-FR-P17

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671813

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671814

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671814 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza5-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %			Méthode	
Composés aromatiques								
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
COHV								
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5				Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
TPH								
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671814

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671815

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671815 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza6-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**2,1**	0,1	+/- 30 %		Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**0,17**	0,1	+/- 13 %		Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**1,8**	0,1	+/- 20 %		Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**0,84**	0,1	+/- 24 %		Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**1,2**	0,1	+/- 28 %		Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**1,4**	0,1	+/- 25 %		Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**2,6**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,37**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**4,0**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**63**		+/- 30 %		Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**22** x)		+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**4,7**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**5,7**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**11**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**33**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**8,6**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**12**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671815

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**10**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671816

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671816 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza6-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %			Méthode	
Composés aromatiques								
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
COHV								
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5				Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
TPH								
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671816

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671817

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671817 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza7-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**4,6**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8759748-FR-P25

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671817

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671818

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671818 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza7-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %			Méthode	
Composés aromatiques								
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
COHV								
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5				Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
TPH								
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671818

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671819

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671819 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza8-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**0,2** x)		+/- 11 %		Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,23**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,58**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**1,3**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**17,4**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**12** x)		+/- 30 %		Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**2,6**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**9,7**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8759748-FR-P29

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671819

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671820

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671820 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza8-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671820

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671821

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671821 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza9-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,28**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**2,0**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**50,2**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671821

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671822

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671822 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza9-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %			Méthode	
Composés aromatiques								
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
COHV								
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5				Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
TPH								
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8759748-FR-P35

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671822

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671823

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671823 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza10-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,22**	0,2	+/- 10 %		Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**1,6**	0,1	+/- 10 %		Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**65,6**	0,2	+/- 38 %		Méthode interne	
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**9** x)		+/- 30 %		Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**2,5**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**3,1**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**3,1**	2	+/- 30 %		Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-8759748-FR-P37

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671823

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671824

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671824 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Pza10-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %			Méthode	
Composés aromatiques								
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
COHV								
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5				Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
TPH								
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671824

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671825

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671825 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blanc-ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %			Méthode	
Composés aromatiques								
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
COHV								
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5				Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
TPH								
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671825

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Madame Marie LEFEBVRE
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671826

N° Cde **601991 BC16-3283 - CSSPIF161527 - Marie LEFEBVRE et Mathieu OUGIER**
N° échant. **671826 Air**
Date de validation **10.08.2016**
Prélèvement **04.08.2016**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blanc-ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %			Méthode	
Composés aromatiques								
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
COHV								
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5				Méthode interne	
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	n)
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1				Méthode interne	
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2				Méthode interne	
TPH								
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	**n.d.**					Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2				Méthode interne	n)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.08.2016
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 601991 - 671826

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode	
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	**<2,0**	2			Méthode interne	n)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé. L"incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l"expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d"élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

n) Non accrédité



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Début des analyses: 10.08.2016
Fin des analyses: 16.08.2016

Les résultats d"analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

Annexe 12.
Propriétés physico-chimiques

Cette annexe contient 4 pages.

LEGENDE Volatilité :

++ :Pv > 1000 PA (COV) — *- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)*

+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV) — *-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)*

LEGENDE Solubilité :

++ : S>100 mg/l — *- : 1>S>0.01 mg/l*

+ : 100>S>1 mg/l — *-- : S<0.01 mg/l*

METAUX ET METALLOIDES

	CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité UE	CIRC (IARC)	EPA
Antimoine (Sb)	7440-36-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH09	H332, H302, H411	C2	-	-
Arsenic (As)	7440-38-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH09	H331, H301, H400, H410	C1A	1	A
Baryum (Ba)	non adéquat	non adequat	Soluble dans l'éthanol ?	-	-	-	-	D
Cadmium (Cd)	7440-43-9	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	C1B/C2 M1B/M2 R1B/R2	1	prob canc
Chrome III (CrIII)	1308-38-9	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Chrome VI (CrVI)	trioxyde de Cr 1333-82-0	non adequat	non adequat	SGH03, SGH05, SGH06, SGH08, SGH09	H271, H350, H340, H361f, H330, H311, H301, H372, H314, H334, H317, H410	C1A M1B R2	1	A (inh°) D (oral)
Cobalt (Co)	7440-48-4	non adequat	non adequat	SGH08	H334, H317, H413	C1B M2 R1B	2B	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Etain (Sn)	non adéquat	non adequat	non adequat	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	non adéquat	non adequat	non adequat	SGH07 (dioxyde)	H332, H302 (dioxyde)	-	-	D
Mercure (Hg)	7439-97-6	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H360D, H330, H372, H400, H410	R1B	3	C à D
Molybdène (Mo)	7439-98-7	non adequat	non adequat	trioxyde : SGH07, SGH08	Trioxyde : H351, H319, H335	trioxyde : C2	-	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08	H351, H372, H317, H412	C2	2B	A
Plomb (Pb)	7439-92-1	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08, SGH09	H360Df, H332, H373, H400, H410	R1A	2B	B2
Sélénium (Se)	7782-49-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H331, H301, H373, H413	-	3	D
Thallium (Tl)	7440-28-0	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H330, H300, H373, H413	-	-	D
Vanadium (Va)	7440-62-2	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Zinc (Zn)	7440-66-6 (poudre)	non adequat	non adequat	SGH02 (pyrophorique) SGH09	H250, H260 (pyrophorique) H400, H410	-	-	D
Naphtalène	91-20-3	+	+	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C
Acenaphtylène	208-96-8	-	+	-	-	-	-	D
Acenaphtène	83-29-9	-	+	-	-	-	-	-
Fluorène	86-73-7	-	+	-	-	-	3	D
Phénanthrène	85-01-8	-	+	-	-	-	3	D
Anthracène	120-12-7	--	-	-	-	-	3	D
Fluoranthène	206-44-0	--	-	-	-	-	3	D
Pyrène	129-00-0	--	-	-	-	-	3	D
Benzo(a)anthracène	56-55-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Chrysene	218-01-9	--	-	SGH08, SGH09	H350, H341, H400, H410	C1B M2	3	B2
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Benzo(a)pyrène	50-32-8	--	--	SGH07, SGH08, SGH09	H340, H350, H360FD, H317, H400, H410	C1B M1B	1	B2
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2A	B2
benzo(g,h,i) pérylène	191-24-2	--	--	-	-	-	3	D
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	193-39-5	--	-	-	-	-	2B	B2

LEGENDE Volatilité :		LEGENDE Solubilité :
++ :Pv > 1000 PA (COV)	*- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)*	*++ : S>100 mg/l* *- : 1>S>0.01 mg/l*
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)	*-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)*	*+ : 100>S>1 mg/l* *-- : S<0.01 mg/l*

		Volatilité	solubilité	Classement		classement cancérogénéicité		
	CAS n°R	Pv	S	symboles	Mention de danger	UE	CIRC (IARC)	EPA
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES								
benzène	71-43-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A M1B	1	A
toluène	108-88-3	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	D
ethylbenzène	100-41-4	+	++	SGH02, SGH07	H225, H332	-	2B	-
xylènes	1330-20-7	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	-	3	-
styrène	100-42-5	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H319, H315	-	2B	-
cumène (isopropylbenzène)	98-82-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH08, SGH09	H226, H304, H335, H411	-	2B	D
mesitylène (1,3,5 Triméthylbenzène)	108-67-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H335, H411	-		-
pseudocumène (1,2,4 Triméthylbenzène)	95-63-6	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H319, H335, H315, H411	-	-	-
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS								
PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	++	++	SGH08, SGH09	H351, H411	C2	2A	B1
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	++	++	SGH07, SGH08	H350, H341, H319, H315, H336, H412	C1B M2	1	A
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-59-2	++	++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-60-5		++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	75-35-4	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H224, H351, H332	C2	3	C
VC (chlorure de vinyle)	75-01-4	++	++	SGH02, SGH08	H220, H350	C1A	1	A
1,1,2 trichloroéthane	79-00-5	++	++	SGH07, SGH08	H351, H332, H312, EUH066	C2	3	C
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	++	++	SGH07	H332, EUH059	-	3	D
1,2 dichloroéthane	107-06-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08.	H225, H350, H302, H319, H335, H315	C1B	2B	B2
1,1 dichloroéthane	75-34-3	++	++	SGH02, SGH07	H225, H302, H319, H335, H412	-	-	C
Tétrachlorométhane	56-23-5	++	++	SGH06, SGH08	H351, H331, H311, H301, H372, H412, EUH059	C2	2B	B2
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme)	67-66-3	++	++	SGH07, SGH08	H351, H302, H373, H315	C2	2B	B2
dichlorométhane	75-09-2	++	++	SGH08, SGH09	H351	C2	2B	B2
trichlorobenzènes	87-61-1 **120-82-1** 108-70-3	+	+	SGH07, SGH09	H302, H315, H400, H410	-	-	(1,2,4) D
1,2 dichlorobenzène	95-50-1	+	+	SGH07, SGH09	H302, H319, H335, H315, H400, H410	-	3	D
1,3 dichlorobenzène	541-73-1	+	++	-	-	-	3	D
1,4 dichlorobenzène	106-46-7	+	+	SGH08, SGH09	H351, H319, H400, H410	C2	2B	-
chlorobenzène	108-90-7	++	++	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H411	-	-	D
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH								
Aliphatic nC>5-nC6	non adéquat	++	+	white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) : **SGH08**	tout type d'hydrocarbures : **H350, H340, H304**	classement fonction des hydrocarbures		
Aliphatic nC>6-nC8	"	++	+					
Aliphatic nC>8-nC10	"	+	-					
Aliphatic nC>10-nC12	"	+	-					
Aliphatic nC>12-nC16	"	-	--					
Aliphatic nC>16-nC35	"	-	--					
Aliphatic nC>35	"	--	--					
Aromatic nC>5-nC7 benzène	"	++	++					
Aromatic nC>7-nC8 toluène	"	++	++					
Aromatic nC>8-nC10	"	+	+					
Aromatic nC>10-nC12	"	+	+					
Aromatic nC>12-nC16	"	-	+					
Aromatic nC>16-nC21	"	-	-					
Aromatic nC>21-nC35	"	--	--					

MENTIONS DE DANGER

28 mentions de danger physique

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges

- H340 : Peut induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>*
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même dangert>*
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au foetus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au foetus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au foetus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Df : Peut nuire au foetus. Susceptible de nuire à la fertilité.

5 mentions de danger pour l'environnement

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

Symboles de danger

- **SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- **SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- **SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- **SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- **SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- **SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- **SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- **SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortele en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- **SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être : **C1A** : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré **C1B** : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	**A** : Preuves suffisantes chez l'homme	**1** : Agent ou mélange cancérigène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	**B1** : Preuves limitées chez l'homme **B2** : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	**2A** : Agent ou mélange probablement cancérigène pour l'homme
Carc.3 : **Substance préoccupante** pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	**C** : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	**2B** : Agent ou mélange peut-être cancérigène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal **E** : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	**3** : Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme **4** : Agent ou mélange probablement non cancérigène chez l'homme

Classification en termes de mutagénicité

UE	
M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.	**M1A** : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.
	M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.
M2 (H341) : Substance préoccupantes du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.	

Classification en termes d'effets reprotoxiques

UE	
R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fD) : Reprotoxique avéré ou présumé	**R1A** : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines.
	R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

Annexe 13.
Toxicologie et Physico-chimie des substances retenues

Cette annexe contient 46 pages.

R&D

BASE DE DONNEES

Identification des dangers Relations dose-réponse Valeurs toxicologiques de référence

« R&DNa038 –diffusable »

R&D

BASE DE DONNEE

Identification des dangers

Relations dose – réponse

Valeurs toxicologiques de référence

Intitulé du rapport	n° rapport	Date	Indice	Rédaction	Validation
Document R&D Danger, Relation doses – réponses et VTR Document initial	R&DNa038	24/07/2005		Christelle LE DEVEHAT	Sylvie TRAVERSE
Actualisation	*R&DNa038g*	*Ooctobre 2012*	*g*	*Christelle LE DEVEHAT*	*Sylvie TRAVERSE*
Actualisation parties générales et substances Hydrocarbures, HAM, COHV, métaux et métalloïdes	*R&DNa038h*	*janvier 2015*	*h*	*Christelle LE DEVEHAT*	*Sylvie TRAVERSE*
Actualisation parties générales (Prise en compte du règlement CLP) et application de la note DGS/DGPR pour l'ensemble des substances	*R&DNa038i*	*Février 2015*	*i*	*Christelle LE DÉVÉHAT*	*Sylvie TRAVERSE*

Le document initial a été rédigé avec l'appui de Gérard Larbaigt

Document en plusieurs parties dont les dates de mises à jour varient :

1ème Partie –Généralité sur les relations dose-réponse et le classement cancérogène

2ème Partie –substances « classiques » mise à jour annuelle

3ème partie - substances « particulières » mise à jour au gré des besoins

BURGEAP
27, rue de Vanves
92772 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Tél : 01.46.10.25.20 / Fax : 01.46.10.25.64
Internet : www.burgeap.fr

1 APPROCHE METHODOLOGIQUE 4
A) Identification des dangers 4
B) Types d'effets distingués 4
C) Relations dose-effet/dose-réponse 6
D) Critères de choix des VTR 8
E) VTR pour la voie cutanée 8
F) Autres valeurs de comparaison utilisées 9
F-1) Valeurs réglementaires 9
F-2) Valeurs guides 11
F-3) Les valeurs limites du code du travail 12
G) Organismes consultés pour la recherche de VTR 13
H) Symboles et phrases de risques 14
I) Définition des COV 20
2 SUBSTANCES 21
LES HYDROCARBURES (APPROCHE DU TPHCWG ET MADEP) 21
HAM - HYDROCARBURES MONOAROMATIQUES 29
Benzène (CAS n° 71-43-2) 29
Toluène (CAS n°108-88-3) 33
Ethylbenzène (CAS n°100-41-4) 36
Xylènes (CAS n°1330-20-7) 40
COHV – COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS 43
Tétrachlorure de carbone/Tétrachlorométhane (CAS n°56-23-5) 43
Tétrachloroéthylène/Perchloroéthylène (CAS n°127-18-4) 46
Trichloroéthylène (CAS n°79-01-6) 50
1,1,1 Trichloroéthane (CAS n°71-55-6) 55
1,1,2 Trichloroéthane (CAS n°79-00-5) 57
Chloroforme/Trichlorométhane (CAS n°67-66-3) 59
Cis & trans 1,2 dichloroéthylène (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n 156-60-5) 63
1,1 dichloroéthane (CAS n°75-34-3) 66

1 Approche méthodologique

A) Identification des dangers

En termes sanitaires, un danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique. La toxicité d'un composé dépend de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain.

Tous les modes d'exposition seront traités en **effets chroniques,** correspondant à de longues durées d'exposition (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA et supérieures à 1 an pour l'ATSDR).

B) Types d'effets distingués

Par chaque substance, différents effets toxiques peuvent être considérés. On distinguera dans le présent document les effets cancérigènes (apparition de tumeurs), les effets mutagènes (ou tératogènes consistant à la modification de l'ADN en particulier), les effets sur la reproduction (reprotoxicité) des autres effets toxiques.

Différents organismes internationaux (l'OMS, l'Union Européenne et l'US-EPA) ont classés les effets suscités en catégories ou classes. Celles-ci sont présentées en page suivante. Seule la classification de l'Union Européenne a un caractère réglementaire. C'est également la seule qui classe les substances chimiques quant-à leur caractère mutagène et reprotoxique.

Les mentions de danger des substances sont présentées en préambule ainsi que les symboles (SGH01 à SGH09) qui les représentent. Ces mentions de danger sont liées au classement établi par l'Union Européenne.

Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être : **C1A** : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré **C1B** : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	**A** : Preuves suffisantes chez l'homme	**1** : Agent ou mélange cancérigène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	**B1** : Preuves limitées chez l'homme **B2** : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	**2A** : Agent ou mélange probablement cancérigène pour l'homme
Carc.3 : **Substance préoccupante** pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	**C** : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	**2B** : Agent ou mélange peut-être cancérigène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal **E** : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	**3** : Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme **4** : Agent ou mélange probablement non cancérigène chez l'homme -

Classification en termes de mutagénicité

<table>
<tr><th colspan="2">UE</th></tr>
<tr><td rowspan="2">M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.</td><td>M1A : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines.
Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.</td></tr>
<tr><td>M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.</td></tr>
<tr><td colspan="2">M2 (H341) : Substance préoccupantes du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.</td></tr>
</table>

Classification en termes d'effets reprotoxiques

UE	
R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fD) : Reprotoxique avéré ou présumé	**R1A** : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines.
	R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

La toxicité pour la reproduction comprend l'altération des fonctions ou de la capacité de reproduction chez l'homme ou la femme et l'induction d'effets néfastes non héréditaires sur la descendance.

Les effets sur la fertilité masculine ou féminine recouvrent les effets néfastes sur :

- sur la libido,
- le comportement sexuel,
- les différents aspects de la spermatogenèse ou de l'oogénèse,
- l'activité hormonale ou la réponse physiologique qui perturberaient la fécondation
- la fécondation elle même ou le développement de l'ovule fécondé.

La toxicité pour le développement est considérée dans son sens le plus large, perturbant le développement normal aussi bien avant qu'après la naissance.

Les produits chimiques les plus préoccupants sont ceux qui sont toxiques pour la reproduction à des niveaux d'exposition qui ne donnent pas d'autres signes de toxicité.

C) Relations dose-effet/dose-réponse

La dose est la quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Elle s'exprime généralement en milligramme par kilo de poids corporel et par jour (mg/kg/j).

La relation entre une dose et son effet est représentée par une grandeur numérique appelée Valeur Toxicologique de Référence (VTR). Etablies par diverses instances internationales ou nationales[1] (Cf § H) sur l'analyse des connaissances toxicologiques animales et épidémiologiques, ces VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet (toxiques à seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxiques sans seuil de dose).

[1] ATSDR Toxicological Profiles (US Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
IRIS US-EPA (Integrated Risk Information System ; US Environmental Protectin Agency)
OMS. Guidelines for drinking-water quality.
INCHEM-IPCS (International Program on Chemical Safety, OMS)
En France, l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) peut égalementproduire des VTR

Selon les mécanismes toxicologiques en jeu et pour des expositions chroniques, deux grands types d'effets sanitaires peuvent être distingués : **les effets à seuil** de dose (effets non cancérigènes et effets cancérigènes à seuil[2]) et **les effets sans seuil** de dose (substances cancérigènes génotoxiques). Une même substance peut produire ces deux types d'effets.

Pour les **effets à seuil de dose**, on dispose en pratique et dans le meilleur des cas :

- d'un niveau d'exposition sans effet observé (NOEL : no observed effect level),
- d'un niveau d'exposition sans effet néfaste observé (NOAEL : no observed adverse effect level),
- d'un niveau d'exposition le plus faible ayant entraîné un effet (LOEL : lowest observed effect level),
- le niveau d'exposition le plus faible auquel un effet néfaste apparaît (LOAEL : lowest observed adverse effect level).

Ces seuils sont issus d'expérimentations animales, d'études épidémiologiques ou d'essais de toxicologie clinique. A partir de ces seuils, des DJT (dose journalière tolérable) ou des CA (concentration admissible) applicables à l'homme sont définies en divisant les seuils précédents par des facteurs de sécurité liés aux types d'expérimentations ayant permis d'obtenir ces données. Les DJT et CA sont habituellement qualifiées de « valeur toxicologiques de références » (VTR).

Les **effets sans seuil de dose** sont exprimés au travers d'un indice représentant un excès de risque unitaire (ERU) qui traduit la relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer l'effet. Les ERU sont définis à partir d'études épidémiologiques ou animales. Les niveaux d'exposition appliqués à l'animal sont convertis en niveaux d'exposition équivalents pour l'homme.

Pour les effets à seuil de dose, les VTR sont exprimées en mg/kg/j pour l'ingestion et en µg/m^3 pour l'inhalation, avec des dénominations variables selon les pays et les organismes, les principales dénominations sont reprises ci-dessous :

- DJT (dose journalière tolérable - France)
- RfD (Reference Dose – US-EPA)
- RfC (Reference Concentration – US-EPA)
- ADI (Acceptable Daily Intake – US-EPA)
- MRL (Minimum Reasonable Level - ATSDR)
- REL (Reference Exposure Level – OEHHA)
- TDI (Tolerable Daily Intake –RIVM)
- CAA (Concentration dans l'Air Admissible – OMS);

En France, la dénomination retenue par l'AFSSET[3] (devenue ANSES[4] depuis sa fusion avec l'AFSSA[5] en juillet 2010) pour l'ensemble de ses valeurs est la dénomination générique « VTR » (Valeur Toxicologique de Référence)

2 Cancérogènes épigénétiques ou non génotoxiques

[3] AFSSET : Agence Francaise de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

[4]ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

[5]AFSSA : Agence Française de Sécurité sanitaire de l'Alimentation

Pour les effets sans seuil de dose, les VTR seront présentées sous formes d'excès de risque unitaire (ERU). Cet ERU représente la probabilité de survenue d'un effet cancérigène pour une exposition à une unité de dose donnée. Les dénominations proposées les plus classiques sont les suivantes :

- l'excès de risque unitaire lié à la voie d'exposition orale : ERUo en $(mg/kg/j)^{-1}$,
- l'excès de risque unitaire par inhalation : ERUi en $(\mu g/m^3)^{-1}$.

D) Critères de choix des VTR

La note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués est prise en compte pour la sélection des VTR.

En l'absence de VTR établie par l'ANSES, en application de la note DGS/DGPR précitée, pour chaque substance, les différentes VTR actuellement disponibles seront recherchées de façon à discuter le choix réalisé sur les critères suivants :

- les valeurs issues d'études chez l'homme par rapport à des valeurs dérivées à partir d'études sur les animaux. Par ailleurs, la qualité de l'étude pivot sera également prise en compte (protocole, taille de l'échantillon, …) ;
- les modes de calcul (degré de transparence dans l'établissement de la VTR) et les facteurs de sécurité appliqués constitueront également un critère de choix ;
- les valeurs issues d'organismes reconnus (européens ou autres).

Ainsi, en l'absence **d'expertise nationale** ou de VTR proposée par l'**Anses**, la VTR sera retenue selon l'ordre de priorité défini par la circulaire DGS/DGPR du 31/10/2014 à savoir :

- la VTR la plus récente parmi les trois bases de données : **US-EPA, ATSDR ou OMS** sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée**.**
- Puis, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), la VTR la plus récente proposée par **Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA**.

E) VTR pour la voie cutanée

Lors de la réalisation d'évaluations des risques sanitaires en France, l'exposition cutanée n'est pas prise en compte, en raison de l'absence de valeurs toxicologiques de référence (VTR) et de méthodologie d'élaboration. Ainsi, l'INERIS a récemment travaillé sur la prise en compte de la voie cutanée et a proposé une méthode de construction de VTR pour des effets sensibilisants pour une exposition de la peau (INERIS, rapport DRC-07-85452-12062A, 2007).

A l'heure actuelle, l'INERIS continue son travail concernant les VTR pour des effets cutanés. L'objet de son rapport DRC-09-94380-01323A d'avril 2009, est d'ajuster la méthodologie précédemment proposée en prenant notamment en compte les recommandations du document guide développé pour la mise en oeuvre du règlement REACh relatif à une méthodologie d'établissement des DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets sensibilisants. La méthodologie a été appliquée à trois substances sensibilisantes : l'hydroquinone, substance pour laquelle deux types de tests étaient disponibles (LLNA

et GPMT) qui présentait ainsi une bonne étude de cas pour la méthodologie et le benzo(a)pyrène, substance couramment retrouvée en évaluation des risques. Le 3-méthyleugénol, faiblement sensibilisant, a également été étudié dans l'objectif d'avoir un aperçu sur l'étendue possible des valeurs des DNEL. Ces valeurs ne sont pas reprises dans le présent document.

In fine, BURGEAP applique la note DGS/DGPR d'octobre 2014 qui mentionne « en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, il ne doit être envisagé aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ».

F) Autres valeurs de comparaison utilisées

L'utilisation d'autres valeurs que les Valeurs Toxicologiques de Référence peut être réalisée parallèlement à la quantification des risques sanitaires. Ces autres valeurs permettent en effet de discuter de l'exposition des individus et d'estimer l'état des milieux, à savoir si un impact est mesuré (ou mesurable) ou non.

Ces valeurs de comparaison regroupent des valeurs réglementaires (France et Europe), des valeurs guide (OMS, INDEX, CHSPF) qui sont généralement des valeurs qui servent de point de départ à l'élaboration de valeurs réglementaires et, dans le contexte particulier du code du travail, des valeurs limites pour l'exposition professionnelle (VLEP) qu'elles soient réglementaires ou indicatives. Les VLEP peuvent en effet avec les seuils olfactifs être des éléments de l'interprétation de l'état du milieu air en l'absence de toute autre valeur guide.

Ces valeurs ne sont en aucun cas (conformément à la note DGS/DGPR d'octobre 2014) utilisées pour évaluer les Quotient de Danger (QD) et excès de risques individuels (ERI) faisant référence à une évaluation des risques sanitaires. Ces valeurs appelées valeurs de comparaison constituent des critères de gestion.

F-1) Valeurs réglementaires

Milieu EAU

Pour le milieu eau, les valeurs réglementaires pour les eaux potables issues de la réglementation française (décret 2007-49 et arrêté du 11 janvier 2007) mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique sont utilisées.

Les valeurs réglementaires existantes constituent les critères de gestion des eaux à vocation alimentaire (donc la valeur limite de concentrations des eaux au robinet des habitations), à ce titre, il n'est pas approprié d'établir un autre critère de gestion pour les eaux de nappe qui ont vocation à être utilisées à des fins alimentaires directement (ingestion de l'eau d'un puits sans traitement) ou indirectement (ingestion de l'eau après traitement, ingestion de produits alimentaires arrosés avec l'eau de nappe, etc.). Sont également présentées les limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine issues de ce même décret.

Au niveau Européen, la directive de la communauté européenne : Directive de la CE (03/11/98) donnent également la majorité des valeurs françaises.

Pour la baignade les valeurs réglementaires définies dans le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) sont retenues.

NB : Un travail interne est actuellement en cours concernant la diffusion des Normes de qualité environnementales (NQE)

Milieu AIR

Le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 transpose la directive européenne 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et précise notamment les nouvelles normes à appliquer.

Ces valeurs réglementaires françaises sont établies pour l'air atmosphérique extérieur, pour des durées d'exposition (3h, 24h ou vie entière) et sur la base de moyennes horaires, journalières ou annuelles. On distingue 5 niveaux de **valeurs réglementaires** :

- Objectif de qualité : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- Valeur cible : niveau de concentration à atteindre, dans la mesures du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- Valeur limite pour la protection de la santé : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- Seuil d'information et de recommandation : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- Seuil d'alerte de la population : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Des valeurs réglementaires françaises existent pour le monoxyde de carbone, le benzène, le benzo(a)pyrène, les PM10 et PM2.5, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, arsenic, cadmium, nickel et plomb.

Enfin, pour l'air intérieur des ERP (Etablissement recevant du public) des valeurs guides réglementées en France ont été mises en place, elles sont reprises dans le présent document. La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale oblige à définir des « valeurs-guides pour l'air intérieur » dans les ERP. Le décret **n° 2011-1727 du 2 décembre 2011** relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur y pourvoit pour le formaldéhyde, gaz incolore principalement utilisé pour la fabrication de colles, liants ou résines, et pour le benzène, substance cancérogène aux effets hématologiques issue de phénomènes de combustion (gaz d'échappement, cheminée, cigarette, etc.). La valeur-guide pour le formaldéhyde est fixée pour une exposition de longue durée à 30 µg/m³ au 1er janvier 2015 et à 10 µg/m³ au 1er janvier 2023. La valeur-guide pour le benzène est fixée pour une exposition de longue durée à 5 µg/m³ au 1er janvier 2013 et à 2 µg/m³ au 1er janvier 2016.

Autres milieux

D'autres milieux sont concernés par des valeurs réglementaires en France (dans le domaine alimentaire par exemple). Celles-ci ne sont pas détaillées ici mais constituent au même titre que les concentrations dans l'eau et l'air des valeurs de gestion.

F-2) Valeurs guides

Les valeurs guides peuvent porter sur le milieu eau, air, sol et matrices alimentaires (animales, végétales). Ces valeurs, bien que reposant sur des critères sanitaires sont considérées comme des valeurs de gestion, et ne constituent pas, stricto sensus, des valeurs toxicologiques de référence.

OMS –Eaux potables

L'OMS édite un ouvrage intitulé « Guidelines for drinking water quality » qui reprend les valeurs guides pour les eaux potables de nombreuses substances. Cet ouvrage régulièrement mis à jour est actuellement à sa 4ème edition, elle date de 2011.

OMS –Air et air intérieur

Le bureau Europe de l'Organisation Mondiale de la Santé a publié en 2000 un document intitulé « Air Quality Guidelines in Europe » [WHO 2000][6] dans lequel figurent des valeurs guides pour la qualité de l'air.

L'objet de ce guide est de fournir une base pour la protection de la santé publique contre les effets néfastes des polluants atmosphériques, dans la perspective d'une cessation ou d'une réduction de l'exposition aux polluants qui nuisent certainement ou probablement à la santé ou au bien-être. Ce guide présente des informations générales et des conseils aux autorités internationales, nationales et locales qui souhaitent évaluer les risques et prendre des décisions concernant leur gestion. Ce guide établit des niveaux de polluants au-dessous desquels l'exposition (à vie ou pendant une période donnée) ne représente pas de risque important pour la santé publique.

En ce qui concerne les polluants abordés, les sections relatives à l'évaluation des risques pour la santé et aux valeurs-guides exposent les considérations les plus pertinentes qui ont conduit à l'adoption des valeurs-guides recommandées.

Certains polluants ont été revus par l'OMS en 2005 (WHO air quality guidelines, global update, 2005)[7]. Cette révision s'appuie sur l'ensemble des connaissances acquises ces dernières années (études épidémiologiques notamment).

Enfin, en 2010, l'OMS a publié un document intitulé « WHO guidelines for indoor air quality » [WHO 2010] dans lequel figurent des valeurs guides spécifiques pour la qualité de l'air intérieur.

INDEX –Air intérieur

Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposures limits in the EU", 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur propose des valeurs guide pour l'air intérieur.

Les substances listées dans ce document sont le benzène, le toluène, les xylènes, le styrène, le naphtalène, l'acétaldéhyde, le formaldéhyde, le dioxyde de carbone, le dioxyde d'azote, l'ammoniac, le limonène, l'alpha pinène.

Les informations sur les expositions, la toxicité et la caractérisation du risque ont conduit les membres du projet à donner des recommandations quant aux expositions dans l'air intérieur à ne pas dépasser pour différentes durées.

[6] WHO. Air Quality Guidelines. Second edition WHO Regional Publications, European Series, No. 91.2000, 273 pages.

[7] WHO. Air Quality Guidelines. Global update 2005. Report on a working group meeting. Bonn, Germany. 18-20 october 2005.

ANSES – Air intérieur

L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) a pour mission de contribuer à assurer la sécurité sanitaire humaine dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation, notamment en mobilisant une expertise scientifique et technique pluridisciplinaire nécessaire à l'évaluation des risques.

Pour faire face à l'enjeu que représente la qualité de l'air intérieur et apporter aux pouvoirs publics des informations utiles à la gestion de ce risque, l'ANSES s'est auto-saisie en octobre 2004, de l'élaboration de valeurs guides de qualité de l'air intérieur (VGAI) en France. Elles sont exclusivement construites sur des critères sanitaires. Elles sont exprimées sous forme de concentration dans l'air, associée à un temps d'exposition (VGAI court terme, VGAI long terme, VGAI intermédiaire), en dessous de laquelle aucun effet sanitaire, aucune nuisance, ou aucun effet indirect important sur la santé n'est en principe attendu pour la population générale.

Dans le cadre de substances dont les effets se manifestent sans seuil de dose, les VG sont exprimées sous la forme de niveaux de risque correspondant à une probabilité de survenue de la maladie.

En décembre 2014, date de la mise à jour de ce document, 11 polluants d'intérêt de l'air intérieur ont fait l'objet d'une expertise de l'Anses sur les VGAI.

Voir : https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-guides-de-qualit%C3%A9-d%E2%80%99air-int%C3%A9rieur-vgai

CSHPF et HCSP

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) est une instance d'expertise scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé. Cette instance a un rôle d'évaluation et de gestion des risques pour la santé de l'homme. Le CSHPF peut être consulté lorsque se posent des problèmes sanitaires. Les avis et les recommandations émis par le CSHPF constituent une base essentielle à la prise de décision en santé publique et peuvent également servir d'appui à l'élaboration de textes réglementaires.

Les avis et rapports du CSHPF sont consultables sur le site suivant : http://www.sante.gouv.fr/avis-et-rapports-du-cshpf.html

Le Haut Conseil de la santé publique a été officiellement installé le 14 mars 2007. Ses 105 membres ont élu leur président et leur vice-président. Le HCSP est une instance d'expertise créée par la Loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004. Il reprend, en les élargissant, les missions du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) et celles du Haut Comité de la santé publique.

Les avis et rapports du HCSP sont consultables sur le site suivant :

http://www.hcsp.fr/explore.cgi/accueil?ae=accueil

F-3) Les valeurs limites du code du travail

Ces valeurs sont des valeurs de gestion utilisées dans le domaine du travail (par exemple au sein d'une ICPE).

En derniers recours et en absence totale de VTR et d'autres valeurs guide dans la littérature, l'utilisation de valeurs limites en milieu professionnel (Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle : VLEP) permet une intégration de la substance à l'étude d'impact.

En effet, lorsque la substance présente un potentiel toxique avéré mais que l'on ne dispose pas de valeur repère, un niveau d'exposition peut toutefois être mesuré. Il peut alors être pertinent de comparer cette exposition à d'autres valeurs d'exposition que les VTR, à savoir celles définies comme valeurs limites en milieu professionnel. Les valeurs limite d'exposition en milieu de travail, établies pour protéger les travailleurs, sont des valeurs de référence qui fournissent des repères chiffrés d'appréciation de la qualité de l'air de ces lieux.

Il est important de noter que les VLEP ne garantissent pas l'absence d'effet sur la santé et doivent être considérées comme des objectifs minimaux. En effet, l'INRS définit les VLEP d'un composé chimique comme « la concentration dans l'air que peut respirer une personne pendant un temps déterminé sans risque d'altération pour sa santé, même si des modifications physiologiques réversibles sont parfois tolérées ». De plus, il est communément admis que la fixation des VLEP intègre non seulement des critères scientifiques et techniques, mais également sociaux et économiques voir psychologiques.

Conformément à la note DGS/DGPR d'octobre 2014, aucune quantification du risque ne sera réalisée en se basant sur ces valeurs, construites pour une situation professionnelle et ne s'adaptant pas à une population non professionnelle dont la structure est totalement différente (présence d'enfants et de populations fragiles).

Ces niveaux ou valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP) sont :

- soit des valeurs limites admises (VL) à caractère indicatif ;
- soit des valeurs limites réglementaires (VR) :
    - indicatives (VRI) : elles sont fixées par arrêté en application de l'article R232-5-5 du code du travail. L'arrêté du 30 juin 2004 modifié par l'arrêté du 26 octobre 2007 donne une première liste de valeurs limites réglementaires indicatives en transposant la directive 2000/39/CE.
    - contraignantes (VRC). Ces valeurs ont un statut différent, en ce sens qu'elles ont fait l'objet de décrets en conseil d'état et fixées par le décret n°2007-1539 du 26 octobre 2007 (58 substances au total).
- Soit des valeurs limites recommandées par la caisse nationale d'assurance maladie (CNAM). Ces valeurs ont été adoptées par un comité technique national (CTN) ou par le comité central de coordination (CCC).

G) Organismes consultés pour la recherche de VTR

Les bases de données consultées pour la recherche des VTR sont les suivantes (présentée dans l'ordre de priorité préconisé par la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014) :

- **Anses** (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail).
- **US EPA** (United States Environmental Protection Agency – Etat Unis) dont dépend la base de données **IRIS** – Integrated Risk Information System).
- **ATSDR** (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Etats-Unis).
- **OMS** (Organisation Mondiale de la Santé – Bureau régional de l'Europe)/**IPCS** (International Program on Chemical Safety).

Ces organismes établissent leurs propres VTR à partir d'études expérimentales ou épidémiologiques. Les valeurs issues de ces bases de Données sont des données à caractère national mais elles sont internationalement reconnues..

Viennent ensuite les organismes pour lesquels la transparence dans l'établissement des valeurs n'est pas toujours adaptée à la sélection de leur VTR :

- **Health Canada = Santé canada** (Ministère Fédéral de la Santé – Canada),
- **RIVM** (RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut National de Santé Publique et de l'Environnement – Pays Bas),
- **OEHHA** (Office of Environmental Health Hazard Assessment of Californie – Etat Unis) qui établit également ces propres VTR. L'OEHHA se base souvent sur les mêmes études que l'US EPA mais les VTR sont souvent plus conservatoires.
- **EFSA** (Eureopean Food Safety Authority).

Des recueils de données sont consultés par ailleurs car ils regroupent les VTR des différents organismes cités ci-avant. Ce sont :

- **Furetox** (Faciliter l'Usage des REsources TOXicologique), base de données française réalisée en partenariat avec l'Institut de Veille sanitaire, l'ARS Nord Pas de Calais et l'ARS Ile de France.
- **TERA** (toxicology excellence for risk assessment), base de données **de ITER** (International Toxicity Estimates for Risk Database), établit une synthèse des données toxicologiques issues des autres bases de données.
- **INERIS** (Institut National de l'Environnement Industriel et des risques - France), établit des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques qui synthétisent notamment l'ensemble des données toxicologiques issues des autres bases de données - à l'heure actuelle ce programme contient une cinquantaine de fiches.
- **IPCS INCHEM** (International Programme on Chemical Safety) : Portail d'accès à de nombreux sites dont le **CIRC** (Centre International de Recherche sur de Cancer), le **JEFCA** (Joint Expert Committee on Food Additives) et autres instances internationales.

Le recueil de donnée **RAIS** (Risk Assessment Information System – Etat Unis) reprenant les valeurs des autres organismes américains, en particulier du **NTP** (National Toxicology Program) et de **IRIS** de l'US EPA, n'est pas considéré compte tenu de l'absence de toute transparence dans les valeurs affichées.

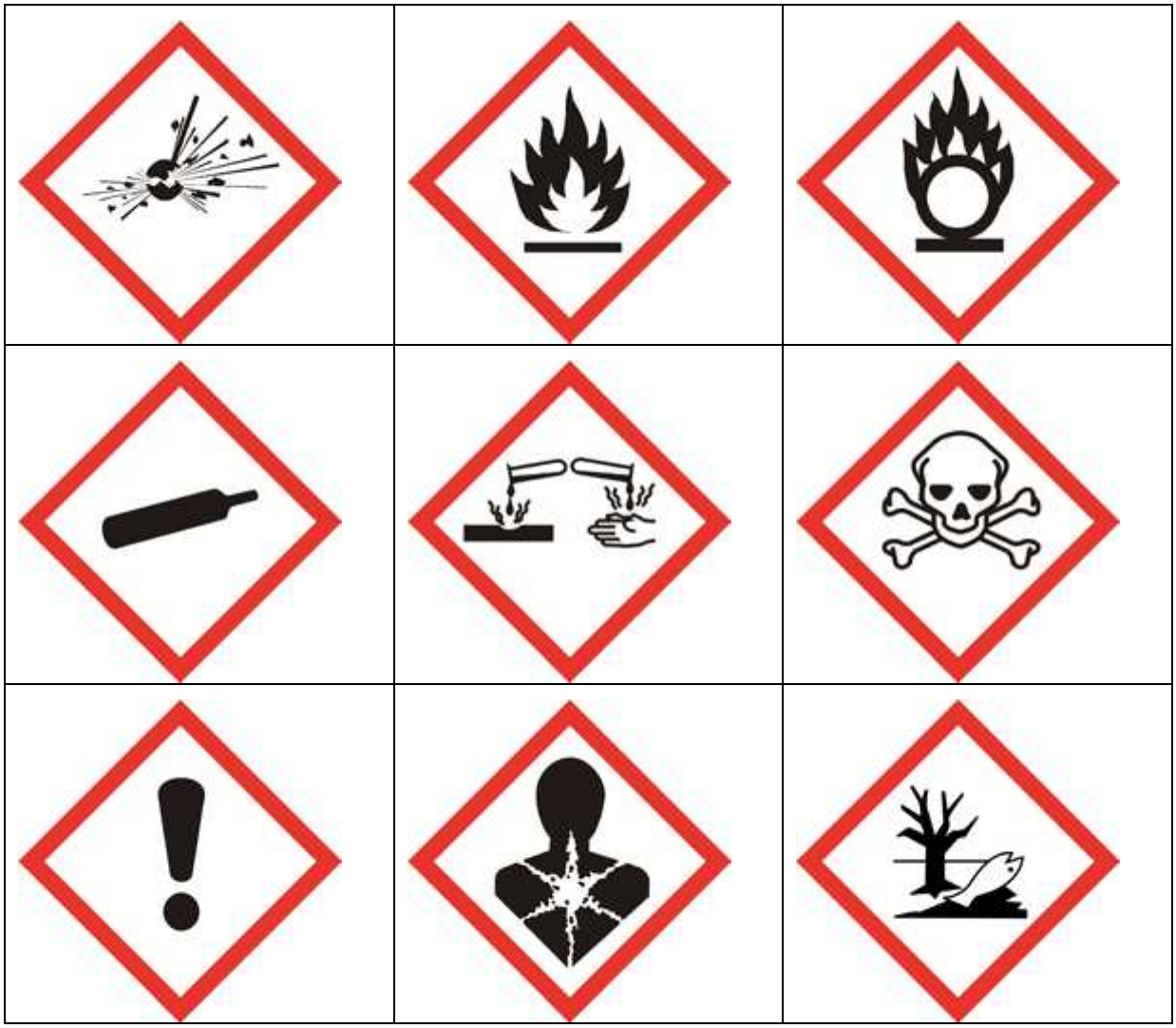
H) Symboles et phrases de risques

Le SGH ou Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques est un ensemble de recommandations élaborées au niveau international. Il vise à harmoniser les règles de classification des produits chimiques et de communication des dangers (étiquettes, fiches de données de sécurité). En Europe, dans les secteurs du travail et de la consommation, le SGH est mis en application via le règlement CLP. Le nouveau règlement européen CLP (*Classification, Labelling and Packaging*) 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la claissficiation à l'étiquettage et à l'emballage des substances et des mélanges et modifiant les directives 67/548/CEE, 1999/45/CE et le règlement 1907/2006 a été publié le 31 décembre 2008 au Journal officiel de l'Union européenne.

Le règlement CLP est entré en vigueur le **20 janvier 2009**. Il prévoit néanmoins une période de transition durant laquelle l'ancien et le nouveau système de classification et d'étiquetage coexisteront. Sauf dispositions particulières prévues par le texte, la mise en application du nouveau règlement devient obligatoire à partir du **1er décembre 2010** pour les **substances** et du **1er juin 2015** pour les **mélanges**. Il est à souligner que, pour éviter toute confusion, les produits ne peuvent porter de double étiquetage. Au 1er juin 2015, le système préexistant sera définitivement abrogé et la nouvelle réglementation sera la seule en vigueur.

Les principales nouveautés pour l'étiquette de sécurité sont l'apparition de nouveaux pictogrammes de danger, de forme losange et composés d'un symbole noir sur un fond blanc bordé de rouge, et l'ajout de mention d'avertissement indiquant la gravité du danger ("DANGER", pour les produits les plus dangereux, et "ATTENTION"). Les étiquettes comporteront également des mentions de danger (ex: "Mortel par inhalation") en remplacement des phrases de risque (phrases R) et des nouveaux conseils de prudence (ex: "Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements").

Les nouveaux pictogrammes sont les suivants :



Symboles de danger :

- **SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- **SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- **SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- **SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- **SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- **SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- **SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- **SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortele en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- **SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

Le CLP reprend les 27 classes de danger définies par le SGH. Il définit également une « classe de danger supplémentaire pour l'Union européenne », à savoir la classe de danger « dangereux pour la couche d'ozone ».

Classes de danger :

- 16 classes de danger physique :
  - explosibles
  - gaz inflammables
  - aérosols inflammables
  - gaz comburants
  - gaz sous pression
  - liquides inflammables
  - matières solides inflammables
  - substances et mélanges autoréactifs
  - liquides pyrophoriques
  - matières solides pyrophoriques
  - substances et mélanges auto-échauffants
  - substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
  - liquides comburants
  - matières solides comburantes
  - peroxydes organiques

- substances ou mélanges corrosifs pour les métaux

- 10 classes de danger pour la santé
  - toxicité aiguë
  - corrosion cutanée/irritation cutanée
  - lésions oculaires graves/irritation oculaire
  - sensibilisation respiratoire ou cutanée
  - mutagénicité sur les cellules germinales
  - cancérogénicité
  - toxicité pour la reproduction
  - toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition unique
  - toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition répétée
  - danger par aspiration
- 2 classes de danger pour l'environnent
  - dangers pour le milieu aquatique
  - dangereux pour la couche d'ozone

Par ailleurs, au niveau national, est présentée également la liste des mentions de danger et les informations additionnelles sur les dangers (H et EUH) qui remplacent les phrases de risques. Ils sont extraits du règlement CLP modifiants et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n°1907/2006.

Mentions de danger :

- 28 mentions de danger physique :

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

- 38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges
- H340 : Peut induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>*
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même dangert>*
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au foetus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au foetus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au foetus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus

- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Df : Peut nuire au foetus. Susceptible de nuire à la fertilité.

- 5 mentions de danger pour l'environnent

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

Informations additionnelles sur les dangers de certaines substances et certains mélanges :

- 6 informations additionnelles sur les propriétés physiques des dangers

- EUH 001 : Explosif à l'état sec
- EUH 006 : Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air
- EUH 014 : Réagit violemment au contact de l'eau
- EUH 018 : Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif
- EUH 019 : Peut former des peroxydes explosifs
- EUH 044 : Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée

- 6 informations additionnelles sur les propriétés sanitaires des dangers

- EUH 029 : Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques
- EUH 031 : Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique
- EUH 032 : Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique
- EUH 066 : L'explosion répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau
- EUH 070 : Toxique par contact oculaire
- EUH 071 : Corrosif pour les voies respiratoires

- 14 informations additionnelles sur les propriétés environnementales des dangers

- EUH 059 : Dangereux pour la couche d'ozone
- EUH 201 : Contient du plomb. Ne pas utiliser sur les objets susceptibles d'être mâchés ou sucés par des enfants
- EUH 201A : Attention! Contient du plomb
- EUH 202 : Cyanoacrylate. Danger. Colle à la peau et aux yeux en quelques secondes. À conserver hors de portée des enfants
- EUH 203 : Contient du chrome (VI). Peut déclencher une réaction allergique
- EUH 204 : Contient des isocyanates. Peut produire une réaction allergique
- EUH 205 : Contient des composés époxydiques. Peut produire une réaction allergique
- EUH 206 : Attention! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits. Peut libérer des gaz dangereux (chlore)
- EUH 207 : Attention! Contient du cadmium. Des fumées dangereuses se développent pendant l'utilisation. Voir les informations fournies par le fabricant. Respectez les consignes de sécurité
- EUH 208 : Contient <nom de la substance sensibilisante>. Peut produire une réaction allergique
- EUH 209 : Peut devenir facilement inflammable en cours d'utilisation
- EUH 209A : Peut devenir inflammable en cours d'utilisation
- EUH 210 : Fiche de données de sécurité disponible sur demande
- EUH 401 : Respectez les instructions d'utilisation

I) Définition des COV

Les COV constituent un ensemble complexe. Sont regroupés sous cette appellation plusieurs centaines de composés ayant des sources d'émission, des caractéristiques, des effets et un degré de connaissance pouvant être très différents. Les COV sont des composés organiques (molécules qui peuvent contenir des atomes H et C mais aussi d'autres éléments tels que O, N, Cl, F, P, S, ...et des métaux et/ou des métalloïdes).

La définition des « COV » a évolué et reste différente entre les versions de la réglementation française et américaine par exemple. En France, la définition des « COV » est donnée par l'arrêté ministériel du 2 février 1998 définit les Composés Organiques Volatils (COV) ainsi :

« Tous les composés contenant du carbone et de l'hydrogène, dans lesquels l'hydrogène peut être partiellement ou totalement remplacé par des halogènes, du soufre ou de l'azote, à l'exception des oxydes de carbones et des carbonates. Les COV ont une pression de vapeur supérieure ou égale à 0,01 kPa à 293.15°K (20°C). ».

2 Substances

LES HYDROCARBURES (APPROCHE DU TPHCWG ET MADEP)

A) Propriétés intrinsèques

Le terme « hydrocarbures » constitue un nom générique pour rendre compte de nombreux mélanges de substances présentant des chaines carbone-hydrogène. Les mélanges tels que les essences, fioul, huiles, etc. sont composés de plusieurs hydrocarbures en proportions différentes ; les propriétés physico-chimiques et toxicologiques de ces mélanges dépendent ainsi des proportions dans le mélange considéré.

Les hydrocarbures sont des liquides visqueux souvent odorants qui peuvent migrer dans les différents compartiments du système écologique. Le seuil olfactif dépend également de la composition des hydrocarbures, pour les solvants (de type white spirit à partir de C8), il est de l'ordre du ppm (INRS, fiche toxicologique FT94), soit entre 4 et 8 mg/m^3. Pour l'hexane, l'heptane, etc (hydrocarbures aliphatiques inférieurs à C8), le seuil olfactif est plus élevé : de l'ordre de 150 ppm (INRS) soit l'ordre de 600 mg/m^3.

Dans le cas d'une pollution complexe par des hydrocarbures les risques sanitaires non cancérigènes potentiellement induits peuvent être traités de deux manières :

- soit par substance (par exemple le méthane, les BTEX, etc.) mais les composés présents dans la famille de produits que constitue les hydrocarbures (avec des nombre de carbones allant de 6 à plus de 40) ne peuvent tous être analysés, les identifications de danger ne sont pas toutes étudiées ;
- soit en appliquant la méthode du TPHCWG[8] qui considère que les produits de nature chimique proche (aliphatiques ou aromatiques) ayant les mêmes températures d'ébullition se comporteront de manière similaire. Cette méthode permet de traiter conjointement des ensembles de composés et non chaque produit pris séparément.

Les familles de produits sont définies (6 familles pour les aliphatiques et 7 pour les aromatiques – dont le benzène et le toluène pris séparément). Pour chacune d'elle le TPHCWG a établi des caractéristiques physico-chimiques (une solubilité, une constante de Henry, etc.) et des valeurs toxicologiques pour les voies orale et inhalation.

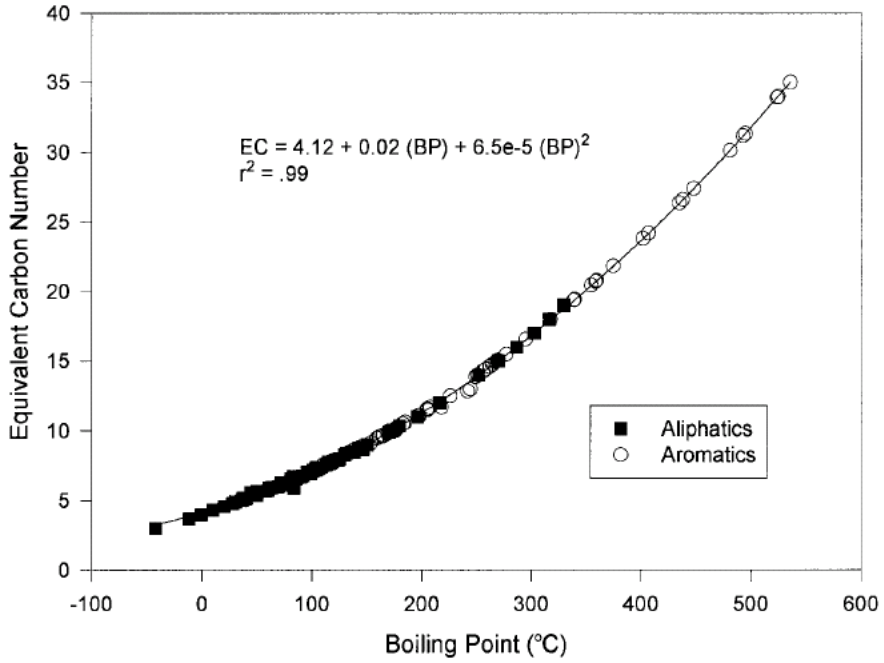
Caractéristiques des classes d'hydrocarbures du TPHCWG

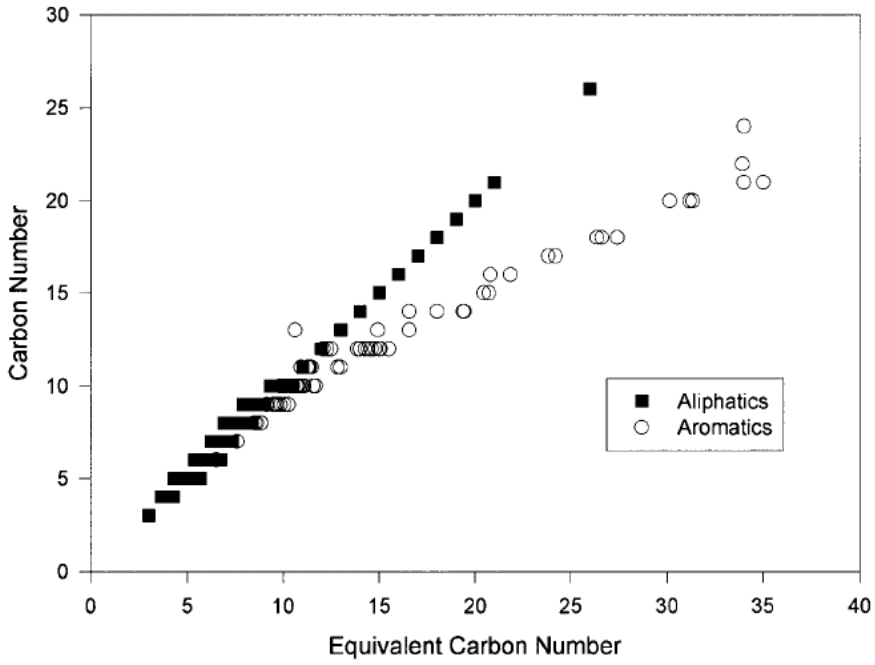
Les classes d'hydrocarbures sont définies à partir du nombre de carbones équivalents « nC » des substances considérées. Le tableau ci-dessous présente une synthèse non exhaustive des substances prises en compte dans chaque fraction (volume 3 du TPHWG).

Les deux figures ci-après donnent la méthode de calcul du nombre de carbone équivalent (en référence à la température d'ébullition de la substance) et la corrélation entre nombre de carbones (C) et nombre de carbone équivalent (EC). Par la suite BURGEAP utilise l'abréviation « nC » à la place de « EC ».

Le tableau donné à la suite reprend pour les différentes classes définies par le TPHCWG les principales substances contenues dans ces classes.

[8] Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group


EC = 4.12 + 0.02 (BP) + 6.5e-5 (BP)²
r² = .99
Aliphatics
Aromatics
Equivalent Carbon Number
Boiling Point (°C)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
-100
0
100
200
300
400
500
600


Aliphatics
Aromatics
Carbon Number
Equivalent Carbon Number
30
25
20
15
10
5
0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

Classes définies par le TPHCWG en nombre de carbone equivalent	Substances associées aux classes définies (C= nombre de carbone; nC= nombre de carbone équivalent)
Aliphatic nC>5-nC6	n-pentane (C= 5; nC=5), n-hexane (C=6 ; nC=6), penten , methyl-butane
Aliphatic nC>6-nC8	N-heptane, n-octane, hexen, heptene, methyl-butane, methyl-pentane, methyl-hexane, methyl-heptane,
Aliphatic nC>8-nC10	N_nonane, n-decane, octene, nonene, decene, methyl-hexane, methyl-heptane,ethyl-heptane, ethyl-heptane, merthyl-octane, methyl-nonane
Aliphatic nC>10-nC12	n-undenane, n-docecane,
Aliphatic nC>12-nC16	n-tridecane, jqa n-hexadecane
Aliphatic nC>16-nC35	Heptan, nona, octa-decane, eicosane, hen et hex- eicosane,
Aliphatic >nC35	Non définis
Aromatic nC>5-nC7 benzène	Benzène (C= 6; nC=6.5)
Aromatic nC>7-nC8 toluène	Toluène (C= 7; nC=7.58)
Aromatic nC>8-nC10	Ethylbenzène (C= 8; nC=8.5), xylènes (C= 8; nC=8.6 à 8.8), isopropyl-benzène (C= 9; nC=9.13), qq méthyl- ,1.2.3, 1.2.4 et 1.3.5 triméthyl-benzène (C=9 ; nC=9.5 à 9.8), qq butyl-benzènes (C=10 ; nC=9.8 à 9.9)
Aromatic nC>10-nC12	Naphtalène (C= 10; nC=11.7), methyl-lindan (C= 11; nC=11.3), Indan (C=9 ; nC=10.3) 1.2.3Trimethyl-benzène (C=9 ; nC=10.1), Methyl-propyl-benzène (C=10 ; nC=10.1), Diethyl-benzène (C= 10; nC=10.4), Dimethyl-ethyl-benzène (C= 10; nC=10.5 à 10.9), methyl-butyl-benzène (C= 11; nC=10.9), tretramethyl-benzène (C= 10; nC=11.1à 11.6), n-pentyl-benzène (C=11 ; nC=11.5)
Aromatic nC>12-nC16	Methyl-naphtalène (C= 11; nC=12.9), Ethyl-naphtalène (C=12 ; nC=14 à 14.4), Dimethylnaphtalène (C=12 ; nC=13 à15) Acenaphtylène (C=12 ; nC=15.1), Acénaphtène (C=12 ; nC=15.5) Triethyl-benzène (C= 12; nC=12.1 à 12.3), n-hexyl-benzène (C= 12; nC=12.5), Biphenyl (C= 12; nC=14.3), Methyl-biphenyl (C=13 ; nC=14.9),
Aromatic nC>16-nC21	Fluorene(C= 13; nC=16.55), Phenantrene(C=14 ; nC=19.4), Anthracene(C= 14; nC=19.4), methyl-fluorene(C= 14; nC=18), Methyl-anthracene(C= 15; nC=20.5), methyl-phenantrene (C= 15; nC=20.7), Pyrene(C=16 ; nC=20.8),
Aromatic nC>21-nC35	Fluoranthene (C=16 ; nC=21.9), BenzoFluorene (C= 17; nC=24), Benzo(a)Anthracene (C=18 ; nC=26.4), Chrysene (C= 18; nC=27.4), Benzo(b)Fluornathène (C= 20; nC=30.1), Benzo(k)Fluoranthène (C= 20; nC=30.1), Perylene (C= 20; nC=31.3), BaP (C= 20; nC=31.3), Indeno(1,2,3,cd)pyrene (C=21; nC=35), B(ghi)P (C= 21; nC=34), Dibenz-anthracene (C= 22; nC=34),

Les caractéristiques physicochimiques définies par le TPHWCG sont propres à chacune des classes prédéfinies.

Voies d'exposition et absorption

Les voies d'exposition principales varient en fonction de la classe d'hydrocarbures considérée. En effet, pour les plus volatils, la voie principale est l'inhalation, tandis que pour les familles d'hydrocarbures à nombre de carbone supérieur à 16, la voie principale d'exposition est l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption ne sont pas connus par classes d'hydrocarbures, nous considérerons que le taux d'absorption par voie orale est de 100% et de 10% par voie cutanée (en référence à la base de donnée de RISC 4.0). On notera cependant que le MADEP fournit des taux pour le contact cutané en fonction des classes qui varient de 10% à 100%.

B) Valeurs guides

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour les hydrocarbures au sens large.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1000 µg/l pour la somme des hydrocarbures.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) propose une valeur guide de 300 µg/l pour les huiles minérales précisant que les eaux ne devront pas présenter de film en surface et d'odeurs.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables des hydrocarbures considérant que les hydrocarbures aromatiques les plus solubles seront détectables par le goût et l'odeur (à partir de quelques µg/l pour les alkylbenzène et alkylnaphtalènes) avant de présenter un risque aigu pour les populations. Cependant, l'OMS précise également que si une évaluation des risques est nécessaire, la prise en compte des relations doses-réponse des différentes classes du TPHCWG est approprié en considérant que l'eau de boisson intervient pour 10 % de la dose journalière acceptable (TDI).

Dans le précédent décret français (décret 89-3), la concentration admissible dans les eaux de boisson en France était de 10 µg/l.

Dans les sols et l'air, on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Le symbole classant les hydrocarbures de type white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) est **SGH08**.

Les mentions de danger[9] qui les représentent sont pour tout type d'hydrocarbures confondu : **H350**, **H340** et **H304**.

Effets Mutagènes ; Effets sur la reproduction ; Effets cancérigènes

Selon la réglementation européenne :

- Le White spirit est classé **C1B** et **M1B**
- Les essences spéciales sont classée **C1B** et **M1B**
- Les solvants aromatiques lourds et légers ne sont pas classés

[9] Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

- Le pétrole lampant n'est pas classé

Pour le white spirit (FT 94), plusieurs études chez l'homme mettent en évidence des cas de cancer (tout cancers confondus) et des effets sur la reproduction, cependant, dans aucune de ces études il n'est possible de faire la relation directe entre l'exposition aux white spirit seuls et les effets observés.

Pour les essences spéciales, la génotoxicité et les effets sur la reproduction ont été peu testés, les résultats disponibles ne montrent pas ce type d'effet (FT 96).

Concernant les solvants aromatiques, des effets sur la reproduction (en particulier une fœtotoxicité, et des effets sur le développement) ont été notés sur les animaux. Chez les femmes exposées dans l'industrie du caoutchouc, des troubles du cycle et une augmentation des nombres de fausses couches ont été notés. Par ailleurs, l'INRS précise que l'exposition de travailleurs à des solvants aromatiques chez les sujets exposés plus de 20 ans a montré une augmentation significative de cancer du poumon et de la prostate, mais la relation entre les substances incriminées et les cas de cancer n'a pu être réalisée.
Sur les animaux (rats et souris), des cancers de la peau ont été mis en évidence lors d'exposition à des hydrocarbures de type kérosène.

Autres effets toxiques

Différents types d'effets sur l'homme plus ou moins réversibles sont notés pour les différents hydrocarbures. Il s'agit d'irritation oculaire, cutanée, respiratoire mais aussi des symptômes de type céphalées, nausées, perte d'appétit, etc. et des effets neurologiques.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (TPHCWG, MADEP).

On notera que le TPCWG est constitué de représentant de divers horizons (militaires, industries du gaz et du pétrole, des agences de régulations et des agences des différents états des USA. L'approche est proposée pour l'ensemble des états des USA. Le MADEP (département de protection de l'environnement du Massachusetts) présente quant à lui des valeurs guides pour son état.

Valeurs toxicologiques du TPHCWG

TPHCWG'risk assessment methodology a établi des valeurs toxicologiques de équivalentes (RfD et RfC) pour le familles de produits précédemment cités. Celles-ci sont présentées dans le tableau ci-dessous qui reprend par ailleurs les liens entre les valeurs toxicologiques équivalentes et celles propres aux différentes substances choisies pour représenter la classe entière.

TPHCWG	RfD équivalente (1997)	*Substance de la classe ayant cette VTR*	RfC équivalente (1997)	*Substance de la classe ayant cette VTR*	Effets
Aliphatic nC>5-nC6	**5 mg/kg/j** (SF = 1000)	*Hexane commrecial (dérivé de RfC)*	**18.4 mg/m^3** (SF : 100)	*Hexane commercial*	neurotoxique
Aliphatic nC>6-nC8					
Aliphatic nC>8-nC10	**0.1 mg/kg/j** (SF = 1000)	*C10-C13*	**1 mg/m^3** (SF = 1000)	*White spirit desaromatisé C7-C11, isoparaffines C10-C11 et Fuel JP-8*	Hepatoxique et neurotoxique
Aliphatic nC>10-nC12					
Aliphatic nC>12-nC16					

TPHCWG	RfD équivalente (1997)	*Substance de la classe ayant cette VTR*	RfC équivalente (1997)	*Substance de la classe ayant cette VTR*	Effets
Aliphatic nC>16-nC35	**2 mg/kg/j** (SF =100)	*huiles*	Non volatil	Non volatil	Tumeurs hépatiques
Aliphatic >nC35	**20 mg/kg/j** (SF =100)	*huiles*	Non volatil	Non volatil	Tumeurs hépatiques
Aromatic nC>5-nC7	*Classe correspondant au benzène a prendre en tant que tel*				
Aromatic nC>7-nC8	**0.2 mg/kg/j** (SF = 1000)	*styrène*	**0.4 mg/m^3** (SF = 300)	*Toluène*	Hepa et nephrotoxiques
Aromatic nC>8-nC10	**0.04 mg/kg/j** (SF = 10000)	*Isopropylbenzene, naphtalène, fluoranthene, fluorene*	**0.2 mg/m^3** (SF = 1000)	*C9-aromatiques*	Diminution du poids
Aromatic nC>10-nC12					
Aromatic nC>12-nC16					
Aromatic nC>16-nC21	**0.03 mg/kg/j** (SF = 3000)	*pyrene*	Non volatil	Non volatil	nephrotoxiques
Aromatic nC>21-nC35					

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

Valeurs toxicologiques du MADEP

Le département of environmental protection (DEP) de l'état du Massachusetts (MA) a établi des valeurs toxicologiques de références pour des classes d'hydrocarbures de la même manière que le TPHCWG, les premières valeurs établies en 1994 ont été revues en octobre 2003 et sont présentés dans le document "Updated Petroleum Hydrocarbon Fraction Toxicity Values for the VPH/EPH/APH Methodology" (October, 2003).

Le MADEP établi une distinction entre les fractions volatiles (VPH) and extractibles (EPH). Cette distinction n'est pas reprise ici.

Par ailleurs, on note que, à la différence du TPHCWG, le MADEP considère des fractions par nombre de carbone dans les molécules « C » et non les nombres de carbones équivalents « nC » du TPHCWG.

MADEP	RfD équivalente (2003)	*Substance de la classe ayant cette VTR*	RfC équivalente (2003)	*Substance de la classe ayant cette VTR*	Effets
Aliphatic C5-C6	**0.04 mg/kg/j** (SF=10000)	*n-hexane*	**0.2 mg/m^3** (SF= 300)	*n-hexane*	neurotoxicité
Aliphatic C6-C8					
Aliphatic C8-C10	**0.1 mg/kg/j** (SF = 1000)	*Isoparaffines, alcanes, naphtènes*	**0.2 mg/m^3** (SF = 3000)	*White spirit desaromatisé C7-C11, isoparaffines C10-C11*	Cellules sanguines, liver, kidney (ing°) neurotoxique (inh°)
Aliphatic C10-C12					
Aliphatic C12-**C18**					
Aliphatic **C19-C36**	**2 mg/kg/j** (SF=100)	*huiles*	Non défini	-	Tumeurs hépatiques
Aliphatic >C36	**20 mg/kg/j** présenté mais non considéré (SF=100)	*huiles*	Non défini	-	Tumeurs hépatiques
Aromatic C5-C8	*Faire référence aux BTEX*				
Aromatic **C9-C10**	**0.03 mg/kg/j** (SF = 3000)	*Pyrène (C16) ** en considérant que la valeur retenue est protectrice /rapport aux RfD des autres composés de C9 à C16*	**0.05 mg/m3** (SF=3000)	*Naphta aromatiques*	Kidney effects (ing°) CNS effect, diminution du poids, rein, développement (inh°)
Aromatic **C11**-C12					
Aromatic C12-C16					
Aromatic C16-**C22**			Non défini	-	-
Aromatic >C22	Non défini				

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

** US EPA-Derived Oral Toxicity Values for Compounds in the C9 - C32 Aromatic Fraction
Carbon number Compounds RfD mg/kg/d : C9 isopropylbenzene 0.1 mg/kg/d ; C10 naphthalene 0.02 mg/kg/d ; C12 acenaphthene 0.06 mg/kg/d ; C12 biphenyl 0.05 mg/kg/d ; C13 fluorene 0.04 mg/kg/d ; C14 anthracene 0.3 mg/kg/d ; C16 fluoranthene 0.04 mg/kg/d ; C16 pyrene 0.03 mg/kg/d :

Les aliphatiques C5-C8

Le n-hexane est le plus nocif des hydrocarbures saturés en C_6. Les propriétés toxicologiques de l'hexane commercial peuvent ainsi varier de manière significative en fonction de sa teneur en n-hexane. Les données expérimentales publiées se réfèrent en général au n-hexane pur (pureté supérieure à 95 %) ou à des mélanges dont la teneur en n-hexane est connue. En revanche, les observations chez l'homme font souvent suite à des expositions à des mélanges commerciaux de composition mal définie.

L'hexane que l'on trouve habituellement dans l'industrie correspond à un mélange d'hydrocarbures en C_6. Le constituant principal est le plus souvent le n-hexane de formule CH_3-$(CH_2)_4$-CH_3. Sa teneur se situe alors entre 40 et 50 %, mais il existe des mélanges commerciaux à teneur en n-hexane inférieur à 5 %.

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Les deux approches du TPHCWG et du MADEP sont différentes et complémentaires. Une des différences repose sur la prise en compte par le MADEP des nombres de carbones (C) et par le TPHCWG de nombre de carbones équivalent (nC ou EC). Par ailleurs, l'approche du TPHCWG est plus complète, basée à la fois sur les propriétés physico-chimiques et l'ensemble des données toxicologiques disponibles à l'époque (1997).

Globalement on peut conclure que l'approche du MADEP est vraisemblablement plus adaptée pour la prise en compte d'un contact direct avec des hydrocarbures et que l'approche développée par le TPHCWG est plus appropriée quand il s'agit de rendre compte d'un transfert de ces hydrocarbures vers les différents milieux (air, eaux).

Dans une approche prudence et proportionnelle, nous retiendrons les caractéristiques physico-chimiques des classes définies par le TPHCWG et les valeurs toxicologiques présentées dans le tableau suivant. Les raisons des choix y font référence aux points suivants :

1. pour l'ensemble des classes, les facteurs de sécurité appliqués aux NOAEL ou LOAEL sont parfois élevés (SF variant de 100 à 10000), nous jugeons que la prise en compte d'un facteur de 10000 rend la confiance dans la valeur affichée très faible et la valeur douteuse n'est pas retenue ;
2. pour les composés aromatiques la principale raison est le fait que les BTEX et HAP sont considérés dans les études de risques sanitaires de manière distincte (substance par substance) compte tenu de leur potentiel cancérigène non pris en compte par les deux approches ici présentées ;
3. pour les composés aromatiques à nombre de carbone équivalent supérieur à 21, compte tenu de la présence uniquement de HAP dans l'approche du TPHCWG pour lesquels les principaux effets sont cancérigènes et compte tenu du point 2. ci-dessus, nous ne retiendrons pas de VTR ;
4. l'établissement de nouvelles valeurs toxicologiques de référence par l'Anses en 2014.

   En juillet 2014, l'Anses a établit une VTR pour les effets chronique par inhalation pour le N-Hexane de **3 000 µg/m^3** avec un niveau de confiance moyen/fort).

   Les experts ont retenu comme effet critique les effets sur le système nerveux périphérique mis en évidence aussi bien dans des études épidémiologiques qu'expérimentales. La

neurotoxicité périphérique est en effet reconnue comme étant l'effet le plus sensible associé à une exposition par inhalation au n-hexane chez l'Homme et chez l'animal. La LOAEC la plus basse liée à une exposition par inhalation est de 700 mg/m^3 (200 ppm), basée sur une modification de la conduction nerveuse périphérique chez les rats mâles, dans le cadre d'une étude de 24 semaines publiée par Ono et al. (Ono et al., 1982).

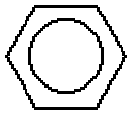
Par ailleurs, dans la fiche IRIS, l'US-EPA précise que la transposition de la toxicité voie inhalation à la voie orale n'est pas adaptée en l'absence totale d'étude des effets de l'exposition par voie orale au n-hexane. Ainsi, nous n'avons pas retenu de RfD pour les aliphatiques nC5 à nC8. Cette approche a été retenue en l'absence d'information, elle est cependant sans impact sur les risques qui sont généralement tirés par la voie inhalation.

CHOIX DE VTR réalisé par BURGEAP	RfD équivalente (mg/kg/j)	*Raison du choix*	RfC équivalente (mg/m^3)	*Raison du choix*	Effets
Aliphatic nC>5-nC6	**-**	*Commentaire IRIS* (4.)	**3**	*Nouvelle estimation (4.)* (SF : 75)	neurotoxique
Aliphatic nC>6-nC8					
Aliphatic nC>8-nC10	**0.1**	*Approches TPHCWG et MADEP* (SF =1000)	**1**	*Approche TPHCWG (1.)* (SF = 1000)	Hepatoxique et neurotoxique
Aliphatic nC>10-nC12					
Aliphatic nC>12-nC16					
Aliphatic nC>16-nC35	**2**	*Approches TPHCWG et MADEP* (SF =100)	Dérivation pour poussières si nécessaire	*Approches TPHCWG et MADEP Non volatils*	Tumeurs hépatiques
Aliphatic >nC35	**20**	*Approches TPHCWG et MADEP* (SF =100)	Dérivation pour poussières si nécessaire	*Approches TPHCWG et MADEP Non volatils*	Tumeurs hépatiques
Aromatic nC>5-nC7	*Classe correspondant au benzène a prendre en tant que tel*				
Aromatic nC>7-nC8	*Classe correspondant au toluène a prendre en tant que tel*				
Aromatic nC>8-nC10	**0.03**	*Approche MADEP (et 2.)*	**0.2**	*Approche TPHCWG (C9 aromatiques)* (SF = 1000)	Diminution du poids
Aromatic nC>10-nC12					
Aromatic nC>12-nC16					
Aromatic nC>16-nC21	**0.03**	*Approches TPHCWG et MADEP* (SF =3000)	Dérivation pour poussières si nécessaire	*Approches TPHCWG et MADEP Non volatils*	nephrotoxiques
Aromatic nC>21-nC35	**-**	*Approche MADEP (3.)*	-	*Approches MADEP (3.)*	-

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

HAM - HYDROCARBURES MONOAROMATIQUES

Benzène (CAS n° 71-43-2)



A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le benzène (CAS n° 71-43-2) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,88 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 4,68 ppmV (INRS, 2004). 1ppmV correspond à 3,25 mg/m^3.

La présence de benzène dans l'environnement est naturelle (feux de forêts, volcans) ou d'origine anthropique. L'automobile est en grande partie responsable de la pollution atmosphérique par le benzène (gaz d'échappement, émanation lors du remplissage des réservoirs), comme sous produit du pétrole, il entre dans la composition des essences. La fabrication du benzène et ses diverses utilisations libèrent également du benzène à l'atmosphère.

Parmi les composés des hydrocarbures, le benzène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatiques monocycliques). Il est soluble (1860 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 6031 Pa (10°C) et constante de Henry de 0,56 kPa.m^3/mol (25°C) et biodégradable en milieu aérobie.

B) Valeurs guides

Valeurs guides pour l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 1µg/l pour le benzène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 10 µg/l.

Valeurs guides pour l'air

L'objectif de qualité de l'air correspond en France à une concentration de 2 µg/m^3 (décret 2010-1250 du 21 octobre 2010).

La commission européenne dans le rapport du projet INDEX (critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU) ainsi que l'OMS (WHO Guidelines for Indoor Air Quality : Selected Pollutants, 2010) recommandent un objectif de concentration dans l'air intérieur aussi bas que possible sans fixer de valeur. L'OMS précise que l'excès de risque de Leucémie pour une exposition à 1 µg/m^3 est de 6.10^{-6}. La concentration associée à un excès de risque de 10^{-5} est de 1,7 µg/m^3.

Les valeurs guide air intérieur VGAI définies par l'AFSSET/ANSES sont les suivantes, celle en gras doit être retenue pour la prise en compte de l'ensemble des effets chroniques :

- VGAI long terme, pour les effets hématologiques non cancérigènes : 10 µg/m^3 pour une durée d'exposition supérieure à 1 an,
- **VGAI long terme, pour les effets hématologiques cancérigènes : 2 µg/m^3 (durée d'exposition "vie entière"), correspondant à un excès de risque de 10^{-5}**,
- VGAI long terme, pour les effets hématologiques cancérigènes : 0,2 µg/m^3 pour une durée d'exposition "vie entière", correspondant à un excès de risque de 10^{-6},
- VGAI intermédiaire : 20 µg/m^3 en moyenne sur 1 an pour les effets hématologiques non cancérigènes prenant en compte des effets cumulatifs du benzène,
- VGAI court terme : 30 µg/m^3 en moyenne sur 14 jours pour les effets hématologiques non cancérigènes prenant en compte des effets cumulatifs du benzène,

La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale oblige à définir des « valeurs-guides pour l'air intérieur » dans les ERP. Le décret n° 2011-1727 du 2 décembre 2011, définit la valeur-guide pour le benzène pour une exposition de longue durée à **5 µg/m³ au 1er janvier 2013** et à **2 µg/m³ au 1er janvier 2016**.

En juillet 2014, l'ANSES recommande, au regard des nouvelles études disponibles sur la cohorte « Pliofilm », de revoir la valeur guide air intérieure ou VGAI « vie entière » (actuellement fixée à 2 µg/m^3 pour un risqué de 10^{-5}).

Valeurs guides pour les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le benzène sont **SGH02** , **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger[10] qui le représentent sont : **H225**, **H350**, **H340**, **H372**, **H304**, **H319** et **H315**.

Effets cancérigènes

Il a été placé dans **le groupe 1** par le CIRC-IARC en 1987, dans la **classe A** par l'US-EPA en 1998 et **C1A** par l'UE.

Effets Mutagènes

Le benzène est classé **M1B** par l'Union Européenne.

Effets reprotoxiques

Le benzène n'est pas classé reprotoxique par l'UE.

Autres effets toxiques

La cible principale du benzène après une exposition à long terme est le système sanguin, avec des conséquences sur la moelle osseuse, une diminution des globules rouges, une anémie ou plus rarement une polyglobulie (lignée des globules rouges), une leucopénie ou parfois une

[10] Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

hyperleucocytose (globules blancs), une thrombopénies (plaquettes). Ces manifestations sont réversibles après cessation de l'exposition.

A un stade plus important cette toxicité hématologique peut se manifester par une aplasie médullaire, dépression totale de la reproduction des cellules sanguines. Ces atteintes ont été décrites dans plusieurs études épidémiologiques, notamment chez des travailleurs exposés à de fortes concentrations de benzène.

Le Syndrome psycho-organique (troubles de la mémoire, de la concentration, de la personnalité, insomnie, diminution des performances intellectuelles correspondant à des effets sur le système nerveux central) a été décrit lors d'exposition chronique au benzène. Ce syndrome est également noté pour le toluène et les styrènes.

Par ailleurs, des effets cardio-vasculaires ont été décrits lors de l'exposition par inhalation aux vapeurs de benzène.

Enfin, la myelotoxicité et la génotoxicité pourraient résulter de l'action synergique des divers composés issus du métabolisme hépatique du benzène (INCHEM, 1996).

Peu d'informations relatives aux autres effets toxiques du benzène sont disponibles chez l'homme.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets sans seuil du benzène et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Benzène (Cas n°71-43-2) – Effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Type d'effets considérés	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Leucémies	homme	ERUi = **$2{,}6\ 10^{-5}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$**	ANSES (2014)
		homme	ERUi = $2{,}2$ à $7{,}8\ 10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$	US EPA (2000)
		homme	ERUi = $6\ 10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$	OMS (1997)
		homme	CR = 5.10^{-6} $(\mu g/m^3)^{-1}$	RIVM (2001)
		homme	ERUi = $2{,}9\ 10^{-5}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
		homme	$CT_{0.05}$ = 15 mg/m^3, correspond à ERUi = $3\ 10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$	Santé Canada (1991)
Ingestion	Leucémies	homme	ERUo = $1{,}5.10^{-2}$ à **$5{,}5.10^{-2}$ $(mg/kg/j)^{-1}$**	US EPA (2000)
		homme	ERUo = $0{,}1$ $(mg/kg/j)^{-1}$	OEHHA (2002)

Benzène (Cas n°71-43-2) – Effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	immunitaire	homme	10	MRL (0.003 ppm)= **10 µg.m^{-3}**	ATSDR (2007)
		Cellules sanguines	homme	300	RfC = 30 µg.m^{-3}	US EPA (2003)
		Cellules sanguines, nerveux, développement	homme	200	REL = 3 µg.m^{-3}	OEHHA (2014)
Chronique	Ingestion	Cellules sanguines	homme	300	RfD = 4.10^{-3} mg/kg/j	US EPA (2003)
		immunitaire	homme	30	MRL = **5.10^{-4} mg/kg/j**	ATSDR (2007)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR se base sur les principes évoqués au chapitre 1.

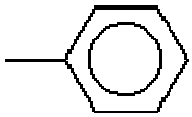
La VTR retenue pour les risques chroniques cancérigènes par ingestion est la borne haute de l'US-EPA, soit un ERUo de 5,5 10^{-2} (mg/kg/j)$^{-1}$ qui correspond à la valeur la plus prudente disponible.

La VTR retenue pour les risques chroniques cancérigènes par inhalation est la valeur établie par l'Anses soit un ERUi de 2,6.10^{-5} (µg/m^3)$^{-1}$.On rappellera que l'ERUi de l'OMS (6.10^{-6} (µg/m^3)$^{-1}$) a été retenu en France sur recommandation du CSHPF, pour définir l'objectif de qualité de l'air fixé par le décret 2010-1250 à 2 µg/m^3 dont l'Anses recommande la révision.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par inhalation est de 10 µg/m^3, établie par l'ATSDR (2007), fondée sur des données sur l'homme récentes (2004). Elle concerne par ailleurs l'organe critique reconnu par l'ensemble des organismes (système sanguin). On notera enfin que l'AFSSET s'est basé sur cette VTR pour établir sa valeur guide VGAI pour les effets choniques hors cancer.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par ingestion est de 5.10^{-4} mg/kg/j établie par l'ATSDR (2007) à partir de la même étude et issue de la dérivation voie à voie.

Toluène (CAS n°108-88-3)



A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le toluène (CAS n°108-88-3) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,87 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 2.5 ppmV (INRS, 2005). Le facteur de conversion est 1ppmV = 3,75 mg/m^3.

Le toluène est un solvant utilisé dans le nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Comme sous produit du pétrole, il entre dans la composition des essences. La fabrication du toluène et ses diverses utilisations libèrent également du toluène à l'atmosphère.

Parmi les composés des hydrocarbures, le toluène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatiques monocycliques). Il est soluble (590 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 1650 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.64 kPa.m3/mol (25°C) et biodégradable en milieu aérobie.

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour le toluène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 700 µg/l. On notera cependant que cette valeur dépasse la concentration reportée par l'OMS à partir de laquelle des odeurs peuvent être notées (24 µg/l).

Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le toluène.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de **260 µg/m^3** (à ne pas dépasser en moyenne pour une exposition hebdomadaire). La valeur proposée par l'OMS est recommandée par cette instance pour la qualité de l'air en Europe, vis-à-vis de l'ensemble des effets toxiques du toluène. Cette valeur a été établie à partir de la même étude cas/témoins que celle retenue par l'US-EPA en 1992 (Foo et coll., 1990) en retenant une LOAEL pour une exposition continue plus faible en raison du facteur d'ajustement adopté.

Dans l'air intérieur, le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU », 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour le toluène une concentration d'exposition limite sur le long terme de **300 µg/m^3**. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 16 fois inférieures à cette limite et le centile 90 des mesures de l'ordre de 5 fois inférieur (INDEX, 2005).

Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le toluène sont **SGH02**, **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger[11] qui le représentent sont : **H225**, **H361d**, **H304**, **H373**, **H315**, **H336**.

Effets cancérigènes

Le toluène n'est pas considéré comme une substance cancérogène : il a été placé dans le **groupe 3 par le CIRC-IARC en 1999** en raison de l'absence de preuves chez l'homme et d'études chez l'animal qui montrent l'absence de ce type d'effets. Le toluène a été placé dans la **classe D par l'US-EPA en 1994**, en précisant que les recherches de génotoxicité connues sont toutes négatives.

Le toluène n'est pas classé cancérigène par l'UE.

Effets Mutagènes

Le toluène n'est pas classé mutagène par l'UE.

Effets reprotoxiques

Le toluène est classé **R2** (H361d) par rapport à ses effets potentiels sur le fœtus.

Autres effets toxiques

En exposition répétée ou prolongée, le toluène provoque chez le rat et la souris une augmentation du poids de nombreux organes, une modification du taux de neurotransmetteurs, une neurotoxicité et une perte d'audition.

Lorsque l'exposition au toluène est répétée quotidiennement, les atteintes décrites sont neurologiques et hépatiques.

Le syndrome psycho-organique (sur le système nerveux central) est l'effet toxique chronique majeur du toluène : les stades les plus avancés sont irréversibles. Il associe des troubles de la mémoire, de la concentration, de la personnalité, une insomnie, une diminution des performances intellectuelles.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

[11] Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

Toluène (Cas n°108-88-3) – Effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système nerveux	homme	10	RfC = 5 mg/m^3	US-EPA (2005)
		Système nerveux	homme	100	MRL = 0.3 mg/m^3	ATSDR (2000)
		Système nerveux	Rat/homme	100	REL= 0.3 mg/m^3	OEHHA (2003)
		Système nerveux	homme	300	TCA = 0.4 mg/m^3	RIVM (2001)
		Système nerveux	homme	10	VTR = **3 mg/m^3**	ANSES (2011)
	orale	Systèmes hépatique et rénal	Rat/souris	3000	RfD **= 0.08 mg/kg/j**	US-EPA (2005)
		Système hépatique	souris	1000	DJT = 0.223 mg/kg	OMS (1996)
		foie et reins	rat	1000	DJA = 0.22 mg/kg/j	Santé Canada (1991)
		Système hépatique	souris	1000	TDI = 0.223 mg/kg/j	RIVM (2001)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les principes évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour les risques chroniques par inhalation du toluène est de 3000 µg/m^3 (Anses, 2011) ; elle repose sur les effets neurologiques du toluène. Cette valeur est par ailleurs proche de celle recommandée par l'US-EPA.

Cette valeur étant 10 fois moins pénalisante que celle préconisée par l'ATSDR, l'OEHHA et le RIVM, son choix sera discuté en incertitude (particulièrement pour les dossiers pour lesquels la substance est traceur de l'activité).

La VTR retenue pour les risques chroniques par ingestion du toluène est de 0,08 mg/kg/j (US-EPA, 2005) la valeur retenue est associée à des effets toxiques observés sur le système hépatique et sur le foie et les reins. Bien que le degré de confiance est jugé moyen par l'US-EPA, cette valeur est retenue par principe de prudence, on note en effet que cette valeur est 3 fois plus contraignante que celle des autres organismes internationaux (OMS, RIVM, Santé Canada).

Ethylbenzène (CAS n°100-41-4)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

L'éthylbenzène (CAS n°100-41-4) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,87 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 2.3 ppmV (INRS, 2004), Le facteur de conversion est 1ppmV = 4.42 mg/m^3. Dans les eaux, le seuil olfactif est de 2,4 µg/l (INERIS, 2003).

L'éthylbenzène est un solvant utilisé dans le nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Il est ajouté à l'essence automobile (environ 2 % en poids) pour son rôle antidétonant.

La fabrication de l'éthylbenzène et ses diverses utilisations le libèrent à l'atmosphère (trafic automobile, raffinage du pétrole, préparation et au transport d'asphalte chaud, rejets des incinérateurs, etc.).

Parmi les composés des hydrocarbures, l'éthylbenzène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatique monocyclique). Il est soluble (180 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 510 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.82 kPa.m3/mol (25°C) et biodégradable.

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour l'éthylbenzène

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 300 µg/l. On notera que l'OMS précise que la plus petite concentration à laquelle des odeurs peuvent être notée est de 2 µg/l, soit nettement en deçà de la valeur guide proposée.

Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour l'ethylbenzène. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide.

Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Le symbole classant l'éthylbenzène est **SGH02** et **SGH07**.

Les mentions de danger[12] qui le représentent sont : **H225** et **H332**.

Effets cancérigènes

Le CIRC-IARC a placé l'éthylbenzène dans le groupe **2B** en considérant qu'il n'y a pas de preuves d'effets cancérogènes chez l'homme mais que les preuves sont suffisantes chez l'animal (aout 2000). Par inhalation, il induit des tumeurs broncho-alvéolaires chez la souris et rénales chez le rat ; ces dernières sont peu probables chez l'homme.

La seule position connue de l'US-EPA (**classement en D**) est obsolète puisqu'elle date de 1991, et l'ethylbenzène n'est pas classé actuellement au sein de l'Union Européenne pour ses éventuels effets cancérogènes chez l'homme.

Effets Mutagènes

L'éthylbenzène n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes (absence de classement par l'UE et avis formulé par l'IARC en 2000).

Effets reprotoxiques

L'éthylbenzène n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets sur la reproduction (absence de classement par l'UE).

Autres effets toxiques

L'exposition par voie respiratoire à l'éthylbenzène peut entraîner une somnolence, des céphalées, une fatigue, une irritation des voies respiratoires, des yeux, du nez.

Chez l'animal, les organes cible après une exposition chronique par voie respiratoire sont le foie, le rein et le système auditif. Chez l'homme, l'étylbenzène est considéré comme un irritant cutané et muqueux. Il peut entrainer une dépression du système nerveux central. Une atteinte hématologique et hépatique a plus rarement été rapportée.

Deux études réalisées chez des salariés ont montré des résultats contradictoires concernant les effets toxiques induits par une exposition chronique par voie pulmonaire à l'éthylbenzène (Angerer et Wulf., 1985, Cometto-Muniz et Cain., 1995, Thienes et Haley., 1972, Yant et al., 1930).

L'étude de Angerer et al., 1985 a mis en évidence chez des salariés exposés à des alkylbenzènes dont l'éthylbenzène une augmentation du nombre de lymphocytes ainsi qu'une diminution du taux d'hémoglobine, le système sanguin semble être l'organe cible des expositions chroniques aux alkylbenzènes. Compte tenu du manque d'information sur la concentration à laquelle ont été exposés les individus et compte tenu du mélange de substances (xylènes, n-butanol, hydrocarbures aromatiques) auquel les salariés ont été exposés, l'US EPA indique que les résultats de Angerer et Wulf., 1985 ne sont pas adéquats.

[12] Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Ethylbenzène (Cas n°100-41-4) – Effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Type d'effets considérés	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Cancer du rein	rat	ERUi = **$2{,}5\ 10^{-6}$ ($\mu g/m^3$)$^{-1}$**	OEHHA (2007)
Ingestion	Cancer du rein	rat	ERUo = **0,011 (mg/kg/j)$^{-1}$**	OEHHA (2007)

Ethylbenzène (Cas n°100-41-4) – Effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
chronique	Inhalation	Effets sur le développement	Rat et lapin	300	RfC= 1000 µg/m^3	US EPA (1991)
		Syst. rénal	rat	300	MRL = 0,06 ppm **soit 260 µg/m^3**	ATSDR (2010)
		Systèmes rénal et hépatique	animale	30	REL = 2 000 µg/m^3	OEHHA (2002)
			animale	100	TCA = 770 µg/m^3	RIVM (2001)
chronique	Ingestion	Systèmes rénal et hépatique	rat	1000	RfD = **0,1 mg/kg/j**	US EPA (1991)
			rat	1000	TDI = 0,1 mg/kg/j	RIVM (2001)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les principes évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par inhalation à l'éthylbenzène est celle de l'ATSDR établie en 2010 à 260 µg/m^3 (effets sur le système rénal). Cette valeur est établie pour des effets sur le rein, organe cible retenu pour l'éthylbenzène. La valeur moins protectrice de l'US-EPA n'est pas retenue, l'US-EPA considère en effet que sa valeur présente une fiabilité faible, par ailleurs elle porte sur un organe cible différent.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par ingestion à l'éthylbenzène est celle de l'US EPA soit une RfD de 0.1 mg/kg/j. On notera que l'US-EPA considère que cette valeur présente une fiabilité faible.

Pour les effets CMR, compe tenu du clasement de l'éthylbenzène par le CIRC-IARC dans le groupe **2B,** et de l'existence de VTR pour les effets cancérigènes, nous retiendrons ces VTR de l'OEHHA :

- pour les risques chroniques cancérigènes par ingestion, un ERUo de $0{,}011\ (mg/kg/j)^{-1}$ qui correspond à la seule valeur actuellement disponible.
- pour les risques chroniques cancérigènes par inhalation, un ERUi de $2{,}5.10^{-6}\ (\mu g/m^3)^{-1}$ qui correspond à la seule valeur actuellement disponible.

Xylènes (CAS n°1330-20-7)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

Les xylènes (isomères m, p, et o,) (CAS n°1330-20-7) sont des liquides plus léger que l'eau (densité=de 0.86 à 0,88 à 15°C), incolores, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 0.07 ppmV (INRS, 2005). Le facteur de conversion est 1 ppmV = 4,4 mg/m^3.

Les xylènes sont des solvants utilisés dans de nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Par ailleurs, comme sous-produit du pétrole, ils entrent dans la composition des carburants et solvants pétroliers.

Parmi les composés des hydrocarbures, les xylènes sont rangés parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatique monocyclique). Ils sont solubles (190 à 240 mg/l à 10°C), volatils : pression de vapeur de 340 à 460 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.42 à 0.69 kPa.m3/mol (25°C).

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour les xylènes.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 500 µg/l, notant par ailleurs que cette valeur est supérieure à la limite olfactive de la substance dans l'eau.

Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour les xylènes. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide.

Dans l'air intérieur, Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU", 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour les xylènes une concentration d'exposition limite sur le long terme de 200 µg/m^3. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 20 fois inférieures à cette limite et le centile 90 des mesures de l'ordre de 6 fois inférieur (INDEX, 2005).

Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant les xylènes sont **SGH02** et **SGH07**.

Les mentions de danger[13] qui le représentent sont : **H226**, **H332**, **H312** et **H315**.

Effets cancérigènes

Le CIRC- IARC a placé les xylènes dans le **groupe 3** (1999).

Effets Mutagènes

Les xylènes ne sont pas considérés en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes (absence de classement par l'UE).

Effets reprotoxiques

Les xylènes ne sont cependant pas classés quant à leurs effets reprotoxiques par l'UE.

Autres effets toxiques

De nombreuses études épidémiologiques ont été menées chez des salariés exposés à long terme et de façon répétée aux vapeurs de xylènes. Ces études ont montré pour certains sujets une respiration difficile et à une altération de certaines fonctions pulmonaires. Une augmentation significative des irritations du nez et de la gorge a été notée chez des salariés exposés à une concentration moyenne de 14 ppm (61 mg/m^3) de vapeurs de xylènes. Les xylènes induisent également par voie pulmonaire des atteintes neurologiques.

Des troubles hématologiques ont été notés, mais compte tenu de la coexistence du benzène avec les xylènes étudiés, le lien de causalité ne peut être établi.

Enfin, concernant les effets immunologiques, une diminution du nombre des lymphocytes a été observée chez les travailleurs exposés.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques des xylènes.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Xylènes (Cas n°1330-20-7)						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système neurologique	homme	300	MRL (0.05 ppm)= **220 µg/m^3**	ATSDR (2007)
		Système neurologique	rat	300	RfC = 100 µg/m^3	US EPA (2003)

[13] Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

Xylènes (Cas n°1330-20-7)						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
		Systèmes neurologique et respiratoire	homme	30	REL = 700 µg/m^3	OEHHA (2002)
		Système neurologique	rat	1000	TCA = 870 µg/m^3	RIVM (2001)
		fœtotoxicité	rat	1000	TC provisoire = 180 µg/m^3	Santé Canada (1991)
	Ingestion	Diminution poids corporel	rat	1000	MRL = **0.2 mg/kg/j**	ATSDR (2007)
		Diminution poids corporel	rat	1000	RfD = **0,2 mg/kg/j**	US EPA (2003)
		Syst. rénal	rat	1000	TDI = 0,15 mg/kg/j	RIVM (2001)
		Diminution poids corporel	rat	1000	DJT = 0.179 mg/kg/j	OMS (1996)
		Syst. hépatique	rat	100	TDI = 1.5 mg/kg/j	Santé Canada (1991)

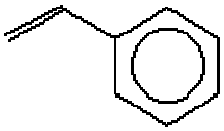
E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par inhalation aux xylènes est la MRL établie par l'ATSDR (2007), soit 220 µg/m^3 qui correspond aux effets psycho-moteurs attribués généralement aux xylènes. Le choix de cette VTR est conforme à la note DGS/DGPR et on note par ailleurs, que la valeur plus récente que celle de l'US-EPA est basée sur des données sur l'homme.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par ingestion aux xylènes est la RfD établie par l'ATSDR (2007) et l'US EPA (2003), soit 0.2 mg/kg/j. On notera que cette valeur est du même ordre de grandeur que celles de l'OMS et du RIVM. Compte tenu de l'étude expérimentale menée, la prise en compte d'un facteur de sécurité de 1000 semble majorant. Enfin, la confiance accordée par l'US-EPA sur la RfD obtenue est moyenne.

Nous ne retiendrons pas de VTR spécifiques pour chaque isomère (bien que certaines bases de données en proposent) car les études pivots ayant servies à l'établissement des VTR des différents isomères sont basées sur des mélanges de xylènes.



COHV – COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS

Tétrachlorure de carbone/Tétrachlorométhane (CAS n°56-23-5)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le tétrachlorure de carbone (CAS n°56-23-5) ou tétrachlorométhane est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.583 à 20°C), d'odeur éthérée, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 96 ppm, soit de l'ordre de 613 mg/m^3 (INRS, 1997), avec 1 ppmV = 6,39 mg/m^3.

La principale utilisation du tétrachlorure de carbone est l'industrie, il intervient dans la fabrication des chlorofluorométhanes (CFCs) et dans les réactions de polymérisation. Compte tenu des décisions internationales concernant la protection de la couche d'ozone, la production et l'importation de tétrachlorométhane ne sont plus autorisées dans l'Union Européenne depuis janvier 1995.

Le tétrachlorure de carbone dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le tétrachlorométhane est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 786 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 7450 Pa (10°C) à 15 200 Pa (25°C) et constante de Henry de 2.97 kPa.m3/mol (25°C). Le tétrachlorométhane est biodégradable en milieu anaérobie.

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 4 µg/l pour le tétrachlorométhane.

Valeurs guides dans l'air

Dans l'air et les sols on ne dispose pas de valeur guide.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le tétrachlorométhane sont **SGH06** et **SGH08**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H351**, **H331**, **H311**, **H301**, **H372**, **H412** et **EUH059**.

Effets cancérigènes

Le CIRC-IARC place le tétrachlorométhane dans le **groupe 2B** : cancérogène possible pour l'homme, l'US-EPA le place dans la **classe B2** : probablement cancérigène pour l'homme. L'UE place cette substance en **C2** car succeptible d'être cancérogène pour l'homme.

Effets mutagènes

La substance a été examinée par l'union européenne mais n'a pas été classée mutagène (JOCE, 2004).

Effets reprotoxiques

La substance a été examinée par l'union européenne mais n'a pas été classée reprotoxique (JOCE, 2004).

Autres effets toxiques

Une étude de mortalité réalisée dans une industrie de fabrication de métaux a mis en évidence une légère augmentation de la mortalité par cirrhose hépatique chez des salariés potentiellement exposés au tétrachlorure de carbone (Teta et Ott, 1988). Cependant dans cette étude les niveaux d'exposition au tétrachlorure de carbone et aux autres solvants ne sont pas connus ni les habitudes en terme de consommation d'alcool.

Une autre étude épidémiologique a été menée chez des salariés de 3 usines. Les niveaux d'exposition étaient estimés inférieurs ou égaux à 1 ppm (6,4 mg/m$^{3)}$, compris entre 1 et 4 ppm (6,4 et 25,6 mg/m^3) et supérieurs à 4 ppm (25,6 mg/m^3) (Tomenson et al., 1995). L'analyse de différents paramètres biochimiques et hématologiques n'a pas révélé de différences entre le groupe témoin et le groupe exposé à la plus faible dose. En revanche, une augmentation significative de l'alanine aminotransférase (ALAT) et de la gammaglutamyl transférase est rapportée pour l'ensemble des groupes exposés au tétrachlorure de carbone.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent les VTR correspondant aux effets sans seuil dans un premier temps et les VTR correspondant aux effets toxiques à seuil dans un second temps.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Tétrachlorométhane (Cas n°56-23-5) – effets toxiques sans seuil

Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Tumeurs hépatiques	Divers animaux	$ERU_i = 6.10^{-6}$ (µg/m^3)$^{-1}$	US-EPA (2010)
	phéochromocytome	souris	$ERUi = 4,2.10^{-5}$ (µg/m^3)$^{-1}$	OEHHA (2002)
Ingestion	Tumeurs hépatiques	Divers animaux	$ERU_o =$ **7.10^{-2} (mg/kg/j)$^{-1}$**	US-EPA (2010)

Tétrachlorométhane (Cas n°56-23-5) – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Effet ou Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	hépatiques	rats	30	MRL (0.03 ppm)= 190 µg/m^3	ATSDR (2005)
		hépatiques et rein	rats	100	TCA = 60 µg/m^3	RIVM (2001)
		hépatiques	cobaye	300	REL = 40 µg/m^3	OEHHA (2003)
		hépatiques	rat	100	RfC = **100 µg/m^3**	US EPA (2010)
		Effets cancérigènes hépatiques	Rats et souris	300	VTR = **38 µg/m^3**	ANSES (2008)
	Orale	hépatiques	rat	500	DJT = 1,4.10^{-3} mg/kg/j	OMS (2004)
		hépatiques	rat	1000	RfD = **4.10^{-3} mg/kg/j**	US-EPA (2010)
		hépatiques	rat	300	TDI = 4.10^{-3} mg/kg/j	RIVM (2001)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

Concernant les effets cancérigènes par ingestion du tétrachlorométhane, nous retiendrons l'ERUo défini par l'US-EPA (seule valeur disponible) en 2010 de 0,07 (mg/kg/j)$^{-1}$ pour les effets sur le système hépatique.

Concernant les effets toxiques cancérigènes par inhalation, l'ANSES considère "qu'une VTR à seuil fondée sur des effets hépatotoxiques précurseurs du cancer, peut être proposée pour protéger des effets cancérigènes ». Ainsi, nous retiendrons cette VTR de 38 µg/m^3 pour les effets cancérigènes à seuil. Nous ne retiendrons pas de valeur d'ERUi.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par inhalation du tétrachlorométhane est la RfC de 100 µg/m^3 (2010, US-EPA). Cette valeur a été préférée à celles de l'ATSDR, du RIVM et de l'OEHHA car elle porte sur une durée d'exposition plus longue et est plus récente. La VTR retenue est la plus sécuritaire.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par ingestion du tétrachlorométhane est la RfD de 4.10^{-3} mg/kg/j définie par l'US-EPA (2010, facteur de sécurité de 1000), compte tenu du manque de transparence dans le choix du facteur de sécurité de 500 par l'OMS.

Tétrachloroéthylène/Perchloroéthylène (CAS n°127-18-4)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le tétrachloroéthylène (CAS n°127-18-4) ou perchloroéthylène (PCE) est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.613 à 20°C), d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 27 ppm, soit de l'ordre de 200 mg/m^3 (INRS, 2005), avec 1 ppmV = 6.9 mg/m^3).

La principale utilisation du tetrachloroéthylène est le dégraissage des pièces métalliques et le nettoyage à sec qui représentent en Europe de l'ouest 95 % de la production. Le tétrachloroéthylène entre également dans la fabrication de produits pharmaceutiques, de retardateurs chimiques d'inflammation, d'insecticides et est utilisé comme réfrigérant. Il entre également dans la composition de colles, de décapants, de correcteurs liquides ou de détachants.

Le tétrachloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. La majeure partie de la production annuelle mondiale (85 %) est rejetée principalement dans l'atmosphère.

Parmi les composés des hydrocarbures, le tétrachloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 150 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 1050 Pa (10°C) à 2470 Pa (25°C) et constante de Henry de 2.76 kPa.m^3/mol (25°C) et biodégradable en milieu anaérobie. Le tétrachloroéthylène (PCE) peut se dégrader en trichloroéthylène, puis dichloroéthylène puis en chlorure de vinyle, ces substances sont des métabolites du PCE qu'il convient de prendre en compte.

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 10 µg/l pour la somme du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 40 µg/l pour le tétrachloroéthylène.

Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le tétrachloroéthylène.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de 250 µg/m^3 (basés sur des effets critiques non cancérigènes), elle est reprise spécifiquement pour l'air intérieur (OMS, 2010).

En 2010, l'ANSES a établi des Valeurs Guides pour la qualité de l'Air Intérieur (VGAI) pour le PCE :

- VGAI court terme : 1380 µg/m^3
- VGAI long terme : 250 µg/m^3 (identique à l'OMS)

Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le tétrachloroéthylène sont **SGH08** et **SGH09**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H351** et **H411**.

Effets cancérigènes

Le CIRC-IARC place le tétrachloroéthylène dans le **groupe 2A** : cancérogène probable pour l'homme, l'UE place cette substance en **C2** (substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme).

L'OMS a considéré que bien que le tétrachloréthylène soit placé en **2A** par l'IARC, les connaissances disponibles ne permettaient pas de se prononcer sur son caractère cancérogène pour l'homme ; l'OMS a donc préféré baser sa valeur guide sur les effets toxiques hors cancer du tétrachloréthylène (cf paragraphe B).

Effets Mutagènes

L'UE ne considère pas le tétrachloroéthylène comme présentant des effets mutagènes, par ailleurs, l'IARC dans son évaluation de 1997 montre que dans différentes études expérimentales, le tétrachloroéthylène n'a pas d'incidence sur les mutations génétiques. Enfin, l'OMS (2000) considère que le tétrachloroéthylène n'est pas génotoxique.

Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le tétrachloroéthylène comme un agent reprotoxique.

Autres effets toxiques

Les premiers symptômes d'une exposition chronique à une concentration modérée de tétrachloroéthylène sont fatigue, vertiges, ébriété, troubles de la mémoire, intolérance à l'éthanol. Parmi des travailleurs d'entreprise de nettoyage à sec, dont la concentration d'exposition moyenne au tétrachloroéthylène se situe aux alentours de 20 ppm, il n'a pas été décelé d'altération de la fonction hépatique ou de la fonction rénale. On trouve cependant chez ces travailleurs un plus grands nombre d'anomalies des cellules hépatiques.

Par voie orale, la seule information disponible est le cas d'un bébé de 6 semaines qui a développé une jaunisse et une hépatomégalie suite à une exposition au tétrachloroéthylène via le lait maternel (1 mg/dl). Après arrêt de l'allaitement, une amélioration rapide a été constatée et aucune séquelle n'a été notée dans les 2 ans qui ont suivi (Bagnell et Ennenberger, 1977).

Suite à la contamination de l'eau d'un puits par divers solvants chlorés (principalement le trichloroéthylène : 267 ppb et le tétrachloroéthylène : 21 ppb), des lésions cutanées et des effets immunologiques ont été observés chez les populations exposées par l'eau de boisson (Byers et al. 1988), cependant la présence conjointe des deux solvants rend l'interprétation délicate.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Tétrachloroéthylène (Cas n°127-18-4) – effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Cancer et adénome hépatocellulaires	souris	ERU_i = $5.9.10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
	Cancer et adénome hépatocellulaires	rats	ERUi = **3.10^{-7} $(\mu g/m^3)^{-1}$**	US EPA (2012)
Ingestion	Cancer hépatocellulaire	souris	ERU_o = 0,051 $(mg/kg/j)^{-1}$	OEHHA (1991)
	Cancer hépatocellulaire	souris	ERU_o = **0,002 $(mg/kg/j)^{-1}$**	US EPA (2012)

Tétrachloroéthylène (Cas n°127-18-4) – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Effet ou Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	rein	homme	100	TCA= 250 $\mu g/m^3$	RIVM (1999)
		Effets neurologiques	homme	100	MRL (non arrondi) = 250 $\mu g/m^3$	ATSDR (1997)
		Syst. Respiratoire, hépatique et rénal	souris	1000	CA = 360 $\mu g/m^3$	Santé canada (1992)
		Effets neurologiques		100	TC = **200 $\mu g/m^3$**	OMS (2006)
		Effets neurologiques	homme	1000	RfC = 40 $\mu g/m^3$	US EPA (2012)
		Foie et rein	souris	-	REL = 35 $\mu g/m^3$	OEHHA (1991)
	Orale	Effets neurologiques	homme	1000	RfD = 0.006 mg/kg/j	US-EPA (2012)
		foie	Rat/souris	1000	DJT = **0.014 mg/kg/j**	OMS (2011)
		hépatoxicité, reins	rat	1000	DJA = 0.014 mg/kg/j	Santé Canada (1992)
		hépatoxicité	Rat/souris	1000	TDI = 0.016 mg/kg/j	RIVM (2001)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

L'INERIS (2014) propose de retenir pour une exposition chronique au tétrachloroéthylène par voie orale l'ERUo de l'OEHHA pour les effets cancérogènes. Selon l'Anses, la valeur proposée par l'OEHHA ne répond pas aux critères de qualité scientifique fixés par la commission spécialisée. En effet, l'étude source et la construction de la valeur présentent des limites qui ne permettent pas leur exploitation. Ainsi, compte tenu des réserves émises par l'Anses sur la valeur pour la voie inhalation, nous retiendrons la VTR de l'US-EPA (2012) : un ERUi de3.10^{-7} $(\mu g/m^3)^{-1}$ et un ERUo de 0,002 $(mg/kg/j)^{-1}$.

L'Anses (2013) ne retient pas la RfC proposée par l'US EPA (2012) comme VTR chronique à seuil pour le tétrachloroéthylène. Par conséquent, la VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par inhalation du tétrachloroéthylène est la VTR proposée par l'OMS CICAD (2006) **de 200 µg/m^3** établie à partir d'études épidémiologiques. C'est également la valeur retenue par l'Ineris (2014).

Pour une exposition chronique au tétrachloroéthylène par voie orale, l'INERIS propose de retenir le TDI de **0,014 mg/kg/j** de l'OMS. C'est également la VTR que nous retiendrons.Dans la mesure où la demarche par extrapolation voie a voie n'est pas retenue, c'est donc la valeur de l'OMS basée sur une altération hépatique chez le rat pour une exposition de 13 semaines (qui est préferée. De plus, le rat est plus sensible aux effets hépatotoxiques que l'homme ce qui rend ce choix protecteur.

Trichloroéthylène (CAS n°79-01-6)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le trichloroéthylène (TCE, CAS n°79-01-6) est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.458 à 20°C), d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 28 ppm, soit de l'ordre de 150 mg/m^3 (INRS, 2005), (1 ppmV = 5.46 mg/m^3).

La principale utilisation du trichloroéthylène est le dégraissage des pièces métalliques et le nettoyage à sec qui représente en Europe de l'ouest 95 % de la production. Le trichloroéthylène entre également dans la fabrication de produits pharmaceutiques, de retardateurs chimiques d'inflammation, d'insecticides et est utilisé comme réfrigérant. Il entre également dans la composition de colles, de décapants, de correcteurs liquides ou de détachants.

Le trichloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. La majeure partie de la production annuelle mondiale (60 à 90 %) est rejetée principalement dans l'atmosphère (relargage de vapeurs utilisées dans les opérations de dégraissage, dégazage de décharges).

Parmi les composés des hydrocarbures, le trichloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il est soluble (1100 mg/l à 25°C), volatil : pression de vapeur de 4660 Pa (10°C) à 9830 Pa (25°C) et constante de Henry de 1.17 kPa.m3/mol (25°C) et biodégradable en milieu anaérobie (constante de demi-vie de 6 mois à 1 an dans les sols). Le trichloroéthylène (TCE) peut se dégrader en dichloroéthylène puis en chlorure de vinyle et provenir de la dégradation du tétrachloroéthylène (PCE), ces substances sont des métabolites du TCE qu'il convient de prendre en compte.

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 10 µg/l pour la somme du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide provisoire pour les eaux potables de 20 µg/l pour le trichloroéthylène.

Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le trichloroéthylène.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000 et plus spécifiquement pour l'air intérieur, 2010) ne propose pas de valeur guide pour le trichloroéthylène, considérant qu'aucune valeur ne serait sûre, par contre elle retient un ERUi de 4,3.10^{-7} [µg/m^3] $^{-1}$ qui appliqué à l'ERI de 10^{-5} correspondrait à une concentration (vie entière) de 23 µg/m^3.

Les valeurs guide air intérieur VGAI définies par l'ANSES (2009) sont les suivantes :

- VGAI long terme, pour les effets cancérigènes : 20 µg/m^3 (durée d'exposition "vie entière"), correspondant à un excès de risque de 10^{-5},
- VGAI long terme, pour les effets cancérigènes : 2 µg/m^3 (durée d'exposition "vie entière"), correspondant à un excès de risque de 10^{-6},
- VGAI intermédiaire (14 jours à 1 an) : 800 µg/m^3

Après prise en compte des valeurs toxicologiques de référence (VTR) proposées en 2011 par l'Agence américaine de protection de l'environnement (US-EPA), des niveaux moyens d'exposition de la population dans les différents espaces clos, des situations à risque de forte exposition et des dispositions réglementaires qui encadrent certaines sources potentielles de trichloroéthylène, le HCSP recommande pour le long terme de retenir deux valeurs pour le trichloroéthylène : une valeur repère de qualité d'air intérieur et une valeur d'action rapide :

- Valeur repère de qualité d'air intérieur (VR) : **2 µg/m^3. C**ette valeur repère doit être immédiatement applicable et respectée dans tous les bâtiments, avec un délai des actions correctives fixé à 5 ans. Elle est fondée sur les dernières valeurs éditées par l'US-EPA en 2011 et protège tant des effets cancérigène que des effets chroniques non cancérogènes du trichloroéthylène : effets hépatiques, rénaux, neurologiques, immunologiques, effets sur la reproduction et le développement.
- Valeur d'action rapide (VAR) : **10 µg/m^3**. Les actions correctives mises en œuvre viseront à abaisser le niveau de concentration de trichloroéthylène dans les bâtiments concernés jusqu'à une concentration inférieure à 2 µg/m^3. Le délai de mise en œuvre de ces actions correctives ne devrait pas excéder 6 mois.

Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide/réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le trichloroéthylène sont **SGH07** et **SGH08**.

Les phrases de risque qui le représentent sont : **H350**, **H341**, **H319**, **H315**, **H336** et **H412**.

Effets cancérigènes

L'Union Européenne classe le trichloroéthylène dans la catégorie **C1B**.

Le CIRC-IARC place le trichloroéthylène dans le **groupe 1** : cancérogène pour l'homme (2014).

L'US-EPA, dans sa révision de 2011, considère le trichloroéthylène comme « cancérigène pour l'homme » (groupe A). L'US-EPA considère qu'il y a suffisamment de preuve pour conclure que les tumeurs du rein sont induites par un processus mutagène et que ce mode d'action est clairement mis en évidence chez l'homme.

Effets Mutagènes

L'Union Européenne classe le trichloroéthylène dans la catégorie **M2**.

Effets reprotoxiques

Le trichloroéthylène n'est pas classé actuellement par l'Union Européenne comme agent reprotoxique. Par ailleurs, l'IARC (1997) considère que les études disponibles présentent des preuves limitées chez les souris et les rats concernant la génotoxicité. Ainsi, l'OMS considère que le trichloroéthylène ne

présente pas d'effets sur le système reproductif (absence de preuves chez l'homme et preuves insuffisantes chez l'animal).

Autres effets toxiques

L'inhalation prolongée de trichloroéthylène à des concentrations modérées induit des symptômes similaires à ceux lors d'une exposition aiguë : céphalées, léthargies, somnolence, engourdissement des sens, vertiges, nausées et vomissements.

Une forte exposition, sur une longue durée aux vapeurs de trichloroéthylène, peut entraîner des dommages au niveau de SNC, des poumons, du foie et des reins. Une hépatite aiguë s'est développée chez une femme exposée à des concentrations de 40 à 800 ppm durant plusieurs années (Scattner et Malnick, 1990).

L'étude de populations par l'eau de boisson a permis de mettre en évidence des troubles variés : neurologiques (troubles de l'humeur, diminution du réflexe oculo-palpébral), gastro-intestinaux (nausées, diarrhées, constipation), cardiaques (tachycardie de repos, palpitations), immunologiques (augmentation du nombre de lymphocytes T, augmentation des infections, des dermatites auto-immunes) et respiratoires (asthme, bronchites, pneumonie chez les enfants). Ces études sont toutefois limitées par le manque de données relatives à l'exposition des individus.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent les VTR correspondant aux effets cancérigènes dans un premier temps et les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancers dans un second temps.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Trichloroéthylène (Cas n°79-01-6) – effets toxiques sans seuil

Voie d'exposition	Effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Sur le foie, les reins et Cancer des testicules	rat	ERUi = **$4.3\ 10^{-7}$ (µg/m^3)$^{-1}$**	OMS (2000)
	Tumeur hépatocellulaire	souris	ERU_i = 2.10^{-6} (µg/m^3)$^{-1}$	OEHHA (2002)
	Cancer des testicules	rat	$CT_{0.05}$ = 82 mg/m^3, correspondant à ERUi = 6.10^{-7} (µg/m^3)$^{-1}$	Santé Canada (1992)
	Cancer des reins	Homme	ERUi = $4.1\ 10^{-6}$ (µg/m^3)$^{-1}$	US-EPA (2011)
Orale	Tumeurs interstitielles du testicule	rat	$DT_{0.05}$= 200 mg/kg/j correspondant à ERUo = $2{,}5.10^{-4}$ (mg/kg/j)$^{-1}$	Santé Canada (1992)
	Tumeur hépatocellulaire	souris	ERUo = $1{,}3.10^{-2}$ (mg/kg/j)$^{-1}$	OEHHA (2003)
	Cancer des reins	Homme	ERUo = **5.10^{-2} (mg/kg/j)$^{-1}$**	US-EPA (2011)

Trichloroéthylène (Cas n°79-01-6) – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Foie, SNC	souris	1000	pTCA (provisoire)= 200 µg/m^3	RIVM (2001)
		SNC	homme	100	REL = 600 µg/m^3	OEHHA (2003)
		Multiples	Rat et souris	Multiples	RfC = 2 µg/m^3	US-EPA (2011)
		Développement Syst. immunitaire	Rat et souris	Multiples	MRL = 2 µg/m^3	ATSDR (prov- 2014)
Chronique	Orale	Poids du foie (effet mineur)	souris	3000	DJT **=** 0,0238 mg/kg/j	OMS (2000)
		Reins	rat	1000	pTDI (provisoire)= 0,05 mg/kg/j	RIVM (2001)
		Multiples	Rat et souris	Multiples	RfD = **0,0005 mg/kg/j**	US-EPA (2011)
		Développement Syst. immunitaire	Rat et souris	Multiples	MRL = 0,0005 mg/kg/j	ATSDR (prov - 2014)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

Pour la voie inhalation

Plusieurs limites relatives à la construction de l'ERU de l'US EPA ont été identifiées par le GT VTR de l'Anses. Par conséquent, **le groupe d'experts de l'Anses recommande de ne pas retenir l'ERUi et la RfC proposés par l'US EPA en 2011** (Anses, 2013). C'est à partir de cette expertise que les choix de VTR sont réalisés par BURGEAP.

Ainsi, concernant les effets cancérigènes et mutagènes du trichloroéthylène par inhalation, nous retiendrons l'ERUi établi en 2000 par l'OMS vis-à-vis des effets sur le foie, les reins et du cancer des testicules de **4.3 10^{-7} (µg/m^3)$^{-1}$.**

Au vue des limites identifiées, la RfC de l'US EPA n'est pas retenue par le GT VTR de l'Anses. Par ailleurs, l'analyse détaillée par ce même groupe de la VTR de l'OEHHA fixée à 600 µg/m^3 ainsi que de l'étude source et des facteurs d'incertitude appliqués a conduit à ne pas retenir cette valeur car :

- le nombre d'individus est insuffisant,
- les effets sur la santé ne sont pas objectivés,
- aucun facteur de sécurité lié au manque de données n'a été appliqué.

Ainsi, concernant les effets toxiques non cancérigènes du trichloroéthylène par inhalation, aucune VTR aujourd'hui disponible ne permet d'évaluerr le risque de manière satisfaisante.

Les concentrations mesurées ou évaluées dans l'air seront ainsi interprétées en lien avec les concentrations dans des environnements non impactés et les valeurs de référence existant dans l'air.

Pour la voie orale

Pour la prise en compte des effets cancérigènes par la voie orale, nous retiendrons la valeur de l'US-EPA, établie en 2011, soit 5.10^{-2} $(mg/kg/j)^{-1}$. Cet ERUo ne doit pas être utilisé pour des doses d'exposition supérieures à 10 mg/kg/j puisque dans ce cas, la relation d'extrapolation n'est plus linéaire.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par ingestion du trichloroéthylène est celle établie en 2011 par l'US-EPA pour de mulitples organes, soit 0,0005 mg/kg/j.

1,1,1 Trichloroéthane (CAS n°71-55-6)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,1,1 TCA (CAS n°71-55-6) est un liquide incolore plus dense que l'eau (d=1,33 à 20°C), volatil d'odeur éthérée perceptible à partir d'environ 100 ppmV (INRS, 2005) soit 550 mg/m^3 (avec 1ppmV= 5,5 mg/m^3).

Parmi les composés des hydrocarbures, le trichloroéthane 1,1,1 est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus particulièrement parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 1000 mg/l (25°C), une pression de vapeur de 8040 Pa (10°C), elle est le double à 25°C, et une constante de Henry de 2,2 kPa.m^3/mol à 25 °C).

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance.

Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,1,1 TCA. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe-2000, Guidelines for indoor air quality-2010) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

Valeurs guides dans l'es sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Le symbole classant le 1,1,1 TCA est **SGH07**.

Les mentions de danger qui le caractérisent sont : **H332** et **EUH 059**.

Effets cancérigènes

L'Union Européenne n'a pas classé le 1,1,1 TCA. Le CIRC-IARC et l'US-EPA place respectivement le 1,1,1 TCA dans le **groupe 3** et en **classe D** (preuves insuffisantes pour l'homme et l'animal).

Effets mutagènes

L'Union Européenne n'a pas classé le 1,1,1 TCA

Effets reprotoxiques

L'Union Européenne n'a pas classé le 1,1,1 TCA

Autres effets toxiques

Chez l'homme, à des doses importantes, le 1,1,1 TCA peut produire des symptômes de type nausée, vomissement et diarrhée. L'inhalation de concentrations importantes peut générer des effets sur le système nerveux ; des congestions pulmonaires peuvent également être notées, ainsi que des effets sur le foie et le rythme cardiaque.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancers.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

1,1,1 trichloroéthane (Cas n°71-55-6) – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	neurologiques	Rongeurs (gerbilles)	300	REL = **1 mg/m^3**	OEHHA (2008)
		foie	Rats et souris	100	RfC = 5 mg/m^3	US-EPA (2007)
	Ingestion	Foie et rein	rats	1000	TDI = 0.6 mg/kg/j	OMS (2004)
		Diminution poids des organes	souris	1000	RfD = **2 mg/kg/j**	US-EPA (2007)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Par application du principe de prudence, compte tenu du fait que l'EPA n'a pas procédé de manière conventionnelle pour l'établissement de sa RfC (adapté pour être cohérent à la VTR subchronique et aigüe) et que les effets mentionnés sont différents de ceux de l'ATSDR et de l'OEHHA (neurologique), la VTR retenue pour les effets chroniques par inhalation du 1,1,1 trichloroéthane est de 1000 µg/m^3. Il s'agit de la REL établie pour les effets neurologiques par l'OEHHA à partir d'une étude de 3 mois sur les rongeurs. Elle est plus faible que celle proposée par l'ATSDR pour des durées sub-chroniques et que la VTR de l'US EPA. Compte tenu du faible nombre d'étude, la VTR retenue est entachée de fortes incertitudes.

La VTR retenue pour les effets chroniques par ingestion du 1,1,1 trichloroéthane est la RfD de 2 mg/kg/j établie par l'US EPA.

L'INERIS propose également de retenir pour une exposition chronique au 1,1,1-trichloroéthane par voie orale la VTR chronique de 2 mg/kg/j de l'US EPA (2007), considérant que la démarche suivie par l'US EPA est la plus complète et la plus argumentée.

1,1,2 Trichloroéthane (CAS n°79-00-5)

A) Propriétés intrinsèques

Le 1,1,2 Trichloroéthane (CAS n°79-00-5) est un liquide incolore d'odeur douçâtre plus dense que l'eau (densité = 1,435 à 20°C).

Le 1,1,2 Trichloroéthane dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. Il peut être utilisé comme solvant pour les graisses, huiles et résines. Il est principalement un produit intermédiaire dans la production de 1,1-dichloroéthylène.

Parmi les composés des hydrocarbures, le 1,1,2 Trichloroéthane est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 4393 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 3 090 Pa (25°C), une constante de Henry de 0,09 kPa.m^3/mol (25°C).

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance.

Valeurs guides dans l''air et les sols

Dans les sols et l'air, on ne dispose pas de valeur guide ou réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le 1,1,2-trichloroéthane sont : **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger qui le caractérisent sont : **H351**, **H332**, **H312** et **EUH066**.

Effets cancérigènes

Le 1,1,2-trichloroéthane est classé **C2** par l'UE, dans le **groupe 3** par le CIRC-IARC (1999) et dans la **classe C** par l'US-EPA.

Effets mutagènes

L'UE ne considère pas le 1,1,2 trichloroéthane comme pouvant présenter des effets mutagènes. En l'état actuel des données, nous considérerons que le 1,1,2 trichloroéthane ne présente pas d'effets mutagènes.

Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le 1,1,2 trichloroéthane comme pouvant présenter des effets reprotoxiques.

Autres effets toxiques

A compléter

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, USEPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

1,1,2 trichloroéthane (Cas n°79-00-5) – effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Tumeurs hépatocellulaires	souris	ERUi = **$1{,}6\ 10^{-5}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$**	US EPA (1994)
			ERU_i = $1{,}6\ 10^{-5}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
Ingestion	Tumeurs hépatocellulaires	souris	ERU_o = **$5{,}7\ 10^{-2}$ $(mg/kg/j)^{-1}$**	US EPA (1994)
			ERU_o = $7{,}2\ 10^{-2}$ $(mg/kg/j)^{-1}$	OEHHA (2002)

1,1,2 trichloroéthane (Cas n°79-00-5) – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Ingestion	foie	souris	1000	RfD = **0.004 mg/kg/j**	USEPA (1995)

Détail non renseigné

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Les critères de sélection des VTR sont énoncés au chapitre 1 méthodologique.

Les valeurs toxicologiques de référence pour les effets sans seuil du 1,1,2-trichloroéthane retenues sont ERUi = $1{,}6\ 10^{-5}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ et un ERUo=$5{,}7\ 10^{-2}$ $(mg/kg/j)^{-1}$, proposées par l'US-EPA. L'effet critique retenu étant le développement de tumeurs hépatocellulaires. La confiance accordée à ces VTR est faible compte tenu de la faiblesse des données ayant permis leur établissement.

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer (à seuil) par ingestion du 1,1,2-trichloroéthane retenue est la seule disponible pour les durées chroniques d'exposition : celle définie par l'US-EPA de 0,004 mg/kg/j. Soulignons que l'US-EPA accorde une confiance moyenne en la RfD proposée.

Chloroforme/Trichlorométhane (CAS n°67-66-3)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le chloroforme ou trichlorométhane (TCmA, Cas n°67-66-3)) est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.48 à 20°C), incolore, d'odeur éthérée, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 2,4 ppm, soit de l'ordre de 11,8 mg/m^3 (INRS, 1994), (1 ppmV = 4.9 mg/m^3).

La principale utilisation du chloroforme est la fabrication du HCFC-22 (chlorodifluorométhane) destiné à la réfrigération ou à la production de chloro-fluoropolymères. On notera par ailleurs que le chloroforme se forme lors du traitement de l'eau (chloration).

Le chloroforme dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le chloroforme est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 7500 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 13070 Pa (10°C) et multipliée par 2 à 25°C et constante de Henry de 0.42 kPa.m^3/mol (25°C). Le chloroforme est biodégradable en milieu anaérobie.

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 100 µg/l pour la somme des trihalométhanes : chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide provisoire pour les eaux potables de 300 µg/l pour le chloroforme.

Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le chloroforme.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe-2000, Guidelines for indoor air quality-2010) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le chloroforme sont **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger[14] qui le représentent sont : **H351**, **H302**, **H373** et **H315**.

Effets cancérigènes

Le chloroforme est placé par l'Union Européenne dans la catégorie **C2**, il est placé dans le **groupe 2B** par le CIRC-IARC (1999), et dans la **classe B2** (cancérigène probable pour l'homme) par l'US-EPA (2001).

Effets Mutagènes

Le trichlorométhane ou ses métabolites ne sont apparemment pas mutagènes. De nombreuses études à différents niveaux phylogénétiques n'ont pas mis en évidence ce type d'effets (US-EPA, 2001).

L'UE ne considère pas le chloroforme comme présentant des effets mutagènes. En l'état actuel des données, nous ne considérerons pas les effets mutagènes du chloroforme.

Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le chloroforme comme un agent reprotoxique.

Autres effets toxiques

Quelle que soit la voie d'exposition au chloroforme, les organes cibles majeurs sont le foie, les reins et le système nerveux central.

L'exposition prolongée, répétée au chloroforme pourrait entraîner une atteinte hépatique et rénale. L'exposition de rats à 25 ppm de chloroforme, 4 heures par jours, pendant 6 mois ne provoque cependant pas de signe de cytolyse hépatique.

Certaines études ont montré des effets sur le foie, se traduisant par une hépatite ou une jaunisse, chez des travailleurs exposés à des concentrations allant de 2 à 20 ppm durant 1 à 4 ans.

Peu de données sont disponibles concernant les effets toxiques chez l'homme liés à une ingestion chronique de chloroforme. « En se basant sur la toxicité aiguë de ce composé, il est vraisemblable que des effets gastro-intestinaux, hépatiques et rénaux se produisent. » (INERIS, 2000)

Le chloroforme est également un irritant des muqueuses, induisant des gastro-entérites accompagnées de nausées persistantes et de vomissements. Le contact cutané avec le chloroforme peut provoquer des dermites chimiques caractérisées par des irritations, des rougeurs, des cloques et des brûlures. Le contact du produit avec les yeux induit des douleurs et une rougeur du tissu conjonctif.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

[14] Les définitions des symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

Chloroforme (Cas n°67-66-3) – effets toxiques sans seuil					
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Syst. hépatique	souris	ERUi = $2{,}3.10^{-5}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$	US-EPA (2001)
		Syst. hépatique et rénal	rat, souris	ERUi = $5{,}3.10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
	Ingestion	Syst. hépatique et rénal	rat, souris	ERUo = 0,031 $(mg/kg/j)^{-1}$	OEHHA (2002)

Chloroforme (Cas n°67-66-3) effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Syst. hépatique	homme	100	MRL = (0,02 ppm) **98 µg/m³**	ATSDR (1998)
			rat	1000	TCA = 100 µg/m³	RIVM (2001)
		Syst. hépatique et rénal	rat	300	REL = 300 µg/m³	OEHHA (2002)
		Effets cancérigènes (prolifération cellulaire dans les tubes rénaux)	Souris mâles	100	VTR = **63 µg/m³**	ANSES (2008)
	Orale	Syst. hépatique	chien	1000	MRL = 0,01 mg/kg/j	ATSDR (1998)
			chien	1000	RfD = **0,01 mg/kg/j**	US EPA (2001)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

Concernant les effets toxiques à seuil hors cancer du chloroforme par inhalation, nous retiendrons la valeur MRL de 98 µg/m³ établie par l'ATSDR (1998, facteur de sécurité de 100) car elle est issue d'études sur l'homme. On notera cependant que cette valeur est peu différente des autres valeurs disponibles.

Concernant les effets toxiques cancérigènes par inhalation, l'Anses considère "qu'une VTR à seuil fondée sur la prolifération cellulaire, effet précurseur du cancer, peut être proposée pour protéger des effets cancérigènes ». Ainsi, nous retiendrons cette VTR de 63 µg/m³ pour les effets cancérigènes à seuil. Nous ne retiendrons pas de valeur d'ERUi.

Concernant les effets toxiques hors cancer du chloroforme par ingestion, nous retiendrons la valeur **RfD de 0,01 mg/kg/j** établie par l'US-EPA et l'ATSDR (1998, 2001, facteur de sécurité de 1000) à

partir d'études sur le chien. On notera cependant que le facteur de sécurité élevé appliqué à cette valeur tend vraisemblablement à surestimer les effets toxiques hors cancer du chloroforme.

Pour la voie orale, l'US-EPA considère que la prise en compte de la RfD de 0,01 mg/kg/j est protectrice vis-à-vis des potentiels effets cancérigènes du chloroforme. Nous ne retiendrons donc pas de valeur d'ERUo.

Cis & trans 1,2 dichloroéthylène (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n 156-60-5)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,2 dichloroéthylène a deux isomères qui sont traités conjointement avec les chlores en position cis ou trans (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n 156-60-5). Il s'agit d'un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.24 à 1.26 à 20°C), incolore, d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 17 ppm, soit de l'ordre de 70 mg/m^3 (INRS, 2005), (1 ppmV = 4,04 mg/m^3).

La principale utilisation du 1,2 dichloroéthylène est liée à son rôle de solvant, comme réfrigérant, ou encore comme agent de retardement de la fermentation.

Le dichloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, les cis et trans 1,2 dichloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Ils présentent des solubilités respectives de 3500 à 6300 mg/l à 25°C, des pressions de vapeur de 13400 à 22900 Pa (10°C) en environ le double à 25 °C, des constantes de Henry de 0.75 à 0.68 kPa.m3/mol (25°C). Le cis et trans 1,2 dichloroéthylène peuvent se dégrader en milieu anaérobie en chlorure de vinyle, ils proviennent de la dégradation du TCE.

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables pour la somme des cis et trans 1.2 DCE de 50 µg/l.

Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,2 dichloroéthylène. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe-2000, Guidelines for indoor air quality-2010) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le 1,2 dichloroéthylène sont **SGH02** et **SGH07**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H225**, **H335** et **H412**.

Effets cancérigènes

Il est **classé D** par l'US EPA (substance ne pouvant être classée pour son pouvoir cancérigène), n'a pas fait l'objet d'une classification par l'Union Européenne ou par le CIRC.

Effets Mutagènes

L'UE ne considère pas le 1,2 dichloroéthylène comme présentant des effets mutagènes.

Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le 1,2 dichloroéthylène comme un agent reprotoxique.

Autres effets toxiques

Aucune donnée issue d'étude sur l'homme n'est disponible concernant une toxicité chronique du cis-et du trans 1,2-dichloroéthylène.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Cis 1,2 dichloroéthylène (Cas n°156-59-2) - effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	inhalation	Système hépatique	rat	3000	TCA = **60 µg/m³**	RIVM (2009)
	orale	rein	rat	3000	RfD = **0.002 mg/kg/j**	US-EPA (2010)
		Système hépatique	rat	1000	DJT = 0,017 mg/kg/j	OMS (1996)
		?	?	?	TDI = 0,03 mg/kg/j	RIVM (2009)

Trans 1,2 dichloroéthylène (Cas n°156-60-5) - effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Effet ou Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système hépatique	rat	3000	TCA = **60 µg/m³**	RIVM (2009)
Chronique	Orale	Système hépatique	rat	1000	DJT = 0,017 mg/kg/j	OMS (1996)
		Système immunitaire	souris	3000	RfD = **0,02 mg/kg/j**	US EPA (2010)
		?	?	?	TDI = 0,03 mg/kg/j	RIVM (2009)

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

La valeur toxicologique de référence pour les effets par ingestion du trans 1,2 dichloroéthylène retenue est la RfD de 0,02 mg/kg/j définie par l'US-EPA en 2010. Cette valeur est établie à partir de la nouvelle méthodologie définie par l'US-EPA faisant intervenir une Benchmark dose. Par ailleurs, cette valeur reste proche de celle proposée précédemment par l'OMS (0.017 mg/kg/j).

La valeur toxicologique de référence pour les effets par ingestion du cis 1,2 dichloroéthylène retenue est la RfD de 0,002 mg/kg/j définie par l'US-EPA en 2010. Cette valeur est établie à partir de la nouvelle méthodologie définie par l'US-EPA faisant intervenir une Benchmark dose.

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer par inhalation du cis et trans 1,2 dichloroéthylène retenue est celle du RIVM (2009) de 60 µg/m^3. Cette valeur a été obtenue par dérivation voie à voie. Bien que l'US-EPA ne recommande pas cette dérivation, nous retiendrons cette valeur car c'est la seule disponible dans la littérature pour des expositions chroniques.

1,1 dichloroéthane (CAS n°75-34-3)

A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,1 DCA (CAS n°75-34-3) est un liquide incolore plus dense que l'eau (d=1,168 à 20°C), volatil d'odeur éthérée perceptible à partir d'environ 100 ppmV (INRS, 2005) soit 412 mg/m^3 (avec 1ppmV= 4,12 mg/m^3).

Parmi les composés des hydrocarbures, le dichloroéthane 1,1 est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus particulièrement parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 5032 mg/l (25°C), une pression de vapeur de 15380 Pa (10°C), environ le double à 25°C, et une constante de Henry de 0,59 kPa.m3/mol à 25 °C.

B) Valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance considérant que les données toxicologiques sont trop limitées.

Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,1 DCA. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

C) Profil toxicologique

Classement

Les symboles classant le 1,1 dichloroéthane sont **SGH02** et **SGH07.**

Les phrases de risque qui le représente sont : **H225, H302, H319, H335, H412.**

Effets cancérigènes

Il n'y a pas d'étude sur le potentiel cancérigène du 1,1 DCA sur l'homme.

L'US-EPA a classé le 1,1 DCA en **classe C** (cancérigène possible pour l'homme). Le CIRC et l'UE n'ont pas classé le 1,1 DCA.

Effets reprotoxiques

Il n'y a pas d'étude sur le potentiel reprotoxique du 1,1 DCA sur l'homme.

Effets mutagènes

Il n'y a pas d'étude sur le potentiel mutagène du 1,1 DCA sur l'homme.

Autres effets toxiques

Il n'y a pas d'étude sur d'autres effets hépatiques du 1,1 DCA sur l'homme. Une étude de l'ATSDR sur des animaux (rats et lapins) pour les effets systémiques due à l'exposition subchronique de 1,1 DCA par inhalation n'a montrée aucun danger.

D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

L'US-EPA, l'OMS et l'ATSDR ne proposent pas de valeurs toxicologiques de référence pour le 1,1 DCA. Il en est de même du RIVM et de Santé Canada. Seul l'OEHHA propose des VTR pour les effets cancérigènes du 1,1 DCA.

1,1 dichloroéthane (Cas n°75-34-3) – effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Tumeurs des glandes mammaires	rat	ERUi = **$1{,}6.10^{-6}$ (µg/m^3)$^{-1}$**	OEHHA 2011
Orale	Tumeurs des glandes mammaires	rat	**ERUo = $5.7.10^{-3}$ (mg/kg/j)$^{-1}$**	OEHHA 2011

E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Les valeurs proposées par l'OEHHA sont retenues compte tenu de la note DGS/DGPR d'octobre 2014à à savoir les ERUi de **$1{,}6.10^{-6}$ (µg/m^3)$^{-1}$** pour l'inhalation et l'ERUo de **$5.7.10^{-3}$ (mg/kg/j)$^{-1}$** pour l'ingestion.

Annexe 14.
Méthodologie d'évaluation des concentrations dans les milieux et paramètres retenues

Cette annexe contient 10 pages

Méthodologie

Estimation du risque pour les effets toxiques sans seuil

Pour les effets toxiques sans seuil (appelés cancérigènes), et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

ERI (inhalation) = CI x ERUi

ERI (oral) = DJE x ERUo

Les ERI s'expriment sous la forme mathématique 10^{-n}. Par exemple, un excès de risque de 10^{-5} présente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées durant la vie entière.

Pour chaque scénario d'exposition, un ERI global est ensuite calculé en faisant :

- pour chaque composé, la somme des risques liés à chacune des voies d'exposition,
- la somme des risques liés à chacun des composés cancérogènes.

Il n'existe pas de niveau d'excès de risque individuel universellement acceptable. La Circulaire du ministère en charge de l'environnement datée du 8 février 2007, relative aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, considère que le niveau de risque « usuellement [retenue] au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé », de 10^{-5} est acceptable.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, les circulaires de février 2007 recommandent de sommer l'ensemble des excès de risque individuels (ERI), quels que soient le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérigène global qui pèse sur la population exposée.

Estimation du risque pour les effets toxiques à seuil

Pour les effets toxiques à seuil, on définit un quotient de danger (QD) pour chaque voie d'exposition de la manière suivante :

$$QD_{i,ING} = \frac{DJE_{i,ING}}{RfDi} \quad et \quad QD_{i,INH} = \frac{CI_{i,INH}}{RfCi}$$

Un QD inférieur ou égal à 1 signifie que l'exposition de la population n'atteint pas le seuil de dose à partir duquel peuvent apparaître des effets indésirables pour la santé humaine. A l'inverse, un ratio supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer dans la population, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

En l'absence de doctrine unique sur l'additivité des risques et compte tenu de la méconnaissance à l'heure actuelle des mécanismes d'action pour la majorité des substances, nous procéderons en première approche à l'additivité des quotients de danger.

1 Budget espace-temps 1
2 Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur –scénario bâtiment avec un niveau de sous-sol sur dallage 3
3 Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur – scénario futurs bâtiments sur vide sanitaire 8
4 Inhalation de vapeurs dans l'air extérieur 14
5 Inhalation de substances adsorbées sur les poussières 15

1 Budget espace-temps

Le budget espace-temps des cibles considérées est présenté ci-dessous.

Scénario	Cibles		Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée
	Adultes	Enfants	
Groupe scolaire sur vide sanitaire ou niveau de sous-sol	**Adulte 1 :** T = 42 ans 220 jours par an 8h/jour au RDC 0,2 h/jour au niveau de sous-sol (si scénario sous-sol) 0,4h/jour en extérieur	**Enfant 1 :** T = 8 ans 180 jours par an 8h/jour en intérieur (8h/jour au RDC ou 8 h/jour au RDC si vide sanitaire) 2h/jour en extérieur	- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée - T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée
Groupe scolaire sur vide sanitaire ou niveau de sous-sol+ logements sur site	**Adulte 2 :** T = 42 ans 365 jours par an 23,6 h/jour en intérieur (dont 23,4h/jour au RDC +0,2 h/jour si scénario sous-sol ou 23,6 h/jour si scénario vide sanitaire) 0,4h/jour en extérieur	**Enfant 2 :** T = 8 ans 365 jours par an 22h/jour en intérieur (21,8h/jour au RDC + 0,2 h/jour au niveau de sous-sol ou 22h/jour au RDC si vide sanitaire) 2h/jour en extérieur	- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée - T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée

Les données utilisées sont issues de la synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition[1] d'une part, de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001) d'autre part, et enfin de la règlementation du travail en France.

Pour les durées d'exposition dans le contexte du travail, le cas le plus défavorable a été considéré pour les adultes qui travailleraient pendant 42 ans au même endroit (correspondant à la durée totale de la période de travail) ; cependant la variabilité de cette durée d'exposition est importante. Les durées de 220 jours/an et 8 h/jour correspondent aux durées « classiques » du travail en France.

[1] Demeureaux C, Zeghnoun A. Synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition. Saint Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2012. 28p.

Pour les durées d'exposition dans le contexte de l'habitat, nous avons considéré une durée de 40 années. Elle correspond au centile 98 des valeurs présentées par l'US-EPA (EFH, 1997).

Pour les fréquences d'exposition, nous retiendrons le percentile 95 des données présentées dans la synthèse de l'INVS sur les variables humaines d'exposition. Sur la base des données collectées dans le cadre de la Campagne nationale de logements (CNL) menée entre 2003 et 2005 sur 567 résidences principales, ce document indique que le percentile 95 du temps passé à l'intérieur du logement toutes tranches d'âge confondues est de 23,6 h/jour. Pour le temps passé dans le garage attenant, le percentile 95 est de 0,2 h/jour.

Pour les enfants des écoles maternelles, le budget espace –temps considéré est celui pris par le BRGM dans le cadre des diagnostics de la pollution du milieu souterrain sur les « Etablissements sensibles ».

2 Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur –scénario bâtiment avec un niveau de sous-sol sur dallage

Choix de l'outil de modélisation

La modélisation des transferts de l'air des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils relativement récents (début des années 90). Ces outils sont très peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intégrent et le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL [1] (Waitz et al, 1996) et le modèle dit de « Johnson and Ettinger »[2] (Johnson and Ettinger, 1991). D'autres outils plus simplifiés comme HESP® ne sont plus utilisés car ils ne considèrent que le flux diffusif à travers le dallage et peuvent donc dans certaines configurations sous-estimer le transfert.

VOLASOIL qui prend en compte un écoulement à travers les fissures des bétons de type POISSEUILLE, est utilisable pour des bâtiments avec vide sanitaire, il n'est pas en l'état adapté à la modélisation des transferts vers un bâtiment de plain pied. Johnson and Ettinger qui prend en compte une fissuration périphérique du dallage et un écoulement de type DARCY à travers ces fissures, est utilisable pour des bâtiments de plain pied.

Compte tenu du projet étudié et des scénarios, le modèle de Johnson et Ettinger a été retenu pour le scénario « un niveau de sous-sol ».

Description du modèle utilisé

La modélisation des expositions aux vapeurs est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991), dont la description est donnée ci-dessous. Les équations présentées dans la norme ASTM E 1739-95 et dans le logiciel intégré RISC v 4.0 (octobre 2001, Distribué par Waterloo hydrogeologic, développé par Lynn R.Spence et BP oil International) ont été réécrites par nos soins sous excel, les phénomènes considérés sont synthétisés ci-après.

La diffusion (équations de Millington and Quirck et équation de Fick) entraîne les polluants à travers le sol jusqu'à la zone d'influence du bâtiment où le phénomène convectif intervient. Le mouvement convectif, dû à une différence de pression entre l'air du sol et l'air intérieur des bâtiments (occasionnée par la combinaison du vent, du chauffage et des mécanismes de ventilation), transporte les vapeurs par les fissures des fondations et de la dalle béton.

La concentration dans l'air intérieur en régime permanent (source infinie) est calculée à partir de la concentration dans l'air des sols à la source comme suit:

$$C_{\text{int}} = \alpha . C_{vs} \quad (1)$$

avec

[1] Waitz *et al.,* 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

[2] Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right] \times \left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right)\right]}{\left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) + \left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right] + \left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T}\right] \times \left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{ceack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) - 1\right]\right]} \quad (2)$$

D_{eff} : coefficient de diffusion effectif (cm²/s) calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des différents horizons de sols entre la source de pollution et le dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après
C_{vs} : concentration de vapeur dans la source (g/cm^3)
Q_{sol} : débit de gaz en provenance du sol dans le bâtiment (cm^3/s), calculé à partir de la différence de pression et de la perméabilité des sols sous dallage
D_{crack} : coefficient de diffusion effectif dans les fondations (cm²/s), calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des sols sous dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après
A_{crack} : surface de fissures à travers lesquelles les vapeurs rentrent dans le bâtiment (cm²), correspondant au produit entre le taux de fissuration et la surface du dallage
Lcrack : épaisseur de la dalle (cm)
A_B : surface des bâtiments (cm^2)
L_T : distance de la source au dallage (cm)
Q_b : Débit de renouvellement d'air du bâtiment (m^3/s), calculé à partir du nombre d'échanges d'air par jour et du volume du bâtiment

Le débit Q_{sol} est calculé à partir de l'équation suivante :

$$Qsol = \frac{2 \times \Pi \times (\Delta P) \times kv \times Xcrack}{\mu \ln[2 \times Zcrack / rcrack]} \quad (3)$$

avec ΔP : gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur (g/cm²-s²)
k_v : perméabilité intrinsèque des sols (cm²)
μ : viscosité des vapeurs (g/cm-s)
X_{crack} : longueur du cylindre représentant la fissure, correspondant au périmètre du bâtiment considéré
r_{crack} : rayon équivalent de la fissure, calculé par le rapport entre (fraction des fissures dans le dallage x surface du dallage) et le périmètre du bâtiment considéré
Zcrack : profondeur des fissures sous le sol
π : 3.14159

Le terme en exponentiel dans l'équation (2) suivant :

$$\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right)$$

représente le nombre de Péclet Equivalent pour le transport à travers les fondations du dallage, quand ce terme tend vers l'infini, la résolution de l'équation (2) approche :

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right]}{\left[\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T}\right] + 1\right]}$$

Calcul des coefficients de diffusion

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, Dsa dans l'air et Dw dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirk (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$Dsa = Dair \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1}$ (1)

$Dw = (Deau / H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1}$ (2)

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents.

le coefficient de tortuosité (τ^{-1})est défini de la manière suivante : dans l'air du sol : $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$ et dans la phase aqueuse du sol : $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$, avec :

H	constante de Henry adimensionnelle,
θ	porosité totale,
θ_{eau}	teneur en eau du sol,
θ_{eau}	teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol est calculée correspond à la valeur minimale issue des équations suivantes :

$$C_{vs} = (C_t \times \rho_b \times K_H) / (\theta_a \times K_H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc})$$

Equation utilisée quand Cw<Solubilité effective

Avec C_t : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)
ρ_b : densité du sol (g/cm^3)
F_{oc} : fraction de carbone organique dans le sol (g co/g sol)
K_{oc} : coefficient de partition du carbone organique (mgl/g)
K_H : constante de Henry ((mg/l)/(mg/l))
θ_a : teneur en air dans les sols (cm^3 d'air/ cm^3 de sol)
θ_w : teneur en eau dans les sols (cm^3 d'eau/ cm^3 de sol)

$$C_{wi} = X.\ S \quad \text{et} \quad C_{eaudusol} = \frac{C_{airdusol}}{H}$$

Equation utilisée en présence de phase résiduelle dans les sols (Cw>Solubilité)

Avec C_{wi} : concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),
H : constante de Henry (-)
X : fraction molaire de la substance i dans le mélange (-)
S : solubilité de la substance i (mg/l)

Choix des paramètres

Pour l'exposition dans l'air intérieur les paramètres suivants ont été retenus.

Les paramètres des sols et bâtiments

- fraction de carbone organique dans les sols au niveau de la source de pollution prise en compte est de 0,2%, elle correspond aux terrains sableux identifiés sur les coupes de sondages. Cette valeur est issue de la base de données du logiciel RISC 4.0.
- au regard des coupes des sondages réalisés, des remblais de type sableux ont été considérés sur une hauteur de 0,5 mètre sous le dallage du bâtiment. Pour ces terrains, les teneurs en air et en eau suivantes sont retenues θ_a : 18% θ_w : 12 % en référence à la base de donnée du logiciel RISC 4.0 pour des terrains sableux) ;
- densité du sol ρ_b : 1,8 g/cm^3 ;
- le coefficient de diffusion D_{eff} dans les sols est calculé à partir de :
  - coefficients de diffusion dans l'eau et l'air,
  - la constante de Henry,
  - les porosités et teneurs en gaz et eau ci-dessus ;

- le coefficient de diffusion D_{crack} dans les structures (béton et fondations) est calculé à partir d'une porosité totale de 12 %[1], constituée de 5 % d'air et de 7% d'eau ;
- profondeur de la structure sous le niveau du sol : 0,15 m
- épaisseur de la dalle : 0,15 m
- la distance de la source-sol au dallage L_t a été prise égale à :
- 1 cm (cas de polluants peu volatils ou de sols peu perméables) : le modèle considéré ne tient pas compte de l'évolution de la source de pollution et des flux en fonction du temps (source infinie). Mais, compte tenu de la faible volatilité des substances considérées et des paramètres de sols peu favorables aux transferts de vapeur, nous retiendrons la profondeur de 1 cm par défaut. Ce choix et ses incidences seront discutés dans les incertitudes.
- surface des fissures du béton $A_{crack} : 2.10^{-4}$ (valeur par défaut proposée par l'US-EPA) ;
- la différence de pression entre l'air des bâtiments et l'air du sol ΔP : 40 g/cm-s² (valeur conservatoire définie par Johnson et Ettinger). Cette différence de pression varie dans la littérature de 0 à 20 Pa (1 Pa = 10 g/cm-s²). L'effet du vent et de la température (chauffage) induit des variations de pression comprises typiquement entre 4 et 5 Pa (Loureiro et al. 1990 ; Grimsrud et al. 1983). Johnson et Ettinger considère qu'un ΔP de 4 Pa est conservatoire. On notera qu'en présence d'un vide sanitaire, le RIVM préconise de prendre une différence de pression entre le vide sanitaire et le sol de 1 Pa (report n°711701021 de mars 2001, Evaluation and revision of the CSOIL parameter set) ;
- la perméabilité intrinsèque est de 1.10^{-7} et a été obtenue à partir des données de M. DETAY, *La gestion active des aquifères*, MASSON, 1997 en considérant les sols sous construction comme étant des sables moyens.

- Taille des sous-sols : en l'absence d'informations précises sur l'emprise des espaces clos pour le futur niveau de sous-sol (emprise des bâtiments ou emprise sur l'ensemble de la parcelle), nous avons retenu l'hypothèse majorante d'une taille minimum (cas bureaux et logements) d'une taille de 9 m² (3 m sur 3 m) et un volume de 37 m^3 (hauteur sous plafond de 3 m) ; le périmètre associé a été pris égal à 12 m ;
- le taux de ventilation conservatoire retenu est de 1 h^{-1} ou encore 24 j^{-1}. Cette valeur est retenue compte tenu des usages de ces lieux de travail en référence à l'article R232-5-3 du décret n°84-1093 qui donne pour les bureaux ou locaux sans travail physique une aération de 25 m^3/h/occupant (soit pour un espace de 25 m^3 par travailleur, le taux de ventilation serait de 1 h^{-1} ou encore 24 j^{-1}) ; par défaut, cette valeur est également retenue pour les commerces et restaurants, pour lesquels l'article R232-5-3 du décret n°84-1093 donne une aération de 30 m^3/h/occupant pour des locaux de ventes et de restauration ;
- Pour la contribution du sous-sol vers le rez-de-chaussée, nous avons considéré un abattement d'un facteur 10 entre l'air du niveau inférieur et l'air du niveau supérieur. NB : Cette valeur est issue de mesures sur sites, mais sans distinction pour le cas d'un vide sanitaire ou d'une cave ou du type de fondation : plancher, béton… (HESP, Veerkamp et ten Berge, 1994). Cette valeur est préconisée par le modèle intégré HESP et recommandée par le RIVM (report n°711701021 de mars 2001, Evaluation and revision of the CSOIL parameter set).

  On notera que les contributions du vide sanitaire vers l'habitat dans 77 maisons ont été évaluées par Fast et al[2], 1987 à 10,6% en moyenne (la valeur médiane est de 15,3% et le centile 95 de

[1] Cette valeur est déterminée pour un béton ordinaire de rapport E/C = 0,48, d'après « Caractérisation des pâtes de ciments et des bétons – Méthodes, analyse, interprétation ». Véronique BAROGHEL-BOUNY. LCPC, 1994.
[2] Fast and al. 1987. De bijdrage van verontreiniging dan de lucht in woningen. Report n°6 in de publicatiereeks milieubeheer. VROM The Netherlands

39%). Dans 700 maisons neuves, les contributions du vide sanitaire vers l'habitat a été mesurée en moyenne à 7% par Stoop and al[1]. 1998.

Les équations du modèle en source finie ou infinie de Johnson et Ettinger utilisées sont consultables dans le document suivant : **USER'S GUIDE FOR EVALUATING SUBSURFACE VAPOR INTRUSION INTO BUILDINGS,** U.S. EPA OFFICE OF EMERGENCY AND REMEDIAL RESPONSE ; EPA Contract Number: 68-W-01-058 ; June 19, 2003

[1] Stoop and al. 1998. Results of the second Dutch National survey on radon in dwellings. RIVM n°610058006

3 Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur – scénario futurs bâtiments sur vide sanitaire

Modèle en source infinie utilisé

Les équations du logiciel VOLASOIL développées par le National Institute of Public Health and the Environment Bilthoven, Pays Bas, sont utilisées pour évaluer le transfert de polluants des gaz du sol vers l'air intérieur d'un bâtiment avec vide sanitaire. VOLASOIL correspond à une amélioration du logiciel CSOIL, conçu pour déterminer les « valeurs d'intervention » dans les sols et dans les eaux, mais jugé peu adapté au calcul de risques sur des sites variés.

Ces équations, détaillées dans le rapport du RIVM n° 715810014 *The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatils compounds*, M.F.W Waitz, J.J Freijer, P Kreule, F.A. Swarjes, mai 1996 ont été réécrites sous excel par nos soins.

Le transport des polluants sous forme vapeur à travers le sol s'effectue grâce aux phénomènes de diffusion (équations de Millington and Quirck et équation de Fick) et de convection. Le mouvement convectif est dû à une différence de pression entre l'air du sol et l'air intérieur, occasionnée par la combinaison du vent, du chauffage et des mécanismes de ventilation. C'est également un phénomène de convection qui dirige le transport des vapeurs du vide sanitaire vers l'air intérieur.

Le modèle utilisé considère une source de pollution infinie (pas de diminution au cours du temps).

a) Concentration dans l'air du sol à la source

La concentration dans l'air du sol à la source, lorsqu'elle n'est pas mesurée directement, correspond à la valeur minimale issue des équations suivantes :

Equation utilisée quand Cw<Solubilité effective :

$$C_{vs} = (C_t \times \rho_b \times K_H) / (\theta_a \times K_H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc}) \qquad (1)$$

Avec C_t : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)
ρ_b : densité du sol (g/cm^3)
F_{oc} : fraction de carbone organique dans le sol (g co/g sol)
K_{oc} : coefficient de partition du carbone organique (mgl/g)
K_H : constante de Henry ((mg/l)/(mg/l))
θ_a : teneur en air dans les sols (cm^3 d'air/ cm^3 de sol)
θ_w : teneur en eau dans les sols (cm^3 d'eau/ cm^3 de sol)

Equation utilisée en présence de phase résiduelle dans les sols (Cw>Solubilité) :

$$C_{wi} = X.\ S \text{ et } C_{eaudusol} = \frac{C_{airdusol}}{H} \qquad (2)$$

Avec C_{wi} : concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),
H : constante de Henry (-)
X : fraction molaire de la substance i dans le mélange (-)
S : solubilité de la substance i (mg/l)

b) Flux convectif d'air, du sol vers le vide sanitaire

Le flux de substances volatiles le long de la colonne de sol située sous le vide sanitaire est induit par la combinaison d'un **flux par diffusion moléculaire** et un **flux par convection**.

Le flux par convection, Q_{sc} (m^3/j), dans le sol vers le vide sanitaire est obtenu en appliquant la loi de Darcy :

$$Q_{sc} = K_s \,.\, A_c.\, dP_{cs} / L_s \qquad \text{avec} \qquad K_s = (k \times 10^{-4}) / \eta \qquad (3)$$

avec K_s : perméabilité à l'air des sols sous le vide sanitaire ($m^2/Pa/j$)
k : perméabilité intrinsèque des sols sous le vide sanitaire (cm^2)
η : viscosité dynamique de l'air (Pa/j)
A_c : surface du vide sanitaire (m^2)
dP_{cs} : différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire (Pa)
L_s : distance entre le toit de la pollution dans les sols et le vide sanitaire (m)

Notons cependant qu'en cas de vide sanitaire faiblement ventilé (ou non ventilé), le flux d'air du sol vers le vide sanitaire doit être à l'équilibre (et ne peut être supérieur) avec le renouvellement d'air du vide sanitaire, ainsi la formule (3) est associée à la condition suivante :

$$Q_{sc} \leq A_c.\, \tau_i \,.\, h_i$$

Avec : h_c : hauteur du vide sanitaire (m)
τ_c : taux de ventilation du vide sanitaire (j^{-1})
A_c : surface du vide sanitaire (m^2)

c) Flux convectif d'air, du vide sanitaire vers l'air intérieur

Le transport de substances volatiles entre le vide sanitaire et l'air intérieur du rez-de-chaussée est dû à un **phénomène de convection**.

Le flux d'air du vide sanitaire vers l'air intérieur Q_{ci} est obtenu en appliquant la loi de Darcy :

$$Q_{ci} = K_f \,.\, A_c.\, dP_{ic} / L_f \qquad (4)$$

avec K_f : perméabilité à l'air de la dalle qui sépare le vide sanitaire du rez-de-chaussée ($m^2.Pa^{-1}.j^{-1}$)
A_c : surface de contact du vide sanitaire avec le rez-de-chaussée (m^2)
dP_{ic} : différence de pression entre l'air intérieur et l'air du vide sanitaire (Pa)
L_f : épaisseur de la dalle qui sépare le vide sanitaire du rez-de-chaussée (m)

La perméabilité à l'air de la dalle qui sépare le vide sanitaire du rez-de-chaussée ($m^2/Pa/j$) s'exprime sous la forme suivante :

$$K_f = \frac{f_{of}^{\,2}}{8.n.\pi.\eta} \qquad (5)$$

avec f_{of} : taux de fissures dans la dalle (-) = surface des fissures / surface de la dalle
n : nombre de fissures dans la dalle par unité de surface (m^{-2})
η : viscosité dynamique de l'air (Pa.j), calculée à partir de la température du sol

Notons cependant qu'en cas de vide sanitaire faiblement ventilé (ou non ventilé), le flux d'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée doit être à l'équilibre (et ne peut être supérieur) avec le renouvellement d'air du rez de chaussée, ainsi la formule (4) est associée à la condition suivante :

$$Q_{ci} \leq A_c.\, \tau_i \,.\, h_i$$

Avec : h_i : hauteur du rez-de-chaussée (m)
τ_i : taux de ventilation d'air du rez de chaussée (j^{-1})
A_c : surface du rez de chaussée (m^2)

d) Flux massique de substances volatiles du sol vers le vide sanitaire

L'équation utilisée afin de calculer le flux massique J_{sc} (mg/m²/j) est donné par :

$$J_{sc} = \frac{-\frac{Q_{sc}}{A_c} \times C_{as}}{\exp\left(\frac{-Q_{sc} L_s}{D_{sa} A_c}\right) - 1} \qquad (6)$$

avec J_{sc} : flux massique de polluant du sol vers le vide sanitaire (mg/m²/j)
C_{as} : concentration en polluant dans l'air du sol à la source (mg/m³)
Q_{sc} : flux d'air induit par la convection du sol vers le vide sanitaire (m³/j) (voir a)
A_c : surface du vide sanitaire (m²)
D_{sa} : coefficient de diffusion effective de la substance dans les sols (m²/j)
L_s : distance entre le toit de la pollution dans les sols et le vide sanitaire (m)

Cette équation suppose que la concentration dans l'air du vide sanitaire est négligeable devant la concentration dans l'air du sol à la source.

e) Concentration dans le vide sanitaire

La concentration en substances volatiles dans le vide sanitaire est obtenue en réalisant un bilan de masse dans le vide sanitaire, en prenant en considération les dimensions du vide sanitaire et le taux de renouvellement de l'air dans le vide sanitaire (même principe que le modèle boîte). Ce taux de renouvellement est calculé d'une part à partir du taux de ventilation du vide sanitaire (ventilation naturelle ou forcée), et d'autre part à partir du flux de vapeurs du vide sanitaire vers l'intérieur du bâtiment :

$$C_{ca} = \frac{J_{sc}}{h_c \times vv_c} \quad \text{avec} \quad vv_c = \tau_c + \frac{Q_{ci}}{A_c \times h_c} \qquad (7)$$

avec C_{ca} : concentration en polluant dans le vide sanitaire (mg/m³)
J_{sc} : flux massique de polluant du sol vers le vide sanitaire (mg/m²/j)
h_c : hauteur du vide sanitaire (m)
vv_c : taux de renouvellement d'air du vide sanitaire (j^{-1})
τ_c : taux de ventilation du vide sanitaire (j^{-1})
Q_{ci} : flux d'air du vide sanitaire vers l'air intérieur (m³/j)
A_c : surface du vide sanitaire (m²)

Notons cependant qu'en cas de vide sanitaire faiblement ventilé (ou non ventilé), la concentration dans le vide sanitaire ne peut être supérieure à la concentration au niveau du terme source, ainsi la condition suivante doit être vérifiée :

$$C_{ca} \leq C_{as}$$

Avec : C_{ca} : concentration en polluant dans le vide sanitaire (mg/m³)
C_{as} : concentration en polluant dans l'air du sol à la source (mg/m³)

f) Flux massique de substances volatiles du vide sanitaire vers l'air intérieur

L'équation utilisée pour calculer le flux massique J_{ci} (mg/m²/j) est donné par :

$$J_{ci} = \frac{Q_{ci}}{A_c} \times C_{ca} \qquad (8)$$

avec J_{ci} : flux massique de polluant du vide sanitaire vers l'air intérieur (mg/m²/j) (voir b)
C_{ca} : concentration en polluant dans le vide sanitaire (mg/m³)

Q_{ci} : flux d'air du vide sanitaire vers l'air intérieur (m^3/j)
A_c : surface du vide sanitaire (m^2)

g) Concentration dans l'air intérieur

De même que pour le vide sanitaire, la concentration en substances volatiles dans l'air intérieur est obtenue en réalisant un bilan de masse pour le rez-de-chaussée, avec un taux de renouvellement d'air dans le bâtiment calculé d'une part à partir du taux de ventilation de la pièce considérée, et d'autre part à partir du flux de vapeurs du vide sanitaire vers l'intérieur du bâtiment :

$$C_{ia} = \frac{J_{ci}}{h_i \times vv_i} \qquad \text{avec} \quad vv_i = \tau_i + \frac{Q_{ci}}{A_c \times h_i} \qquad (9)$$

avec C_{ia} : concentration en polluant dans l'air intérieur (mg/m^3)
h_i : hauteur du rez-de-chaussée (m)
vv_{ci} : taux de renouvellement de l'air intérieur (j^{-1})
τ_i : taux de ventilation d'air de la pièce considérée (j^{-1})
Q_{ci} : flux d'air du vide sanitaire vers l'air intérieur (m^3/j)
A_c : surface du vide sanitaire (m^2)

h) Calcul des coefficients de diffusion effectifs

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, Dsa dans l'air et Dw dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirk (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$Dsa = Dair \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1}$ (1)

$Dw = (Deau/ H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1}$ (2)

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents.

le coefficient de tortuosité (τ^{-1})est défini de la manière suivante : dans l'air du sol : $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$ et dans la phase aqueuse du sol : $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$, avec :

H	constante de Henry adimensionnelle,
θ	porosité totale,
θ_{eau}	teneur en eau du sol,
θ_{eau}	teneur en gaz du sol.

Cette approche est plus complète que celle proposé par VOLASOIL, qui fait l'hypothèse, dans la zone non saturée, que le coefficient de diffusion dans l'eau est négligeable par rapport au coefficient de diffusion dans l'air, et seul celui-ci est pris en compte.

Choix des paramètres

Les paramètres retenus pour les **sols** sont les suivants :

- fraction de carbone organique dans les sols au niveau de la source de pollution prise en compte est de 0,2%, elle correspond aux terrains sableux identifiés sur les coupes de sondages. Cette valeur est issue de la base de données du logiciel RISC 4.0.
- au regard des coupes des sondages réalisés, des remblais de type sableux ont été considérés sur une hauteur de 0,5 mètre sous le dallage du bâtiment. Pour ces terrains, les teneurs en air et en

eau suivantes sont retenues θ_a : 18% θ_w : 12 % en référence à la base de donnée du logiciel RISC 4.0 pour des terrains sableux) ;

- densité du sol ρ_b : 1,8 g/cm^3 ;
- le coefficient de diffusion D_{eff} dans les sols est calculé à partir de :
  - coefficients de diffusion dans l'eau et l'air,
  - la constante de Henry,
  - les porosités et teneurs en gaz et eau ci-dessus.
- La perméabilité intrinsèque des sols sous le vide sanitaire k a été prise égale à 1.10 $^{-7}$ cm² (base de données).

Les paramètres retenus pour le **bâtiment** sont indiqués ci-dessous.

- Dimensions du vide sanitaire : surface de contact de 100 m² en l'absence de données,
- hauteur h_c de 1,8 m (hauteur par défaut afin d'obtenir un vide sanitaire visitable en l'absence de données).
- Hauteur du rez-de-chaussée : h_i = 2,5m.
- Distance de la source de pollution au vide sanitaire L_s : 1 cm (cas de polluants peu volatils ou de sols peu perméables) . Le modèle considéré ne tient pas compte de l'évolution de la source de pollution et des flux en fonction du temps (source infinie). Mais, compte tenu de la faible volatilité des substances considérées et des paramètres de sols peu favorables aux transferts de vapeur, nous retiendrons la profondeur de 1 cm par défaut. Ce choix et ses incidences seront discutés dans les incertitudes.
- Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du sol dP_{cs} : 20 g/cm-s² = 2 Pa (valeur par défaut de VOLASOIL). Dans le cadre de l'analyse des incertitudes, on notera qu'en présence d'un vide sanitaire, le RIVM préconise de prendre une différence de pression entre le vide sanitaire et le sol de 1 Pa (report n°711701021 de mars 2001, Evaluation and revision of the CSOIL parameter set).
- Différence de pression entre l'air intérieur et l'air du vide sanitaire dP_{ic} : 20 g/cm-s² = 2 Pa (valeur par défaut de VOLASOIL).
- Epaisseur de la dalle qui sépare le vide sanitaire du rez-de-chaussée : L_f = 10 cm (valeur par défaut de VOLASOIL).
- Le taux de ventilation dans le vide sanitaire τ_c est de 1,25 h^{-1} ou encore 30 j^{-1}, valeur par défaut de CSOIL basée sur l'article de Fast et al[1]. 1987 correspondant à la moyenne mesurée sur 77 logements. Des études sur le radon (sur 700 maisons) ont montré des taux de ventilation des vides sanitaires moyens de 1,1 h^{-1} ou encore 26 j$^{-1.}$ Par ailleurs, le CSTB donne une gamme de variation des appareils de ventilation des vides sanitaires de 1,5 à 5 m^3/m²/h, correspondant pour un vide sanitaire de 100 m² et de 0,5 m de hauteur à des taux de ventilation de 3 à 10 h^{-1} ou encore 72 à 240 j^{-1}. La valeur retenue est jugée conservatoire.
- Le taux de ventilation retenu pour les habitations τ_i est de 1 h^{-1} ou encore 24 j^{-1}. Dans l'arrêté du 24 mars 1982, le taux de renouvellement d'air minimal moyen modulé en fonction des pièces de l'habitat est de 0,5 vol/h (soit 12 j^{-1}). L'arrêté modifié du 28 octobre 1983 permet dans le cas où un dispositif mécanique module automatiquement le renouvellement d'air d'abaisser la ventilation moyenne à 0,3 vol/h (soit 7,2 j^{-1}) ;

[1] Fast and al. 1987. De bijdrage van verontreiniging dan de lucht in woningen. Report n°6 in de publicatiereeks milieubeheer. VROM The Netherlands

- Le nombre de fissures dans la dalle par unité de surface n a été pris égal à 0,2 m^{-2} (valeurs par défaut de Volasoil : 10 fissures pour 50 m²).
- Pour le taux de fissures dans la dalle f_{of}, dans *The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatils compounds*, le RIVM donne les informations suivantes.

Qualité de la dalle	**Taux de fissure dans la dalle f_{of} (-)**	**Kdalle associée (cm²)**
Mauvaise	10^{-4}	2.10^{-5}
Normale	10^{-5}	2.10^{-7}
Bonne	10^{-6}	2.10^{-9}

A titre d'information, nous avons reporté dans ce tableau les perméabilités de dalle calculées pour les différentes qualités de dalle, en supposant un nombre de fissures dans la dalle par unité de surface de 0,2 m^{-2}.

Nous retiendrons la valeur correspondant à une dalle de bonne qualité : $f_{of} = 10^{-6}$, correspondant à une perméabilité de la dalle de 2.10^{-9} cm².

4 Inhalation de vapeurs dans l'air extérieur

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirck et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boite de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

Le calcul des concentrations diluées par le vent est effectué à l'aide de l'équation générique utilisée dans le logiciel RISC (modèle boite) :

$$C_{i,air-ext} = \frac{F}{v} . \frac{L}{H}$$

avec Ci, air-ext : concentration moyenne dans l'air extérieur (µg/m3) à la hauteur de l'organe respiratoire (H)
F : flux de polluant à l'interface sol/air extérieur (µg/m²/s)
L : longueur de la zone de mélange (correspondant à la longueur de la zone polluée) (en m)
v : vitesse moyenne du vent (m/s).
H : hauteur de la zone de mélange (m) correspondant à la hauteur de l'organe respiratoire de la cible

Le flux vers l'air extérieur est calculé à partir de l'équation de FICK (flux diffusif seul) suivante :

$$\phi(g/m^2 - j) = D_{eff} * \frac{\partial C}{\partial z}$$

où :

- dC/dz : gradient de concentration (g/m^3-m) entre la concentration à la source (la concentration dans les gaz à l'équilibre avec les sols pollués ou les eaux de la nappe polluée).

- le coefficient de diffusion effectif (Deff en m²/j) dans le sol prend en considération à la fois la diffusion dans la phase aqueuse et dans la phase gazeuse[1] est donné ci-après.

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, Dsa dans l'air et Dw dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirck (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$Dsa = Dair \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1}$ (1)

$Dw = (Deau/ H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1}$ (2)

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents. Le coefficient de tortuosité (τ^{-1})est défini de la manière suivante :

dans l'air du sol : $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$ et dans la phase aqueuse du sol : $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$, avec :

H	constante de Henry adimensionnelle,
θ	porosité totale,
θ_{eau}	teneur en eau du sol,
θ_{eau}	teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol à la source est calculée à l'aide des équations génériques page 3.

[1] Dans la notice d'utilisation de VOLASOII, il est souligné qu' zone non saturée, le coefficient de diffusion dans la phase gazeuse est approximativement 10^4 fois plus grand que le coefficient de diffusion dans la phase aqueuse (Glotfely & Schomburg,1991).

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- les paramètres de sols sont identiques à ceux considérés pour les calculs vers l'air intérieur ;
- la longueur de la zone polluée considérée est de 100 mètres correspondant à la dimension maximale du site dans la direction NO vers le SE ;
- la vitesse du vent : nous prendrons une vitesse de vent à un mètre de 2 m/s (voir ci-après).

  Les vitesses moyennes du vent à différentes hauteurs sont calculées à partir de la formule suivante :

$$\frac{u_z}{u_g} = \left(\frac{h_z}{h_g}\right)^n$$

  u_z (m/s): vitesse du vent à une altitude z
  u_g (m/s): vitesse du vent à une altitude g
  h_z (m) : altitude z
  h_g (m) : altitude g
  n : fonction des classes de stabilité de Pasquill et du type de terrain.

  Le site étudié est situé en zone urbaine, par conséquent l'exposant n est compris entre 0.15 et 0.3 (US-EPA, 92) et la vitesse corrigée à 1 mètre est donc comprise entre 2 et 2,83 m/s ;
- H : hauteur de respiration des cibles :
  - H = 1,5 mètre, taille considérée pour les adultes sur site;
  - H = 1 mètre, taille considérée pour les enfants.
- la profondeur de la source, L_t sous le sol, est prise égale à 1 cm (valeur par défaut issue des études de sensibilité réalisées par BURGEAP) .
- les terrains naturels pollués sont considérés comme recouverts soit par une couche de terre végétale propre (promenade verte) soit par une couche de bitume (parkings aériens).

  Pour les espaces verts, nous avons donc pris en compte au dessus des sols « pollués » une couche de terrain de 50 cm d'épaisseur de porosité 30% rempli à 50% d'eau.

5 Inhalation de substances adsorbées sur les poussières

L'équation utilisée est issue du modèle intégré HESP (ou VOLASOIL) :

Cpart = Cs x TSP x fr x frs

Avec Cpart : concentration de polluant sous forme particulaire (mg/m^3)
Cs : concentration dans les sols de surface (mg/kg)
TSP : concentration de particules en suspension (kg/m^3)
fr : fraction des poussières présentes dans l'air pouvant être réellement inhalées
frs : fraction de sol dans les poussières (-)

Cette équation a été appliquée pour le calcul de la concentration de poussières dans l'air atmosphérique.

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- les concentrations dans les sols de surface ;

- fraction du sol dans les poussières : dans l'air extérieur de 0,5 et dans l'air intérieur de 0.8 (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- quantités de particules en suspension dans l'air extérieur (TSP_e) : 0,07 mg/m^3 et dans l'air intérieure TPSi de 0,05 mg/ m^3 (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- par ailleurs, la quantité de poussières réellement inhalée dépend de la taille de ces poussières, par défaut, nous considérerons que 75 % des poussières totales dans l'air sont réellement inhalées (valeur par défaut du logiciel HESP).

Annexe 15.
Evaluation des expositions et quantification des risques sanitaires

Cette annexe contient 1 page

CAS AVEC UN NIVEAU DE SOUS-SOL CALCULS VIA MODELE JONHSSON ETINGER

	Unités	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2
P=Poids corporel	Kg	60	60	15	15
T=Durée d'exposition	an	42	42	8	8
F1 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur	jour/an	220	330	180	330
F2 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur - niveau le plus bas	heure/jour	0,2	0,2	0	0,2
F2 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur - niveau supérieur	heure/jour	8	23,4	8	21,8
Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil)	an	70	70	70	70
Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil)	an	42	42	8	8
Hauteur du bâtiment (identique pour toutes cibles)	m	2,5	2,5	2,5	2,5
Taux de ventilation (identique pour toutes cibles)	j^{-1}	24	24	24	24
Facteur d'abattement des teneurs dans l'air entre deux niveaux (RdC sur sous-sol ou 1er étage sur RdC)	-	10%	10%	10%	10%
Choix du niveau principal pour l'affichage des concentrations et des risques détaillés (0-niveau de plus bas ou 1 : niveau le plus haut)	mettre **0** ou **1**	**1**	**1**	**1**	**1**

* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.
Les hypothèses et paramètres retenus sont détaillés par ailleurs.

Substances	Flux de vapeurs vers l'air intérieur* ($mg/m^2/j$)	Conc° dans l'air dans le niveau le plus bas (mg/m^3)	Conc° dans l'air dans le niveau le plus haut (mg/m^3)
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS			
PCE (tétrachloroéthylène)	1,61E+00	2,68E-02	2,68E-03
TCE (trichloroéthylène)	1,28E-02	2,13E-04	2,13E-05
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	1,05E-02	1,75E-04	1,75E-05
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	1,15E-03	1,92E-05	1,92E-06
1,1,1 trichloroéthane	2,77E-02	4,61E-04	4,61E-05
1,2 dichloroéthane	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
1,1 dichloroéthane	3,45E-03	5,74E-05	5,74E-06
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	2,39E-03	3,99E-05	3,99E-06
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène	2,39E-03	3,99E-05	3,99E-06
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES			
benzène	1,68E-03	2,80E-05	2,80E-06
toluène	7,37E-03	1,23E-04	1,23E-05
ethylbenzène	3,41E-03	5,68E-05	5,68E-06
xylènes	1,06E-02	1,76E-04	1,76E-05
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH			
Aliphatic nC>5-nC6	4,95E-02	8,24E-04	8,24E-05
Aliphatic nC>6-nC8	2,35E-02	3,92E-04	3,92E-05
Aliphatic nC>8-nC10	4,54E-02	7,56E-04	7,56E-05
Aliphatic nC>10-nC12	1,36E-01	2,27E-03	2,27E-04
Aromatic nC>8-nC10	4,95E-02	8,25E-04	8,25E-05
Aromatic nC>10-nC12	4,12E-02	6,87E-04	6,87E-05

Concentration moyenne de VAPEUR inhalée (pour l'étage principal)

Substance	Unités	Effets toxiques à seuil				Effets toxiques sans seuil			
		Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS									
PCE (tétrachloroéthylène)	mg/m^3	5,38E-04	2,36E-03	4,40E-04	2,20E-03	3,23E-04	1,42E-03	5,03E-05	2,51E-04
TCE (trichloroéthylène)	mg/m^3	4,28E-06	1,88E-05	3,50E-06	1,75E-05	2,57E-06	1,13E-05	4,00E-07	2,00E-06
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m^3	3,51E-06	1,54E-05	2,87E-06	1,43E-05	2,11E-06	9,24E-06	3,28E-07	1,64E-06
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m^3	3,85E-07	1,69E-06	3,15E-07	1,57E-06	2,31E-07	1,01E-06	3,60E-08	1,80E-07
1,1,1 trichloroéthane	mg/m^3	9,27E-06	4,07E-05	7,58E-06	3,79E-05	5,56E-06	2,44E-05	8,66E-07	4,33E-06
1,2 dichloroéthane	mg/m^3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
1,1 dichloroéthane	mg/m^3	1,15E-06	5,06E-06	9,44E-07	4,72E-06	6,92E-07	3,04E-06	1,08E-07	5,39E-07
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	mg/m^3	8,02E-07	3,52E-06	6,56E-07	3,28E-06	4,81E-07	2,11E-06	7,50E-08	3,74E-07
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène	mg/m^3	8,02E-07	3,52E-06	6,56E-07	3,28E-06				
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES									
benzène	mg/m^3	5,63E-07	2,47E-06	4,61E-07	2,30E-06	3,38E-07	1,48E-06	5,26E-08	2,63E-07
toluène	mg/m^3	2,47E-06	1,08E-05	2,02E-06	1,01E-05	1,48E-06	6,50E-06	2,31E-07	1,15E-06
ethylbenzène	mg/m^3	1,14E-06	5,01E-06	9,34E-07	4,67E-06	6,85E-07	3,01E-06	1,07E-07	5,33E-07
xylènes	mg/m^3	3,54E-06	1,55E-05	2,90E-06	1,45E-05	2,13E-06	9,33E-06	3,31E-07	1,66E-06
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH									
Aliphatic nC>5-nC6	mg/m^3	1,66E-05	7,27E-05	1,36E-05	6,77E-05	9,94E-06	4,36E-05	1,55E-06	7,74E-06
Aliphatic nC>6-nC8	mg/m^3	7,87E-06	3,45E-05	6,44E-06	3,22E-05	4,72E-06	2,07E-05	7,36E-07	3,68E-06
Aliphatic nC>8-nC10	mg/m^3	1,52E-05	6,66E-05	1,24E-05	6,21E-05	9,11E-06	4,00E-05	1,42E-06	7,09E-06
Aliphatic nC>10-nC12	mg/m^3	4,56E-05	2,00E-04	3,73E-05	1,86E-04	2,73E-05	1,20E-04	4,26E-06	2,13E-05
Aromatic nC>8-nC10	mg/m^3	1,66E-05	7,27E-05	1,36E-05	6,77E-05	9,94E-06	4,36E-05	1,55E-06	7,74E-06
Aromatic nC>10-nC12	mg/m^3	1,38E-05	6,06E-05	1,13E-05	5,64E-05	8,28E-06	3,63E-05	1,29E-06	6,45E-06

Quotient de danger ou Exces de risque individuel (pour l'étage principal)								
Substance	**Quotient de danger (QD)**				**Exces de risques individuel (ERI)**			
	Adulte 1	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS								
PCE (tétrachloroéthylène)	2,7E-03	1,2E-02	2,2E-03	1,1E-02	9,7E-08	4,3E-07	1,5E-08	7,5E-08
TCE (trichloroéthylène)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-09	4,8E-09	1,7E-10	8,6E-10
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	5,8E-05	2,6E-04	4,8E-05	2,4E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	6,4E-06	2,8E-05	5,3E-06	2,6E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,1,1 trichloroéthane	9,3E-06	4,1E-05	7,6E-06	3,8E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,2 dichloroéthane	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,1 dichloroéthane	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-09	4,9E-09	1,7E-10	8,6E-10
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	8,2E-06	3,6E-05	6,7E-06	3,3E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène	1,3E-05	5,6E-05	1,0E-05	5,2E-05				
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES								
benzène	5,6E-05	2,5E-04	4,6E-05	2,3E-04	8,8E-09	3,9E-08	1,4E-09	6,8E-09
toluène	8,2E-07	3,6E-06	6,7E-07	3,4E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
ethylbenzène	4,4E-06	1,9E-05	3,6E-06	1,8E-05	1,7E-09	7,5E-09	2,7E-10	1,3E-09
xylènes	1,6E-05	7,1E-05	1,3E-05	6,6E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH								
Aliphatic nC>5-nC6	5,5E-06	2,4E-05	4,5E-06	2,3E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>6-nC8	2,6E-06	1,2E-05	2,1E-06	1,1E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>8-nC10	1,5E-05	6,7E-05	1,2E-05	6,2E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>10-nC12	4,6E-05	2,0E-04	3,7E-05	1,9E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>8-nC10	8,3E-05	3,6E-04	6,8E-05	3,4E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>10-nC12	6,9E-05	3,0E-04	5,6E-05	2,8E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Somme des QD & ERI								
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	**3,1E-03**	**1,3E-02**	**2,5E-03**	**1,3E-02**	**1,1E-07**	**4,8E-07**	**1,7E-08**	**8,5E-08**
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau secondaire	**7,7E-04**	**1,2E-03**	**0,0E+00**	**1,2E-03**	**2,7E-08**	**4,1E-08**	**0,0E+00**	**7,8E-09**
Somme des QD & ERI en intérieur	**3,8E-03**	**1,5E-02**	**2,5E-03**	**1,4E-02**	**1,4E-07**	**5,2E-07**	**1,7E-08**	**9,3E-08**
QD effets cancérigènes - niveau principal choisi	**1,3E-05**	**5,6E-05**	**1,0E-05**	**5,2E-05**				
QD effets cancérigènes - niveau secondaire	**3,2E-06**	**4,8E-06**	**0,0E+00**	**4,8E-06**				

CAS AVEC UN VIDE SANITAIRE CALCULS VIA MODELE VOLASOIL

	Unités	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2
P=Poids corporel	Kg	60	60	15	15
T=Durée d'exposition	an	42	42	8	8
F1 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur	jour/an	220	330	180	330
F2 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur - niveau le plus bas	heure/jour	0	0	0	0
F2 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur - niveau supérieur	heure/jour	8	23,6	8	22
Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil)	an	70	70	70	70
Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil)	an	42	42	8	8
Hauteur du bâtiment (identique pour toutes cibles)	m	2,5	2,5	2,5	2,5
Taux de ventilation (identique pour toutes cibles)	j^{-1}	24	24	24	24
Facteur d'abattement des teneurs dans l'air entre deux niveaux (RdC sur sous-sol ou 1er étage sur RdC)	-	100%	100%	100%	100%
Choix du niveau principal pour l'affichage des concentrations et des risques détaillés (0-niveau de plus bas ou 1 : niveau le plus haut)	mettre **0** ou **1**	**1**	**1**	**1**	**1**

* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.
Les hypothèses et paramètres retenus sont détaillés par ailleurs.

Substances	Flux de vapeurs vers l'air intérieur* (mg/m²/j)	Conc° dans l'air intérieur (mg/m^3)	Conc° dans l'air dans le niveau le plus haut (mg/m^3)
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS			
PCE (tétrachloroéthylène)	9,97E-02	1,66E-03	1,66E-03
TCE (trichloroéthylène)	7,94E-04	1,32E-05	1,32E-05
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	6,50E-04	1,08E-05	1,08E-05
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	7,14E-05	1,19E-06	1,19E-06
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	1,74E-03	2,90E-05	2,90E-05
VC (chlorure de vinyle)	2,22E-04	3,71E-06	3,71E-06
1,1,2 trichloroéthane	1,46E-04	2,44E-06	2,44E-06
1,1,1 trichloroéthane	1,72E-03	2,86E-05	2,86E-05
1,2 dichloroéthane	4,70E-04	7,83E-06	7,83E-06
1,1 dichloroéthane	2,14E-04	3,56E-06	3,56E-06
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène	3,03E-04	5,05E-06	5,05E-06
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène	3,03E-04	5,05E-06	5,05E-06
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	1,51E-04	2,52E-06	2,52E-06
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène	1,51E-04	2,52E-06	2,52E-06
dichlorométhane	3,12E-03	5,20E-05	5,20E-05
chlorobenzène	1,42E-03	2,37E-05	2,37E-05
1,2 dichlorobenzène	2,75E-03	4,58E-05	4,58E-05
1,3 dichlorobenzène	8,27E-03	1,38E-04	1,38E-04
1,4 dichlorobenzène	3,01E-03	5,01E-05	5,01E-05
trichlorobenzènes	2,50E-03	4,17E-05	4,17E-05
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES			
benzène	1,05E-04	1,75E-06	1,75E-06
toluène	4,59E-04	7,65E-06	7,65E-06
ethylbenzène	2,12E-04	3,53E-06	3,53E-06
xylènes	6,58E-04	1,10E-05	1,10E-05
styrène	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Isopropylbenzène (cumène)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
mesitylène (1,3,5-triméthylbenzène)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
pseudocumène (1,2,4-triméthylbenzène)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH			
Aliphatic nC>5-nC6	3,11E-03	5,19E-05	5,19E-05
Aliphatic nC>6-nC8	1,48E-03	2,46E-05	2,46E-05
Aliphatic nC>8-nC10	2,85E-03	4,76E-05	4,76E-05
Aliphatic nC>10-nC12	8,56E-03	1,43E-04	1,43E-04
Aliphatic nC>12-nC16	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Aliphatic nC>16-nC35	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Aromatic nC>8-nC10	3,11E-03	5,19E-05	5,19E-05
Aromatic nC>10-nC12	2,59E-03	4,32E-05	4,32E-05

Substance	Unités	Concentration moyenne de VAPEUR inhalée — Effets toxiques à seuil				Effets toxiques sans seuil			
		Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2	Adulte 1	Adulte 2	Enfant 1	Enfant 2
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS									
PCE (tétrachloroéthylène)	mg/m^3	3,34E-04	1,48E-03	2,73E-04	1,38E-03	2,00E-04	8,87E-04	3,12E-05	1,57E-04
TCE (trichloroéthylène)	mg/m^3	2,66E-06	1,18E-05	2,17E-06	1,10E-05	1,59E-06	7,06E-06	2,49E-07	1,25E-06
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m^3	2,18E-06	9,64E-06	1,78E-06	8,98E-06	1,31E-06	5,78E-06	2,04E-07	1,03E-06
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m^3	2,39E-07	1,06E-06	1,96E-07	9,86E-07	1,43E-07	6,35E-07	2,24E-08	1,13E-07
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	mg/m^3	5,83E-06	2,58E-05	4,77E-06	2,40E-05	3,50E-06	1,55E-05	5,45E-07	2,75E-06
VC (chlorure de vinyle)	mg/m^3	7,45E-07	3,30E-06	6,09E-07	3,07E-06	4,47E-07	1,98E-06	6,96E-08	3,51E-07
1,1,2 trichloroéthane	mg/m^3	4,90E-07	2,17E-06	4,01E-07	2,02E-06	2,94E-07	1,30E-06	4,58E-08	2,31E-07
1,1,1 trichloroéthane	mg/m^3	5,75E-06	2,55E-05	4,71E-06	2,37E-05	3,45E-06	1,53E-05	5,38E-07	2,71E-06
1,2 dichloroéthane	mg/m^3	1,57E-06	6,96E-06	1,29E-06	6,49E-06	9,44E-07	4,18E-06	1,47E-07	7,42E-07
1,1 dichloroéthane	mg/m^3	7,16E-07	3,17E-06	5,86E-07	2,95E-06	4,30E-07	1,90E-06	6,70E-08	3,38E-07
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène	mg/m^3	1,02E-06	4,49E-06	8,30E-07	4,19E-06	6,09E-07	2,69E-06	9,49E-08	4,79E-07
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène	mg/m^3	1,02E-06	4,49E-06	8,30E-07	4,19E-06				
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	mg/m^3	5,07E-07	2,24E-06	4,14E-07	2,09E-06	3,04E-07	1,35E-06	4,74E-08	2,39E-07
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène	mg/m^3	5,07E-07	2,24E-06	4,14E-07	2,09E-06				
dichlorométhane	mg/m^3	1,04E-05	4,62E-05	8,54E-06	4,31E-05	6,26E-06	2,77E-05	9,76E-07	4,92E-06
chlorobenzène	mg/m^3	4,77E-06	2,11E-05	3,90E-06	1,97E-05	2,86E-06	1,27E-05	4,46E-07	2,25E-06
1,2 dichlorobenzène	mg/m^3	9,21E-06	4,07E-05	7,53E-06	3,80E-05	5,52E-06	2,44E-05	8,61E-07	4,34E-06
1,3 dichlorobenzène	mg/m^3	2,77E-05	1,23E-04	2,27E-05	1,14E-04	1,66E-05	7,36E-05	2,59E-06	1,31E-05
1,4 dichlorobenzène	mg/m^3	1,01E-05	4,46E-05	8,24E-06	4,16E-05	6,04E-06	2,67E-05	9,42E-07	4,75E-06
trichlorobenzènes	mg/m^3	8,37E-06	3,70E-05	6,85E-06	3,45E-05	5,02E-06	2,22E-05	7,83E-07	3,95E-06
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES									
benzène	mg/m^3	3,51E-07	1,55E-06	2,87E-07	1,45E-06	2,11E-07	9,32E-07	3,28E-08	1,65E-07
toluène	mg/m^3	1,54E-06	6,80E-06	1,26E-06	6,34E-06	9,22E-07	4,08E-06	1,44E-07	7,25E-07
ethylbenzène	mg/m^3	7,09E-07	3,14E-06	5,80E-07	2,92E-06	4,25E-07	1,88E-06	6,63E-08	3,34E-07
xylènes	mg/m^3	2,20E-06	9,75E-06	1,80E-06	9,09E-06	1,32E-06	5,85E-06	2,06E-07	1,04E-06
styrène	mg/m^3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Isopropylbenzène (cumène)	mg/m^3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
mesitylène (1,3,5-triméthylbenzène)	mg/m^3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
pseudocumène (1,2,4-triméthylbenzène)	mg/m^3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH									
Aliphatic nC>5-nC6	mg/m^3	1,04E-05	4,61E-05	8,53E-06	4,30E-05	6,26E-06	2,77E-05	9,75E-07	4,91E-06
Aliphatic nC>6-nC8	mg/m^3	4,95E-06	2,19E-05	4,05E-06	2,04E-05	2,97E-06	1,31E-05	4,63E-07	2,33E-06
Aliphatic nC>8-nC10	mg/m^3	9,56E-06	4,23E-05	7,82E-06	3,94E-05	5,73E-06	2,54E-05	8,94E-07	4,51E-06
Aliphatic nC>10-nC12	mg/m^3	2,87E-05	1,27E-04	2,35E-05	1,18E-04	1,72E-05	7,61E-05	2,68E-06	1,35E-05
Aliphatic nC>12-nC16	mg/m^3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Aliphatic nC>16-nC35	mg/m^3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Aromatic nC>8-nC10	mg/m^3	1,04E-05	4,61E-05	8,53E-06	4,30E-05	6,26E-06	2,77E-05	9,75E-07	4,92E-06
Aromatic nC>10-nC12	mg/m^3	8,69E-06	3,84E-05	7,11E-06	3,58E-05	5,21E-06	2,31E-05	8,12E-07	4,10E-06

Quotient de danger ou Exces de risque individuel								
Substance	**Quotient de danger (QD)**				**Exces de risques individuel (ERI)**			
	Adulte 1	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**	**Adulte 1**	**Adulte 2**	**Enfant 1**	**Enfant 2**
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS								
PCE (tétrachloroéthylène)	1,7E-03	7,4E-03	1,4E-03	6,9E-03	6,0E-08	2,7E-07	9,4E-09	4,7E-08
TCE (trichloroéthylène)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,9E-10	3,0E-09	1,1E-10	5,4E-10
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	3,6E-05	1,6E-04	3,0E-05	1,5E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	4,0E-06	1,8E-05	3,3E-06	1,6E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	2,9E-05	1,3E-04	2,4E-05	1,2E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
VC (chlorure de vinyle)	7,4E-06	3,3E-05	6,1E-06	3,1E-05	1,7E-09	7,5E-09	2,6E-10	1,3E-09
1,1,2 trichloroéthane	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-09	2,1E-08	7,3E-10	3,7E-09
1,1,1 trichloroéthane	5,8E-06	2,5E-05	4,7E-06	2,4E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,2 dichloroéthane	5,2E-07	2,3E-06	4,3E-07	2,2E-06	3,2E-09	1,4E-08	5,0E-10	2,5E-09
1,1 dichloroéthane	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,9E-10	3,0E-09	1,1E-10	5,4E-10
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène	1,0E-05	4,5E-05	8,3E-06	4,2E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène	2,7E-05	1,2E-04	2,2E-05	1,1E-04				
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	5,2E-06	2,3E-05	4,2E-06	2,1E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène	8,0E-06	3,6E-05	6,6E-06	3,3E-05				
dichlorométhane	1,7E-05	7,7E-05	1,4E-05	7,2E-05	6,3E-11	2,8E-10	9,8E-12	4,9E-11
chlorobenzène	4,8E-06	2,1E-05	3,9E-06	2,0E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,2 dichlorobenzène	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,3 dichlorobenzène	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,4 dichlorobenzène	1,7E-04	7,4E-04	1,4E-04	6,9E-04	6,6E-08	2,9E-07	1,0E-08	5,2E-08
trichlorobenzènes	1,2E-03	5,3E-03	9,8E-04	4,9E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES								
benzène	3,5E-05	1,6E-04	2,9E-05	1,4E-04	5,5E-09	2,4E-08	8,5E-10	4,3E-09
toluène	5,1E-07	2,3E-06	4,2E-07	2,1E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
ethylbenzène	2,7E-06	1,2E-05	2,2E-06	1,1E-05	1,1E-09	4,7E-09	1,7E-10	8,4E-10
xylènes	1,0E-05	4,4E-05	8,2E-06	4,1E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
styrène	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Isopropylbenzène (cumène)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
mesitylène (1,3,5-triméthylbenzène)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
pseudocumène (1,2,4-triméthylbenzène)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH								
Aliphatic nC>5-nC6	3,5E-06	1,5E-05	2,8E-06	1,4E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>6-nC8	1,7E-06	7,3E-06	1,4E-06	6,8E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>8-nC10	9,6E-06	4,2E-05	7,8E-06	3,9E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>10-nC12	2,9E-05	1,3E-04	2,3E-05	1,2E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>12-nC16	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>16-nC35	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>8-nC10	5,2E-05	2,3E-04	4,3E-05	2,2E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>10-nC12	4,3E-05	1,9E-04	3,6E-05	1,8E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Somme des QD & ERI								
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR - niveau principal choisi	**3,3E-03**	**1,5E-02**	**2,7E-03**	**1,4E-02**	**1,4E-07**	**6,4E-07**	**2,2E-08**	**1,1E-07**
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR - niveau secondaire	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**
Somme des QD & ERI en intérieur	**3,3E-03**	**1,5E-02**	**2,7E-03**	**1,4E-02**	**1,4E-07**	**6,4E-07**	**2,2E-08**	**1,1E-07**
Risques acceptables								
Risques non acceptables								
QD effets cancérigènes - niveau principal choisi	**1,3E-05**	**5,7E-05**	**1,0E-05**	**5,3E-05**				
QD effets cancérigènes - niveau secondaire	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**				

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527
Annexe 15

Annexe 16.
Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

DRIEE (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie) : Service déconcentré du Ministère en charge de l'environnement pour la région parisienne, la DRIEE met en œuvre sous l'autorité du Préfet de la Région les priorités d'actions de l'État en matière d'Environnement et d'Énergie et plus particulièrement celles issues du Grenelle de l'Environnement. Elle intervient dans l'ensemble des départements de la région grâce à ses unités territoriales (UT).

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérogène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n}. Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants..

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaine carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages

effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.

Annexe 6.
Propriétés physico-chimiques

Cette annexe contient 6 pages.

LEGENDE Volatilité :		LEGENDE Solubilité :	
++ :Pv > 1000 PA (COV)	*- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)*	*++ : S>100 mg/l*	*- : 1>S>0.01 mg/l*
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)	*-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)*	*+ : 100>S>1 mg/l*	*-- : S<0.01 mg/l*

METAUX ET METALLOIDES

	CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité UE	CIRC (IARC)	EPA
Antimoine (Sb)	7440-36-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH09	H332, H302, H411	C2	-	-
Arsenic (As)	7440-38-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH09	H331, H301, H400, H410	C1A	1	A
Baryum (Ba)	non adéquat	non adequat	Soluble dans l'éthanol ?	-	-	-	-	D
Cadmium (Cd)	7440-43-9	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	C1B/C2 M1B/M2 R1B/R2	1	prob canc
Chrome III (CrIII)	1308-38-9	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Chrome VI (CrVI)	trioxyde de Cr 1333-82-0	non adequat	non adequat	SGH03, SGH05, SGH06, SGH08, SGH09	H271, H350, H340, H361f, H330, H311, H301, H372, H314, H334, H317, H410	C1A M1B R2	1	A (inh°) D (oral)
Cobalt (Co)	7440-48-4	non adequat	non adequat	SGH08	H334, H317, H413	C1B M2 R1B	2B	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Etain (Sn)	non adéquat	non adequat	non adequat	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	non adéquat	non adequat	non adequat	SGH07 (dioxyde)	H332, H302 (dioxyde)	-	-	D
Mercure (Hg)	7439-97-6	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H360D, H330, H372, H400, H410	R1B	3	C à D
Molybdène (Mo)	7439-98-7	non adequat	non adequat	trioxyde : SGH07, SGH08	Trioxyde : H351, H319, H335	trioxyde : C2	-	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08	H351, H372, H317, H412	C2	2B	A
Plomb (Pb)	7439-92-1	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08, SGH09	H360Df, H332, H373, H400, H410	R1A	2B	B2
Sélénium (Se)	7782-49-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H331, H301, H373, H413	-	3	D
Thallium (Tl)	7440-28-0	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H330, H300, H373, H413	-	-	D
Vanadium (Va)	7440-62-2	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Zinc (Zn)	7440-66-6 (poudre)	non adequat	non adequat	SGH02 (pyrophorique) SGH09	H250, H260 (pyrophorique) H400, H410	-	-	D
Naphtalène	91-20-3	+	+	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C
Acenaphtylène	208-96-8	-	+	-	-	-	-	D
Acenaphtène	83-29-9	-	+	-	-	-	-	-
Fluorène	86-73-7	-	+	-	-	-	3	D
Phénanthrène	85-01-8	-	+	-	-	-	3	D
Anthracène	120-12-7	--	-	-	-	-	3	D

	LEGENDE Volatilité :					**LEGENDE Solubilité :**		
	++ :Pv > 1000 PA (COV)			*- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)*		*++ : S>100 mg/l*		*- : 1>S>0.01 mg/l*
	+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)			*-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)*		*+ : 100>S>1 mg/l*		*-- : S<0.01 mg/l*
	CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité		
						UE	CIRC (IARC)	EPA
Fluoranthène	206-44-0	--	-	-	-	-	3	D
Pyrène	129-00-0	--	-	-	-	-	3	D
Benzo(a)anthracène	56-55-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Chrysene	218-01-9	--	-	SGH08, SGH09	H350, H341, H400, H410	C1B M2	3	B2
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Benzo(a)pyrène	50-32-8	--	--	SGH07, SGH08, SGH09	H340, H350, H360FD, H317, H400, H410	C1B M1B	1	B2
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2A	B2
benzo(g,h,i) pérylène	191-24-2	--	--	-	-	-	3	D
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	193-39-5	--	-	-	-	-	2B	B2

LEGENDE Volatilité :		LEGENDE Solubilité :	
++ :Pv > 1000 PA (COV)	*- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)*	*++ : S>100 mg/l*	*- : 1>S>0.01 mg/l*
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)	*-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)*	*+ : 100>S>1 mg/l*	*-- : S<0.01 mg/l*

CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité		
					UE	CIRC (IARC)	EPA
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES							
benzène	71-43-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A M1B	1	A
toluène	108-88-3	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	D
ethylbenzène	100-41-4	+	++	SGH02, SGH07	H225, H332	-	2B	-
xylènes	1330-20-7	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	-	3	-
styrène	100-42-5	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H319, H315	-	2B	-
cumène (isopropylbenzène)	98-82-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH08, SGH09	H226, H304, H335, H411	-	2B	D
mesitylène (1,3,5 Triméthylbenzène)	108-67-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H335, H411	-		-
pseudocumène (1,2,4 Triméthylbenzène)	95-63-6	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H319, H335, H315, H411	-	-	-
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS							
PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	++	++	SGH08, SGH09	H351, H411	C2	2A	B1
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	++	++	SGH07, SGH08	H350, H341, H319, H315, H336, H412	C1B M2	1	A
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-59-2	++	++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-60-5		++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	75-35-4	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H224, H351, H332	C2	3	C
VC (chlorure de vinyle)	75-01-4	++	++	SGH02, SGH08	H220, H350	C1A	1	A
1,1,2 trichloroéthane	79-00-5	++	++	SGH07, SGH08	H351, H332, H312, EUH066	C2	3	C
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	++	++	SGH07	H332, EUH059	-	3	D
1,2 dichloroéthane	107-06-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08.	H225, H350, H302, H319, H335, H315	C1B	2B	B2
1,1 dichloroéthane	75-34-3	++	++	SGH02, SGH07	H225, H302, H319, H335, H412	-	-	C
Tétrachlorométhane	56-23-5	++	++	SGH06, SGH08	H351, H331, H311, H301, H372, H412, EUH059	C2	2B	B2
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme)	67-66-3	++	++	SGH07, SGH08	H351, H302, H373, H315	C2	2B	B2
dichlorométhane	75-09-2	++	++	SGH08, SGH09	H351	C2	2B	B2
trichlorobenzènes	87-61-1 **120-82-1** 108-70-3	+	+	SGH07, SGH09	H302, H315, H400, H410	-	-	(1,2,4) D
1,2 dichlorobenzène	95-50-1	+	+	SGH07, SGH09	H302, H319, H335, H315, H400, H410	-	3	D
1,3 dichlorobenzène	541-73-1	+	++	-	-	-	3	D
1,4 dichlorobenzène	106-46-7	+	+	SGH08, SGH09	H351, H319, H400, H410	C2	2B	-
chlorobenzène	108-90-7	++	++	SGH02, SGH07,	H226, H332, H411	-	-	D

		LEGENDE Volatilité :				LEGENDE Solubilité :		
		++ :Pv > 1000 PA (COV)		*- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)*		*++ : S>100 mg/l*		*- : 1>S>0.01 mg/l*
		+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		*-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)*		*+ : 100>S>1 mg/l*		*-- : S<0.01 mg/l*
	CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité UE	CIRC (IARC)	EPA
				SGH09				

HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH

Aliphatic nC>5-nC6	non adéquat	++	+	white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) : **SGH08**	tout type d'hydrocarbures : **H350, H340, H304**	classement fonction des hydrocarbures		
Aliphatic nC>6-nC8	"	++	+					
Aliphatic nC>8-nC10	"	+	-					
Aliphatic nC>10-nC12	"	+	-					
Aliphatic nC>12-nC16	"	-	--					
Aliphatic nC>16-nC35	"	-	--					
Aliphatic nC>35	"	--	--					
Aromatic nC>5-nC7 benzène	"	++	++					
Aromatic nC>7-nC8 toluène	"	++	++					
Aromatic nC>8-nC10	"	+	+					
Aromatic nC>10-nC12	"	+	+					
Aromatic nC>12-nC16	"	-	+					
Aromatic nC>16-nC21	"	-	-					
Aromatic nC>21-nC35	"	--	--					

MENTIONS DE DANGER

◗ 28 mentions de danger physique

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

◗ 38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges

- H340 : Peut induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>*
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même dangert>*
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

◗ Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au foetus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au foetus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au foetus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Df : Peut nuire au foetus. Susceptible de nuire à la fertilité.

◗ 5 mentions de danger pour l'environnement

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

◗ Symboles de danger

- **SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- **SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- **SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- **SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- **SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- **SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- **SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- **SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortele en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- **SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être : **C1A** : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré **C1B** : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	**A** : Preuves suffisantes chez l'homme	**1** : Agent ou mélange cancérigène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	**B1** : Preuves limitées chez l'homme **B2** : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	**2A** : Agent ou mélange probablement cancérigène pour l'homme
Carc.3 : **Substance préoccupante** pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	**C** : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	**2B** : Agent ou mélange peut-être cancérigène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal **E** : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	**3** : Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme **4** : Agent ou mélange probablement non cancérigène chez l'homme

Classification en termes de mutagénicité

UE	
M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.	**M1A** : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.
	M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.
M2 (H341) : Substance préoccupantes du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.	

Classification en termes d'effets reprotoxiques

UE	
R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fD) : Reprotoxique avéré ou présumé	**R1A** : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines.
	R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

Annexe 7.
Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) : base de données répertorie les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques ou à l'environnement.

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

DRIEE (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie) : Service déconcentré du Ministère en charge de l'environnement pour la région parisienne, la DRIEE met en œuvre sous l'autorité du Préfet de la Région les priorités d'actions de l'État en matière d'Environnement et d'Énergie et plus particulièrement celles issues du Grenelle de l'Environnement. Elle intervient dans l'ensemble des départements de la région grâce à ses unités territoriales (UT).

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérogène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n}. Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants..

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaine carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.

Annexe 5. Etude géotechnique préalable G1 – Construction d'une ZAC

Cette annexe contient 42 pages.

Construction d’une ZAC

Étude géotechnique préalable
Phase Principes Généraux de Construction – (G1 PGC)

Janvier 2019



Agence d'Elancourt • Adresse : ZAC de la Clé Saint Pierre - 12 avenue Gay Lussac - 78 990 ELANCOURT
Tél. 33 (0) 1 30 85 21 29 • Fax 33 (0) 1 30 85 37 40 • cebtp.accueil@groupe-cebtp.com

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

CONSTRUCTION D'UNE ZAC

HAŸ-LES-ROSES(94)

RAPPORT - ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1) – Phase PGC

Dossier : BGE6.I.1077			Réf. rapport : BGE6.I.1077		Contrat : BGE6.I.0542		
Indice	Date	Chargée d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Obs.
1	17/01/19	M.MORVANY		V. PETITJEAN		21 pages 3 annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

1. Plans de situation 5

1.1. Extrait de carte IGN 5
1.2. Image aérienne 5

2. Contexte de l'etude 6

2.1. Données générales 6
2.2. Description du site 6
2.2.1. Occupation du site, avoisinants et topographie 6
2.2.2. Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique 8
2.3. Caractéristiques du projet 12
2.4. Mission de Ginger CEBTP 13

3. Investigations geotechniques 14

3.1. Préambule 14
3.2. Implantation et nivellement 14
3.3. Sondages, essais et mesures in situ 15

4. Synthese des investigations 16

4.1. Analyse et synthèse géotechnique 16
4.2. Niveau d'eau 18

5. Principes généraux de construction 19

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation 19
5.2. Principes d'adaptation 20
5.2.1. Fondations et niveau bas 20
5.2.2. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau 21

6. Observations majeures 21

ANNEXES

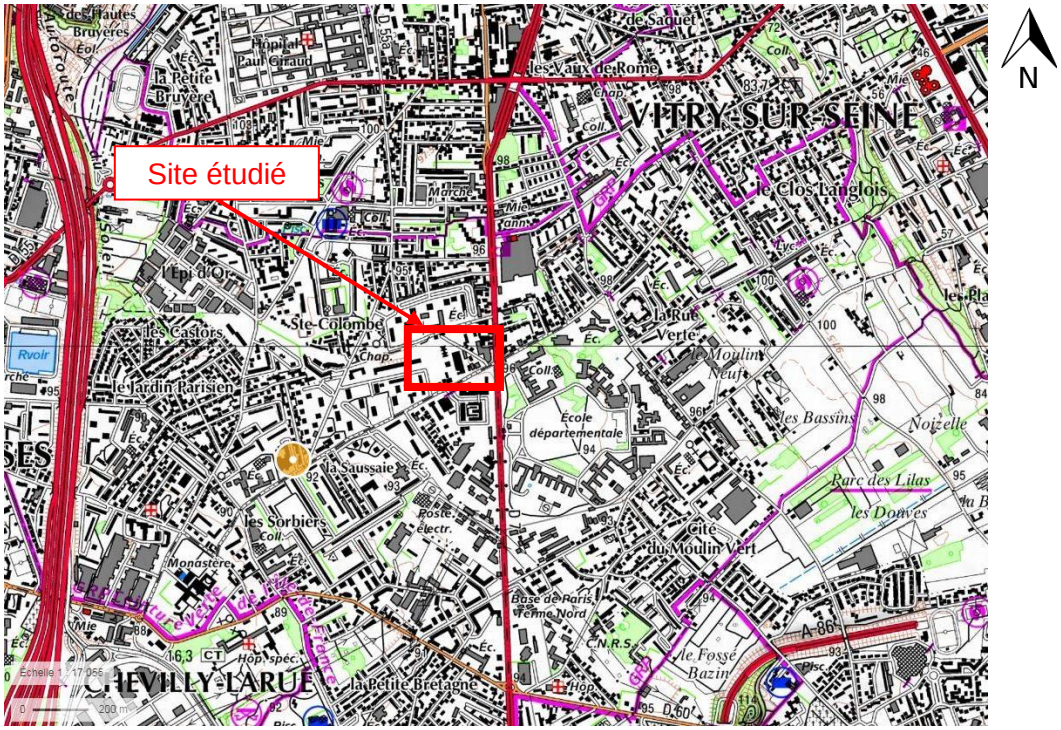
ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES, ESSAIS ET INVESTIGATIONS IN SITU

1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Plan de la zone d'étude - Sources : www.geoportail.fr

1.2. Image aérienne



Photographie aérienne de la zone d'étude - Sources : www.geoportail.fr

2. Contexte de l'etude

2.1. Données générales

Nom de l'opération : Construction d'une ZAC
Adresse : Chemin des Bouteilles – secteur Paul-Hochart
Commune : HAY-LES-ROSES
Code postal : 94 240

Client : ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

Documents communiqués :

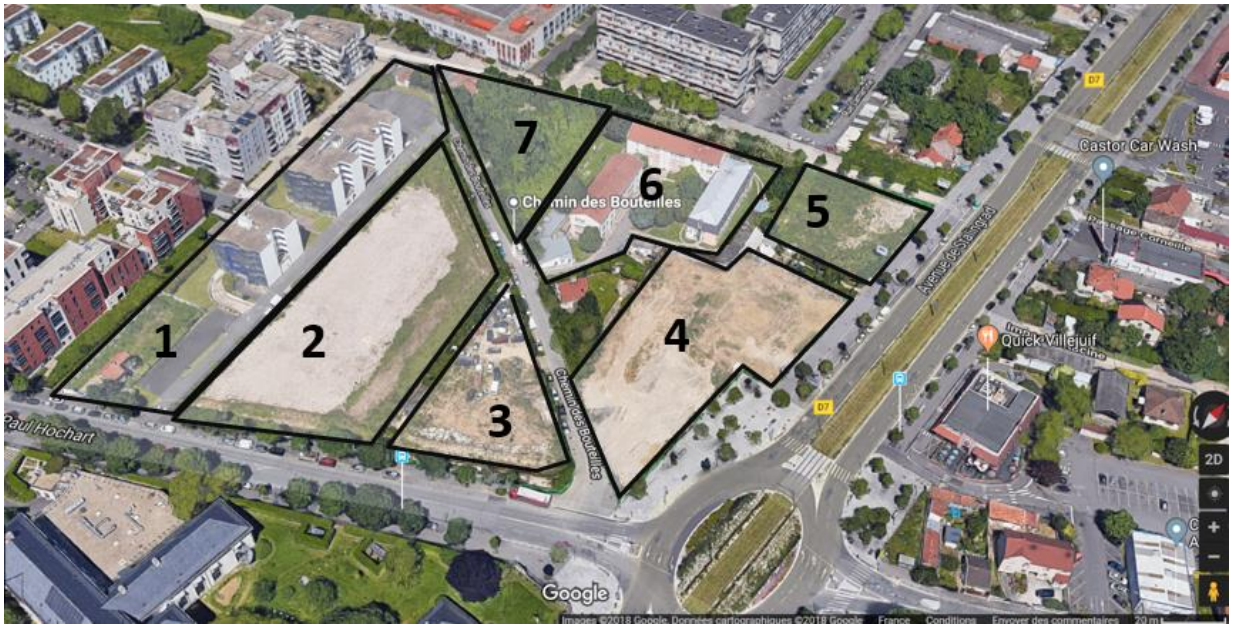
- Diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion – rapport indice 2 datant du 28/11/2016 rédigé par V.Huber
- Plan Hochart du stationnement au 1/1500 ème datant du 07/11/2018
- Plan Hochart – programme détaillé au 1/1500 ème du 07/11/2018
- Plans des réseaux dans le secteur
- Révision du plan local d'urbanisme à l'échelle 1/2500 ème datant du 08/07/2016

2.2. Description du site

2.2.1. Occupation du site, avoisinants et topographie

Le site étudié pour le projet recoupe plusieurs parcelles réparties de part et d'autre du Chemin des Bouteilles de l'Haÿ-les-Roses (secteur Paul Hochart) dans le Val-de-Marne.

Afin de faciliter le repérage, Ginger CEBTP a défini une numérotation arbitraire au droit de chaque parcelle. Elles sont reportées sur la vue aérienne page suivante :



Numérotation des parcelles sur une vue aérienne de la zone d'étude - Sources : www.google.fr/maps

Certaines parcelles (n°3, 4, 5 et 2) construites auparavant étaient occupées par un garage, une station-service et des bâtiments. Ces bâtis ont été entièrement démolis et les terrains ont été terrassés.
Les parcelles n°1 et 6 sont actuellement et respectivement occupées par des bâtiments de bureaux et de logement sociaux.
La parcelle n°7 correspond à une zone de végétation en friche très dense.

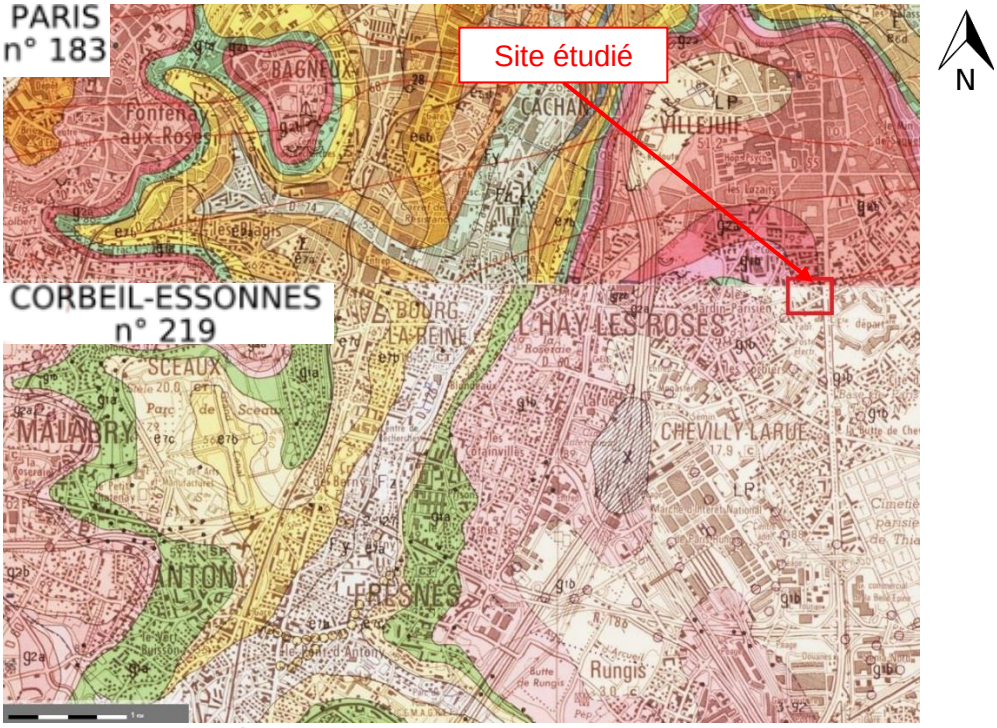
Le terrain est globalement plat sur l'ensemble de la zone avec des cotes altimétriques variant entre 94,2 à 95,2 m NGF.

2.2.2. Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

➢ *Géologie du site*

La carte géologique de Paris n°183 et celle de Corbeil-Essonnes n°219 à l'échelle 1/50 000ème, indique dans le secteur du projet la succession des formations géologiques suivantes du haut vers le bas :

- Remblais ;
- Marnes à Huîtres (carte de Paris)/Limon des plateaux (carte de Corbeil-Essonnes) ;
- Calcaire de Brie ;
- Argiles Vertes.



*Extrait des cartes géologiques de Paris et de Corbeil-Essonnes - Source : www.*infoterre.brgm.fr

➢ *Risque majeurs de catastrophes naturelles*

Le fichier des risques majeurs du Ministère de la transition écologique et solidaire sur la commune de Haÿ-les-Roses fait état des arrêtés de catastrophes naturelles suivants :

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
94PREF19990027	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 9

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
94PREF19880015	23/07/1988	23/07/1988	19/10/1988	03/11/1988
94PREF19940017	18/07/1994	19/07/1994	28/10/1994	20/11/1994
94PREF19950010	02/07/1995	02/07/1995	18/08/1995	08/09/1995
94PREF19970019	29/06/1997	30/06/1997	17/12/1997	30/12/1997
94PREF19970020	05/08/1997	06/08/1997	17/12/1997	30/12/1997
94PREF20000008	11/05/2000	11/05/2000	25/09/2000	07/10/2000
94PREF20010002	23/07/2000	24/07/2000	12/02/2001	23/02/2001
94PREF20010013	06/07/2001	07/07/2001	09/10/2001	27/10/2001
94PREF20180029	11/06/2018	12/06/2018	23/07/2018	15/08/2018

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
94PREF19910008	01/06/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
94PREF19920013	01/01/1991	31/12/1991	06/11/1992	18/11/1992
94PREF19940008	01/01/1992	31/08/1993	30/06/1994	09/07/1994

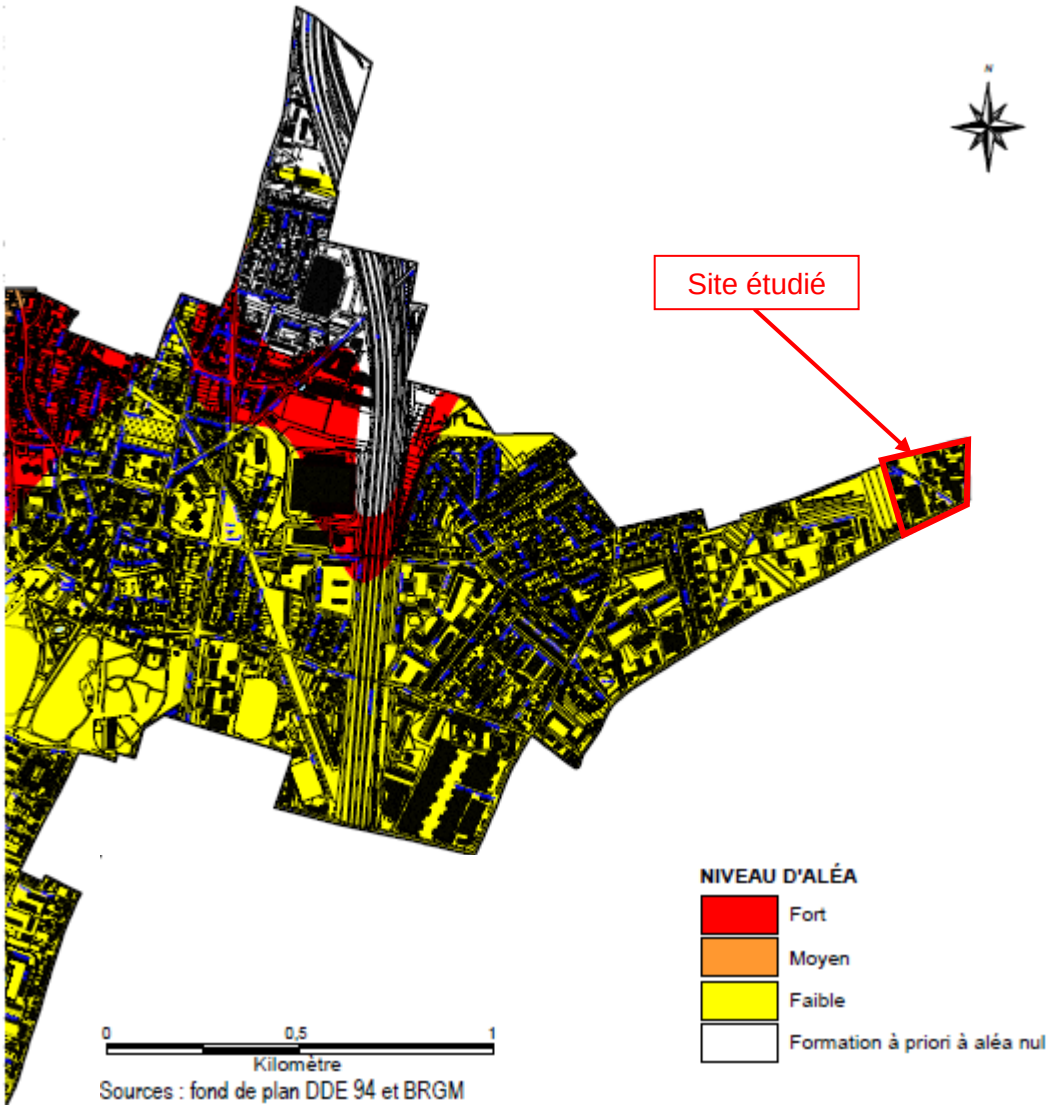
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 5

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
94PREF19970011	01/09/1993	31/12/1996	28/05/1997	01/06/1997
94PREF19990009	01/01/1997	31/12/1997	21/07/1999	24/08/1999
94PREF20050010	01/07/2003	30/09/2003	11/01/2005	01/02/2005
94PREF20080022	01/07/2005	30/09/2005	05/12/2008	10/12/2008
94PREF20080023	01/01/2006	31/03/2006	05/12/2008	10/12/2008

Arrêtés de catastrophes naturelles - Source : www.georisques.gouv.fr

➢ *Retrait gonflement des argiles*

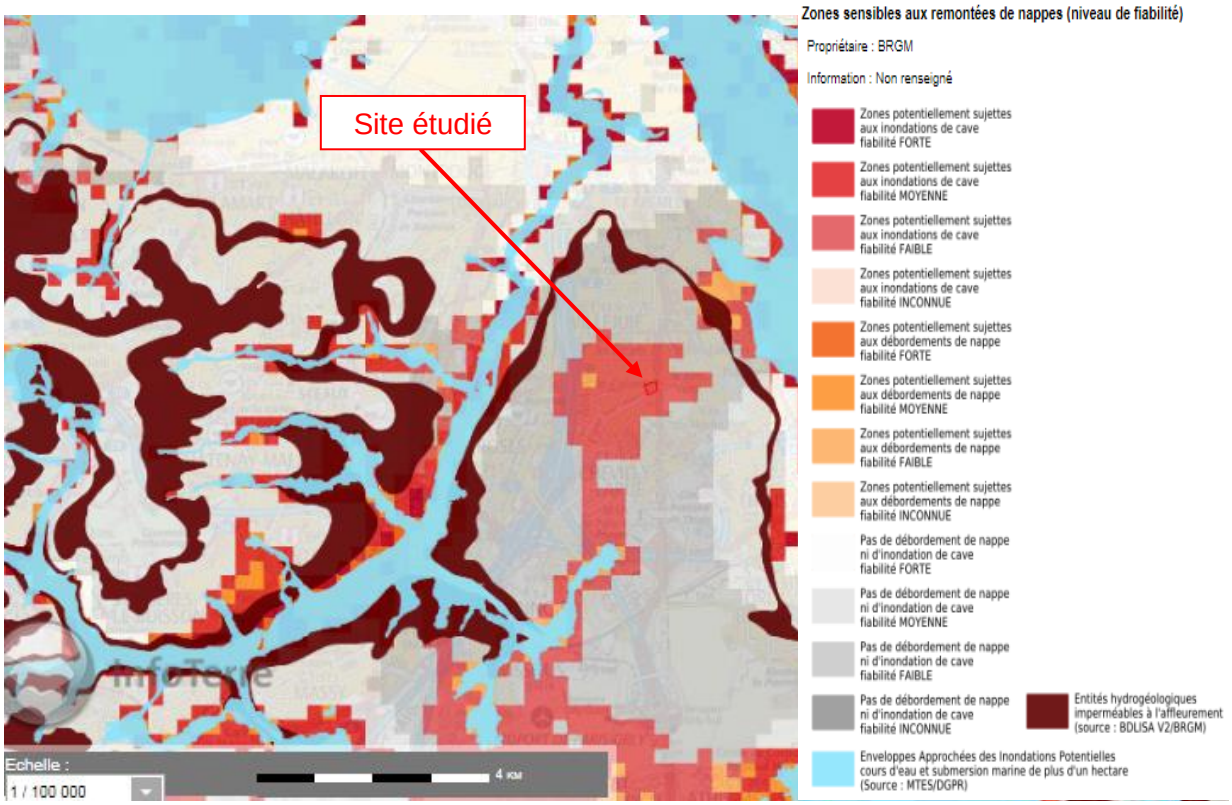
La commune est soumise à un PPRN lié au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux. La parcelle est située en zone d'aléa faible d'après le BRGM.



Carte du risque de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols - Source : www.val-de-marne.gouv.fr

➢ *Remontées de nappe*

La commune est soumise à un plan de prévention du risque d'inondation (PPRI). Néanmoins, le site www.val-de-marne.gouv.fr ne mentionne pas la commune de l'Haÿ-les-Roses parmi la liste des communes affectées par le risque d'inondation de la Seine et de la Marne. En revanche, d'après les données du BRGM le site étudié de situe dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (niveau de fiabilité faible).



Extrait de la carte des remontées de nappes - Source : www.infoterre.brgm.fr

- *Cavités souterraine*

La commune est soumise à un plan de prévention de risque lié à la présence de cavités souterraines. Néanmoins, le site étudié se situe en dehors du périmètre recensant les zones d'anciennes carrières.

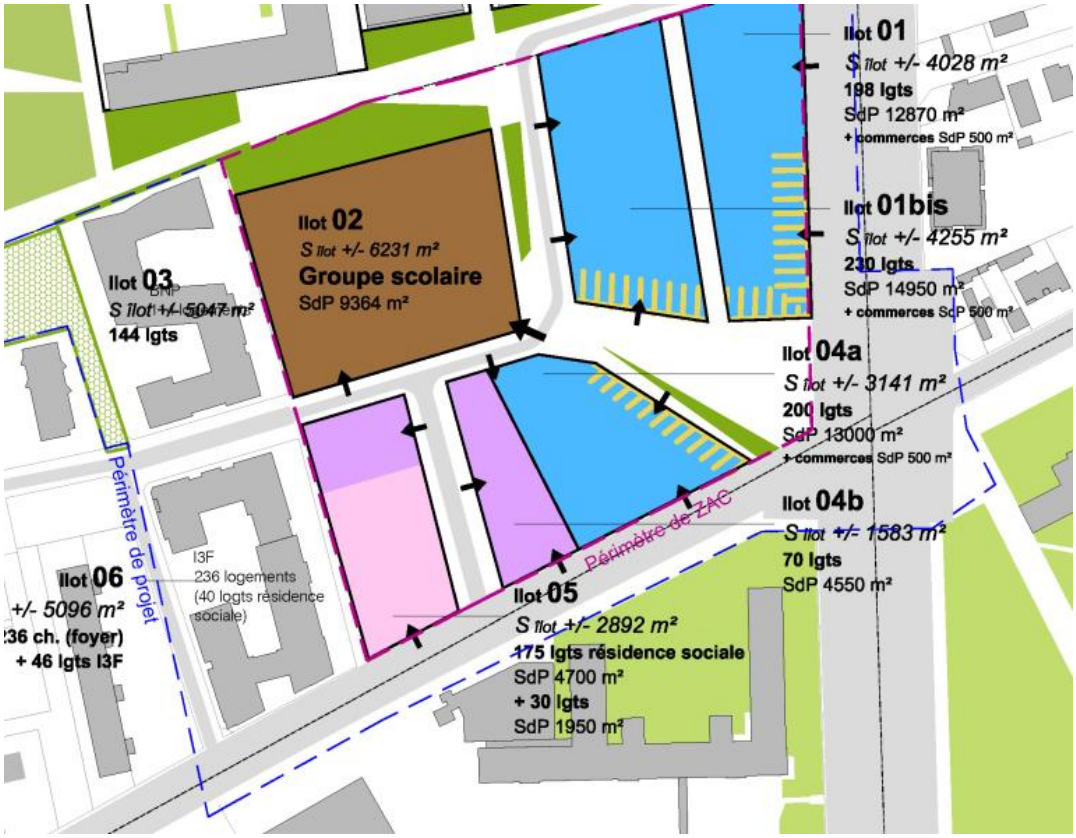
- *Risque sismique*

Le zonage sismique de la France en vigueur depuis le 1er mai 2011 (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) classe le site de l'étude en **zone 1 sismicité très faible**. L'application des règles parasismiques n'est donc pas nécessaire.

2.3. Caractéristiques du projet

Le projet prévoit un réaménagement de la ZAC de Paul Hochart avec la construction de bâtiments (écoles, commerces, locaux sportifs,…) à l'Haÿ-les-Roses dans le Val-de-Marne. Cela reste à préciser mais à ce stade de l'étude il est prévu que certains d'entre eux possèdent un sous-sol ou un vide sanitaire.

Ci-dessous figure l'emprise du projet :



Programme détaillée à l'échelle 1/1500 datant du 07/11/18 (Source : document fourni par le client)

2.4. Mission de Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat BGE6.I.1077.

La demande consiste à réaliser une reconnaissance des sols et à effectuer une étude géotechnique de type G1 Principes Généraux de Construction (G1 PGC). Celle-ci est conforme à la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

La mission G1 PGC comprend les prestations suivantes :

- Définir un programme d'investigations géotechnique spécifique, le réaliser et en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Donner une première approche de la zone d'influence géotechnique (ZIG), horizons porteurs potentiels ;
- Donner certains principes généraux de construction envisageables (terrassements, amélioration de sols).

A noter que la présente étude géotechnique exclut :

- La définition des contraintes de sol à retenir et de tout prédimensionnement de fondation ;
- L'étude de pollution du site ;
- Le prédimensionnement des voiries et des ouvrages ;
- La reconnaissance des fondations des ouvrages existants.

3. Investigations geotechniques

3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Les investigations in-situ se sont déroulées le 9 et le 11 janvier 2019. Il est à noter que les parcelles 1, 2 et 7 n'ont pu être investiguées car elles étaient inaccessibles. Au moment des investigations, le client n'était pas propriétaire de la parcelle 1 et les propriétaires ne nous ont pas autorisés à intervenir sur leur site. La parcelle n°2 est encadrée par des tranchées profondes et nous ne pouvions pas y accéder en passant par la parcelle n°1. Enfin, la parcelle n°7 était occupée par une végétation très dense et en friche.

3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger VSCAN en présence de Ginger CEBTP.

Les altitudes des têtes de sondages correspondent au niveau du terrain naturel au moment des investigations.

Ci-dessous figure les coordonnées GPS des points de sondages :

Nom	X (CC49)	Y (CC49)	Altitude (NGF 69)
PD1-ST1	1653452.943	8175695.201	94.192
PD2-ST2	1653467.521	8175737.832	94.927
PD3-ST3	1653384.753	8175761.758	94.282
PD4-ST4	1653413.075	8175677.692	95.201
PD5-ST5	1653467.624	8175796.564	95.045

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	N° de la parcelle	Sondage	Prof. (m/TN)	Altitude (m NGF)
Essai au pénétromètre dynamique de type B Norme NF P 94-115	4	PD1	6,0	94,2
	4	PD2	6,0	94,9
	6	PD3	6,0	94,3
	3	PD4	6,0	95,2
	5	PD5	6,0	95,0
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue ∅ 89 mm	4	ST1	6,0	94,2
	4	ST2	6,0	94,9
	6	ST3	6,0	94,3
	3	ST4	6,0	95,2
	5	ST5	6,0	95,0

A noter que les sondages ont été effectués par deux équipes. Les sondages PDi ont été effectués au moyen d'un pénétromètre dynamique sur chenillard et les sondages STi ont été réalisés à l'aide d'une machine sur chenillard de type EMCI 750.

Les coupes des sondages sont présentées en annexes 3 et 4 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- Sondages semi-destructifs à la tarière continue :
  - coupe des sols ;
  - formations géologiques correspondantes.

- Essais au pénétromètre dynamique type B :
  - diagramme donnant la résistance dynamique de pointe qd (MPa) calculée selon la formule des Hollandais.

Nota : Les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc…

4. Synthese des investigations

4.1. Analyse et synthèse géotechnique

La profondeur des horizons est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante, de haut en bas :

- Remblais à dominante argileuse (H0)
- Matériaux à dominante limoneuse (*H1*) ;
- Matériaux à dominante argileuse (*H2*)

Les caractéristiques des différents horizons sont détaillées dans les tableaux ci-après :

➢ *Horizon H0 : Remblais à dominante argileuse*

Nature	Argile et parfois argile sableuse marron voire brun-noirâtre avec des gravillons et des débris anthropiques (verre, brique,…)
Localisation	Au droit de tous les sondages
Profondeur	De 0,0 à -0,6/-1,5 m/TN
Epaisseur	0,6 à 1,5 m

Caractéristiques géo-mécaniques	
Résistance de pointe (qd)	La compacité de cet horizon est bonne au droit du PD1 (qd>15,0 MPa) tandis qu'elle est globalement moyenne (5,0<qd<10,0 MPa) au droit de tous les autres sondages. Localement, au droit de PD3 et de PD4, l'horizon présente un niveau de plus faible compacité (qd< 5,0 MPa) respectivement entre -0,6 et -0,8 m/TN et de -1,0 m/TN jusqu'à sa base à -1,5 m/TN.

Commentaire :
Les remblais rencontrés au droit du PD1, PD2, PD3 et PD4 peuvent avoir pour origine les remblais de démolition des anciens bâtiments. En conséquence, même si aucun bloc n'a été décelé lors des sondages, il n'est pas exclu de rencontrer au sein de cet horizon des blocs de béton ou tout autre débris provenant de la démolition des bâtiments.

Par ailleurs, même si cet horizon est globalement homogène entre chaque point de sondage, il est à noter que la compacité et la nature des remblais peuvent varier sensiblement et de façon hétérogène.

Horizon H1 : Matériaux à dominante limoneuse

Nature	Limon +/- argileux marron clair ou marron-jaune selon la zone avec parfois des gravillons calcaires
Localisation	Uniquement au droit de ST1/PD1, ST2/PD2 et ST3/PD3
Profondeur	De -0,6/-1,2 à -2,1/-4,0 m/TN
Epaisseur	1,5 à 2,8 m

Caractéristiques géo-mécaniques	
Résistance de pointe (qd)	Au droit de PD1 et PD2 cet horizon présente une compacité globalement faible (qd<5,0 MPa). Au droit du PD3, du toit de l'horizon à -2,0 m/TN, la compacité est faible (qd<5,0 MPa) puis elle devient nettement meilleure avec des valeurs moyennes (5,0<qd<13,0) jusqu'à la sa base soit -4,0 m/TN.

Commentaire :
Cet horizon peut correspondre aux Limons des Plateaux indiqués sur la carte géologique de Corbeil-Essonnes présentée précédemment.
Cet horizon n'a pas été rencontré au niveau des sondages ST4/PD et ST5/PD5.

- *Horizon H2 : Matériaux à dominante argileuse*

Nature	Argile marron, marron-jaune ou beige-jaune avec des gravillons calcaires et parfois des graviers et du sable grossier. Il est à noter qu'au droit du ST4 le toit de cet horizon entre -1,0 et -2,7 m/TN présente une nature essentiellement argilo-sableuse avec des gravillons. Ces matériaux sont pour la plupart malléables excepté au niveau du ST5 où ils sont plus secs, voire très humides au niveau du ST3.
Localisation	Au droit de tous les sondages
Profondeur	De -1,0/-4,0 à -6,0 m/TN (fin du forage)
Epaisseur	> 2,0/5,0 m

Caractéristiques géo-mécaniques	
Résistance de pointe (qd)	Cet horizon présente des compacités différentes selon la profondeur et la zone : Au droit du PD1 la compacité de cet horizon est faible jusqu'à -3,9 m/TN puis elle devient moyenne au-delà tandis qu'au droit du PD4 la compacité de cet horizon est globalement faible sur toute sa hauteur (qd<5,0 MPa). *La suite page suivante*

	Au niveau du PD2 et du PD5 la compacité est faible augmentant progressivement au niveau du PD2 avant de rencontrer un refus au droit de ces deux sondages respectivement à partir de 3,65 et 3,25 m/TN. Ces refus peuvent potentiellement correspondre à la présence d'un bloc au sein de cet horizon. Au droit du PD3 la compacité est globalement faible à moyenne (3,0<qd<10,5 MPa).

Commentaire :
Cet horizon peut correspondre au toit de la Formation de Brie constitué soit par des Argiles à meulière de Brie (g_1b) selon la carte géologique de Corbeil-Essonnes ou soit par à un faciès de transition argileux entre les Limons des Plateaux et le Calcaire de Brie.
Il est à noter qu'au sein des Formations de Brie, il est possible de rencontrer des blocs de meulières de taille importante.

Remarque 1 : *Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.*

Remarque 2 : *Au moment de la rédaction du présent rapport, nous ne possédons pas d'information concernant la typologie des anciens bâtiments (à savoir s'ils possédaient un ou plusieurs niveaux de sous-sol). De ce fait, l'épaisseur des remblais a été déterminée seulement à partir de la nature des échantillons remontés par les sondages à la tarière.*

4.2. Niveau d'eau

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré au sein des sondages réalisés à la tarière. Cependant, au niveau de la zone du ST3 les matériaux compris entre -4,0 et -6,0 m/TN étaient très humides. De ce fait, il peut exister des circulations d'eau anarchiques et ponctuelles liés aux eaux de ruissellement et d'infiltration qui n'ont pas été détectées par les sondages mais pouvant exister dans les terrains.

5. Principes généraux de construction

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

Contexte géologique et géotechnique :

Contexte géotechnique :

Le site est constitué du haut vers les bas :

- d'un horizon H0 correspondant à des remblais de nature essentiellement argileuse avec la présence de débris anthropiques et possédant une compacité faible à moyenne. Il a été rencontré au droit de tous les sondages jusqu'à -0,6/-1,5 m/TN ;
- d'un horizon H1 pouvant correspondre aux Limons des Plateaux de nature essentiellement limoneuse et possédant une compacité faible à moyenne selon la zone. Il a été rencontré uniquement au droit de ST1/PD1, ST2/PD2 et ST3/PD3 jusqu'à 2,1/4,0 m/TN :
- d'un horizon H2 pouvant correspondre au toit de la Formation de Brie de nature essentiellement argileuse et possédant une compacité faible à moyenne voire très bonne. Des niveaux très compacts associés à la présence de blocs ont été rencontrés à partir de 3,25 m/TN au niveau des sondages ST2/PD2 et ST5/PD5.

Contexte hydrologique :

Au moment de nos investigations, aucun niveau d'eau significatif n'a été rencontré. Néanmoins, d'après les données de BURGEAP *(source : rapport indice 2 du 28/11/2016 – Diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion)* un niveau de nappe a été repéré vers 5,0 m/TN au niveau de la parcelle n°3 *(Parcelle n°89 sur le plan cadastral consultable sur geoportail.gouv.fr)*. Elle correspondrait à la nappe du Calcaire de Brie et s'écoulerait du nord-ouest vers le sud-est.

Des niveaux d'eau sont susceptibles d'être présents dans les terrains superficiels. Une étude spécifique devra être menée dans les phases ultérieures du projet pour statuer sur le niveau d'eau à considérer au droit du site.

Il est à noter qu'il peut exister des circulations d'eau anarchiques et ponctuelles liés aux eaux de ruissellement et d'infiltration qui n'ont pas été détectées par les sondages mais pouvant exister dans les terrains.

Projet envisagé :

Le projet prévoit un réaménagement de la ZAC de Paul Hochart avec la construction de bâtiments (écoles, commerces, locaux sportifs,…). Cela reste à préciser mais à ce stade de l'étude il est prévu que certains d'entre eux possèdent un sous-sol ou un vide sanitaire.

5.2. Principes d'adaptation

5.2.1. Fondations et niveau bas

Pour les fondations :

D'après la géologie du site, la compacité des terrains et les caractéristiques des futures constructions, plusieurs modes de fondations sont possibles :

- Dans le cas d'un bâtiment de type RDC sans niveaux de sous-sol n'appliquant pas de de charge importante sur les fondations, une solution de fondation semi-profonde ancrée au sein de l'horizon H2 est envisageable.
- Dans le cas d'un bâtiment présentant un niveau de sous-sol n'appliquant pas de charge importante sur les fondations, une solution de fondation superficielle ancrée au sein de l'horizon H2 est envisageable.
- Dans le cas d'un bâtiment présentant un niveau de sous-sol et plusieurs étages appliquant en conséquence des charges importantes sur les fondations, une solution de fondation profonde est envisageable.

Pour le niveau bas :

Le niveau bas peut être traité de différente façon :

- Pour les bâtiments sans niveau de sous-sol, un dallage sur terreplein est envisageable à condition de réaliser une substitution partielle ou totale de la couche de remblais par un matériau d'apports granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type D2/D3 ou R21.

- Pour les bâtiments présentant un ou des niveaux de sous-sols, deux critères sont à vérifier afin de pouvoir orienter la nature du niveau bas :
  - le caractère potentiellement gonflant des terrains argileux devra être vérifié
  - le niveau des plus hautes eaux devra être déterminé

  En fonction des résultats, le niveau bas pourra être traité soit en dallage sur terre-plein, soit en planché porté avec ou sans vide sanitaire ou en plancher porté résistant aux sous-pressions hydrostatiques.

5.2.2. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

Comme annoncé précédemment, une nappe contenue dans le Calcaire de Brie a été repérée vers -5,0 m de profondeur au droit de la parcelle 3. Son existence peut potentiellement influencer sur le projet.

Dans le cas où un bâtiment présenterait un ou plusieurs niveaux de sous-sol, il conviendrait de réaliser une étude hydrogéologique visant à déterminer le Niveau des Plus Hautes Eaux (étude NPHE) au droit du site afin d'adapter les dispositions constructives à mettre en œuvre.

Dans tous les cas, ces dispositions devront être confirmées par une étude complémentaire de type G2 AVP.

6. Observations majeures

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique de type G1 PGC et que pour la poursuite du projet, une étude géotechnique de type G2 AVP devra être réalisée. Elle pourra être couplée à une étude hydrogéologique.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchainement des missions types d'ingénierie géotechnique.

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

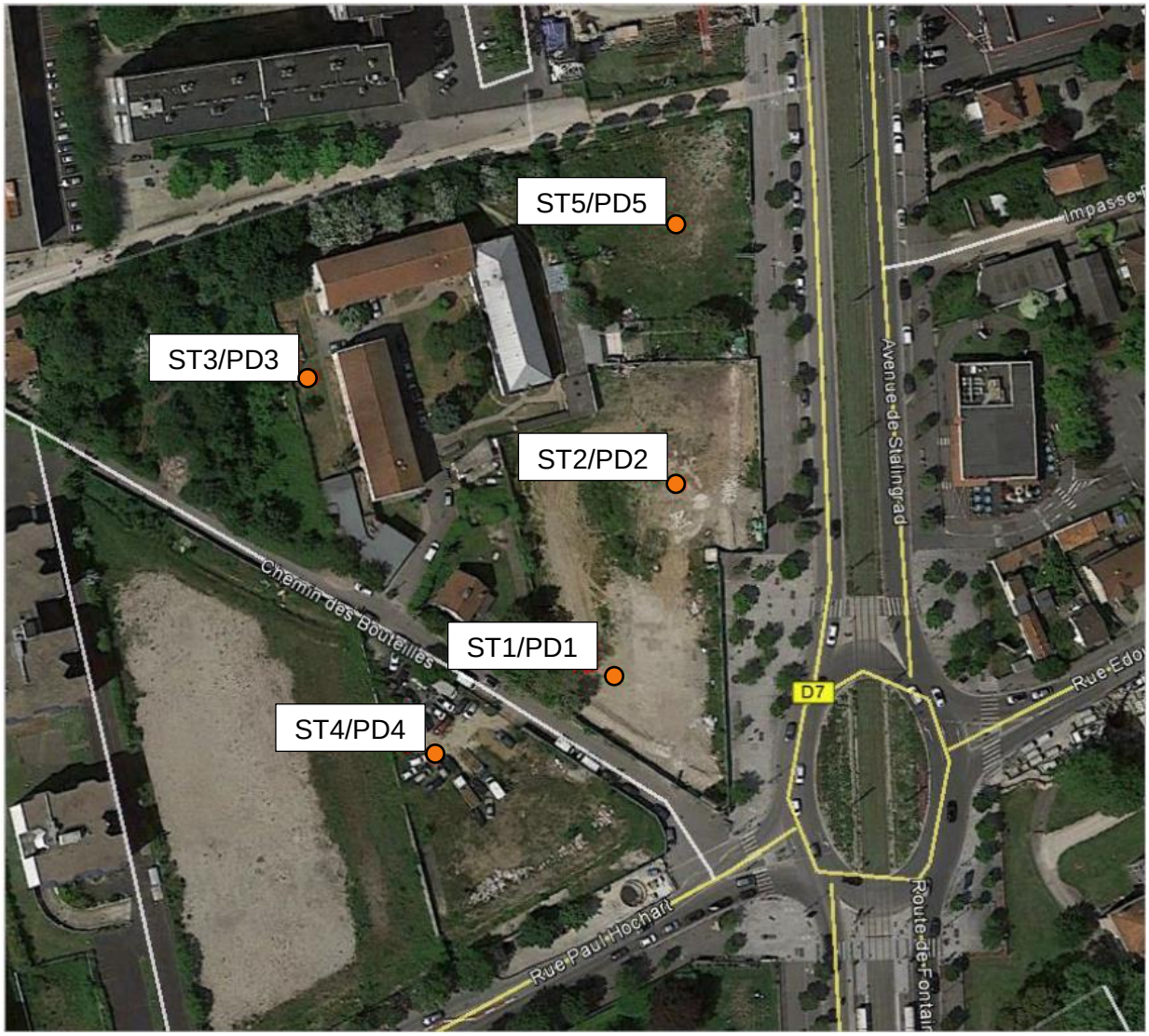
L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases : *Phase Étude de Site (ES)* Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. *Phase Principes Généraux de Construction (PGC)* Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases : *Phase Avant-projet (AVP)* Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. *Phase Projet (PRO)* Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. *Phase DCE / ACT* Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques. — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) **ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)** Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives : *Phase Étude* — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. *Phase Suivi* — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) **SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)** Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives : *Phase Supervision de l'étude d'exécution* — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. *Phase Supervision du suivi d'exécution* — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5) Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant. — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



Plan d'implantation des sondages

Légende :

- STi/PDi : Sondage à la tarière couplé à un sondage au pénétromètre dynamique

GINGER CEBTP	**HAY-LES-ROSES**	Plan d'implantation des sondages	Ginger CEBTP
	ZAC Paul Hochart ***Chemin des Bouteilles***	BGE6.I.1077	



Photo de l'implantation du sondage ST1/PD1



Photo de l'implantation du sondage ST2/PD2



Photo de l'implantation du sondage ST3/PD3



Photo de l'implantation du sondage ST4/PD4



Photo de l'implantation du sondage ST5/PD5

ANNEXE 3 – SONDAGES, ESSAIS ET INVESTIGATIONS IN SITU

- Coupe des sondages destructifs avec résultats des essais pressiométriques,
- Coupe des sondages à la tarière.

GINGER CEBTP

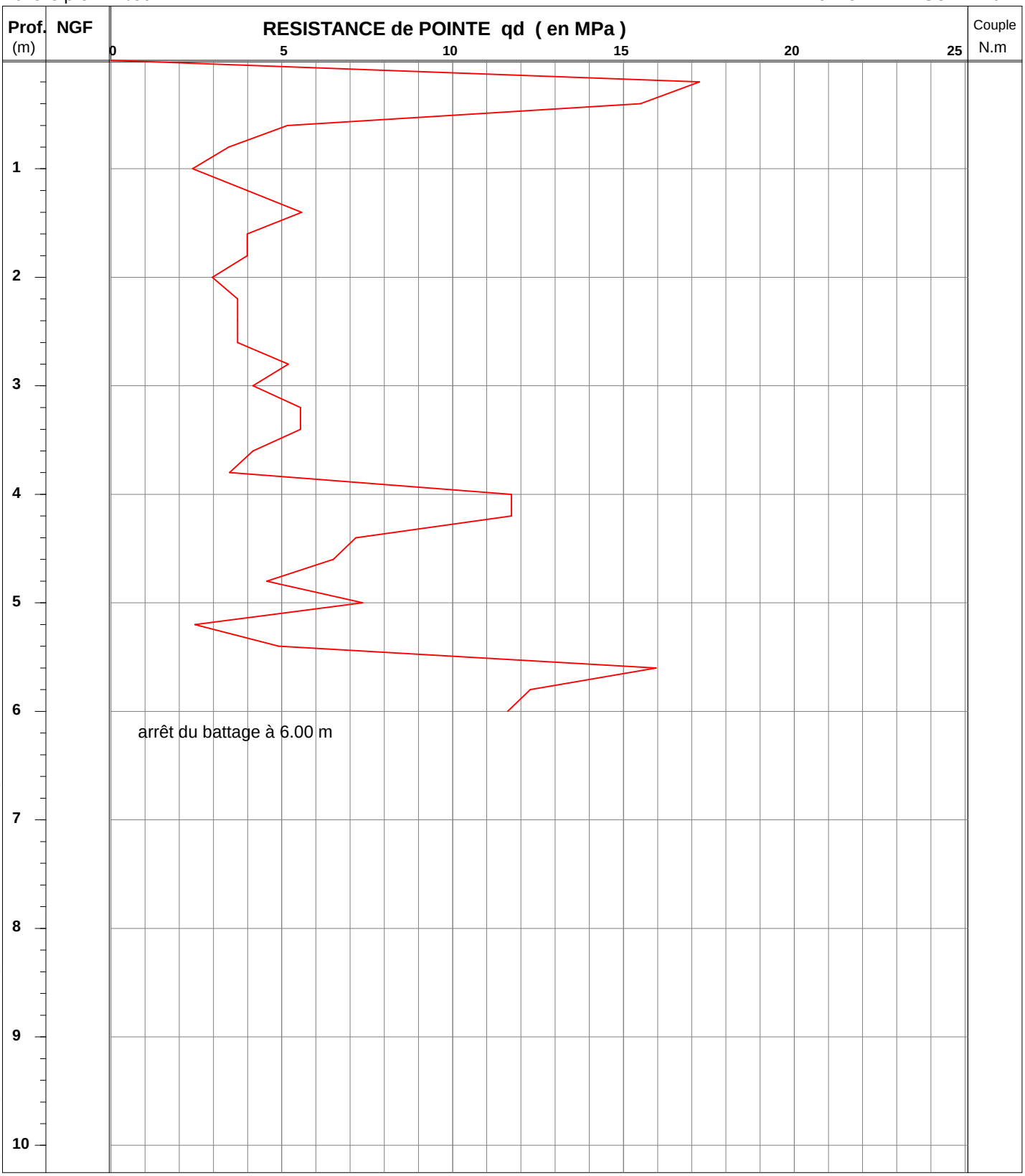
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD1

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : BURGEAP
Dossier : BGE6.I.1077
Date essai : 09/01/2019

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : GEOTOOL M677 Etalonné le 02/02/2018 /réf.GEO012923 --- Coef.[Er] utilisé: 0.85

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

GINGER CEBTP

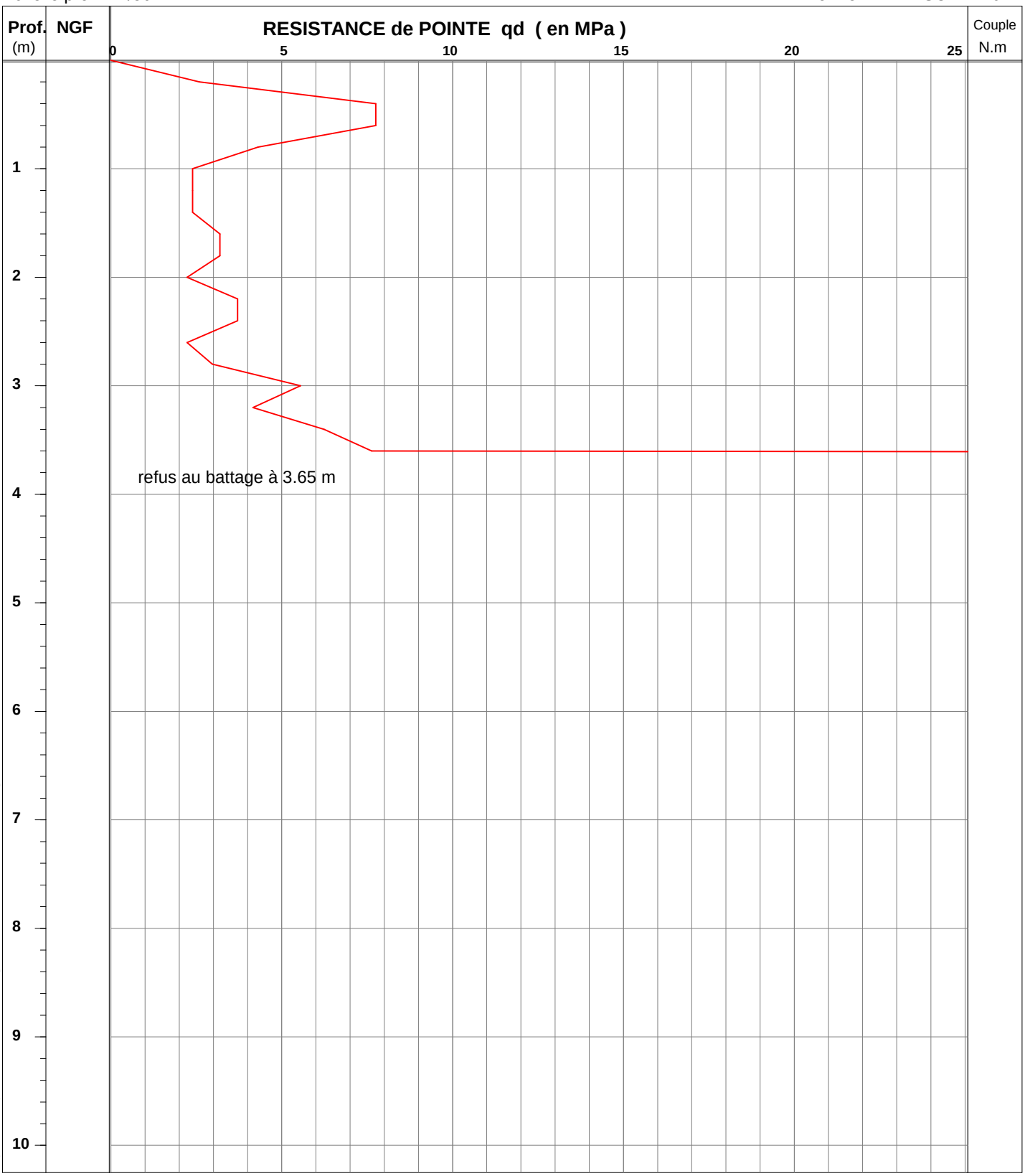
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD2

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : BURGEAP
Dossier : BGE6.I.1077
Date essai : 09/01/2019

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : GEOTOOL M677 Etalonné le 02/02/2018 /réf.GEO012923 --- Coef.[Er] utilisé: 0.85

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

GINGER CEBTP

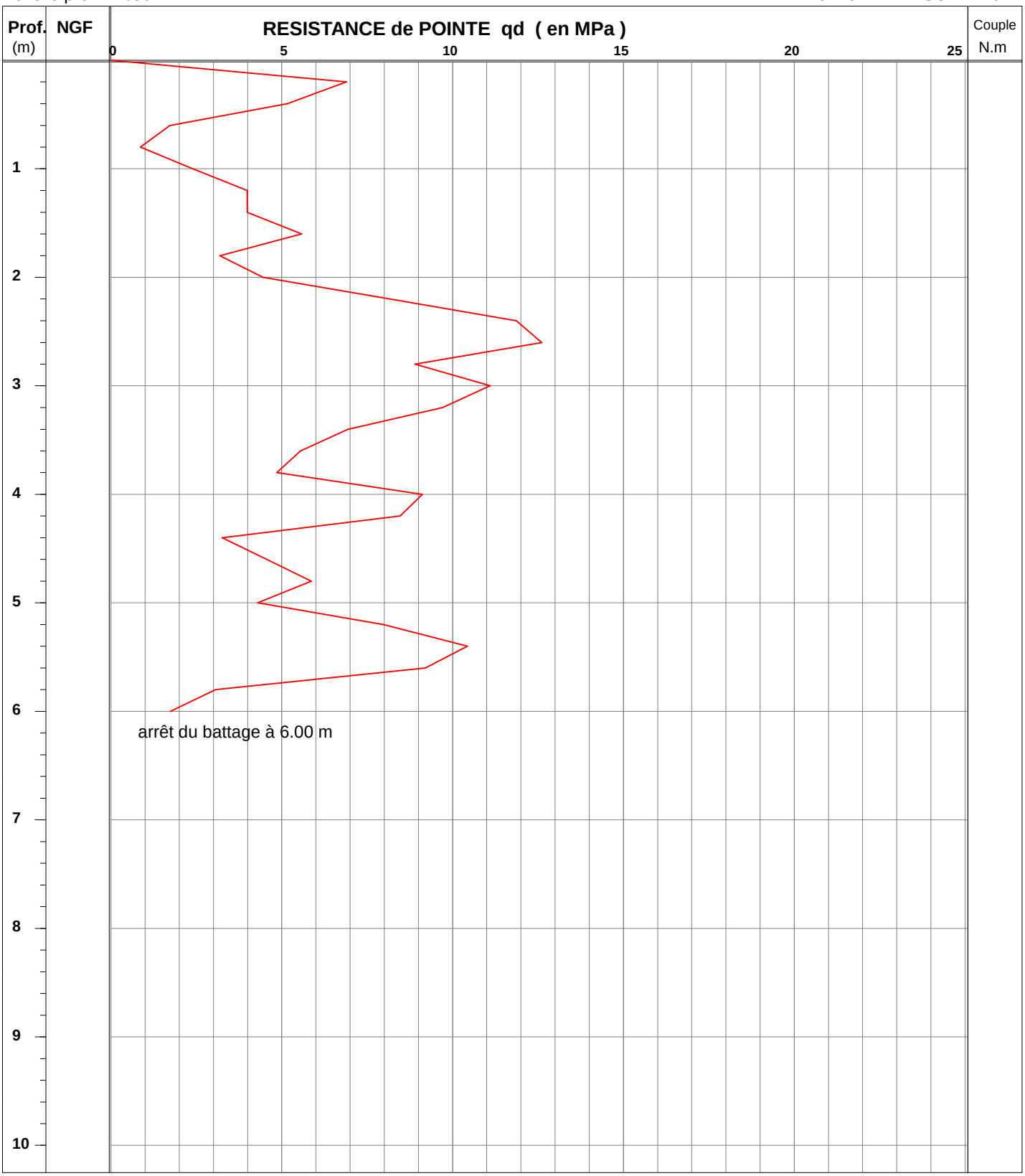
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD3

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : BURGEAP
Dossier : BGE6.I.1077
Date essai : 09/01/2019

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : GEOTOOL M677 Etalonné le 02/02/2018 /réf.GEO012923 --- Coef.[Er] utilisé: 0.85

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

GINGER CEBTP

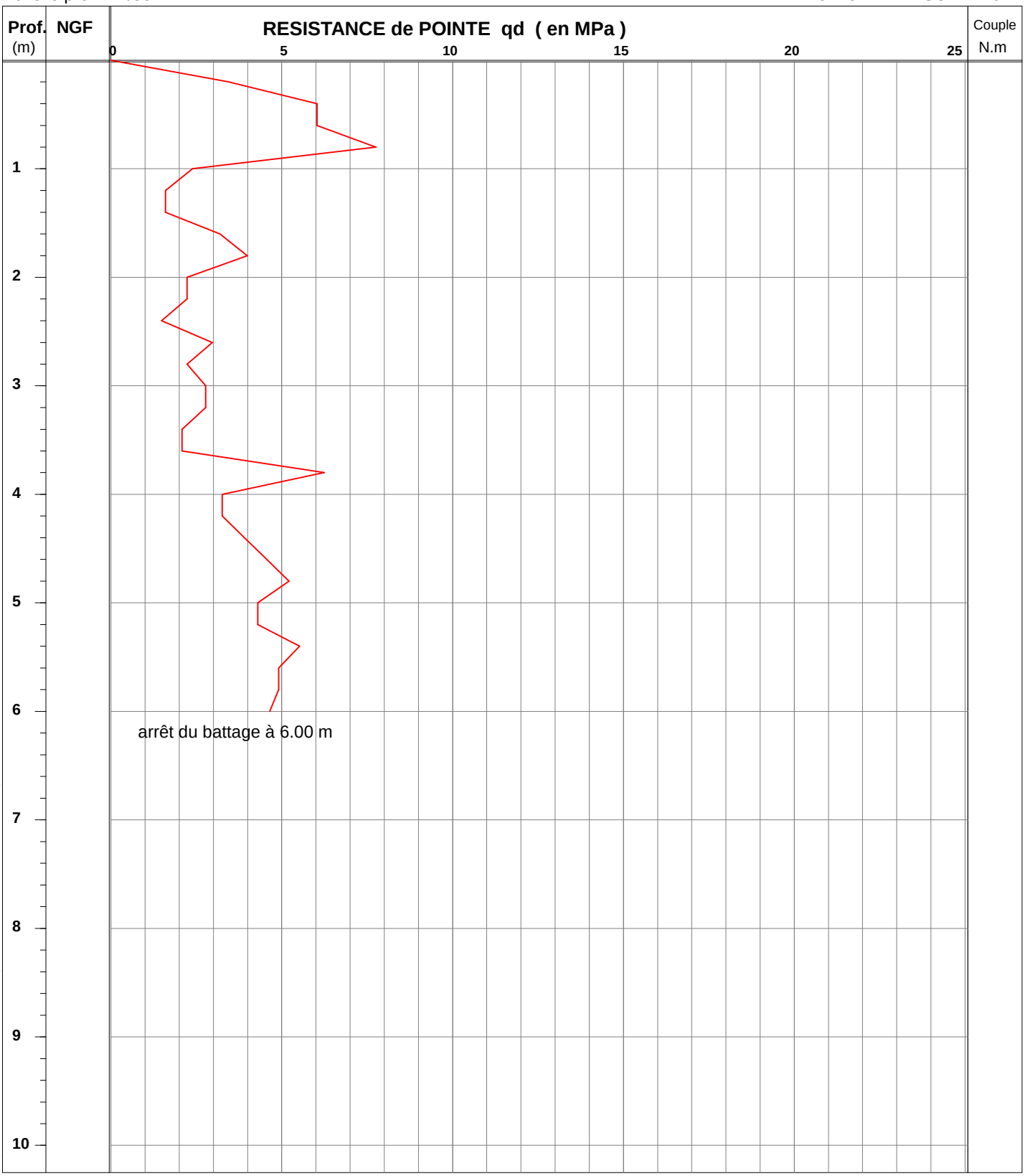
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD4

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : BURGEAP
Dossier : BGE6.I.1077
Date essai : 09/01/2019

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : GEOTOOL M677 Etalonné le 02/02/2018 /réf.GEO012923 --- Coef.[Er] utilisé: 0.85

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

GINGER CEBTP

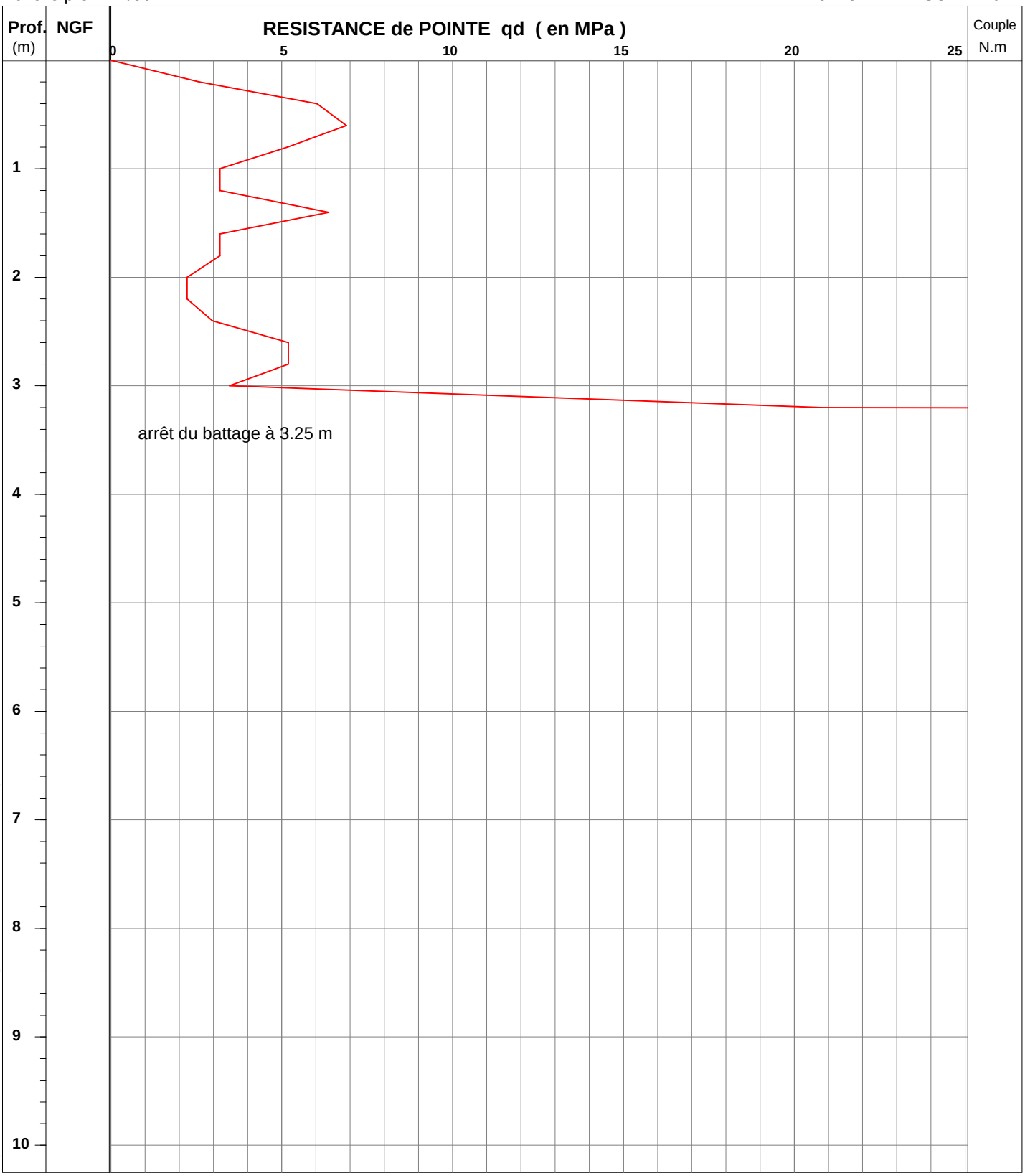
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD5

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : BURGEAP
Dossier : BGE6.I.1077
Date essai : 09/01/2019

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : GEOTOOL M677 Etalonné le 02/02/2018 /réf.GEO012923 --- Coef.[Er] utilisé: 0.85

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

SONDAGE A LA TARIERE ST1

Dossier : BGE6.I.1077

Localité : Che. des Bouteilles/ZAC Paul-Hochart - Haÿ-les-Roses (94)

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE

Echelle : 1/33

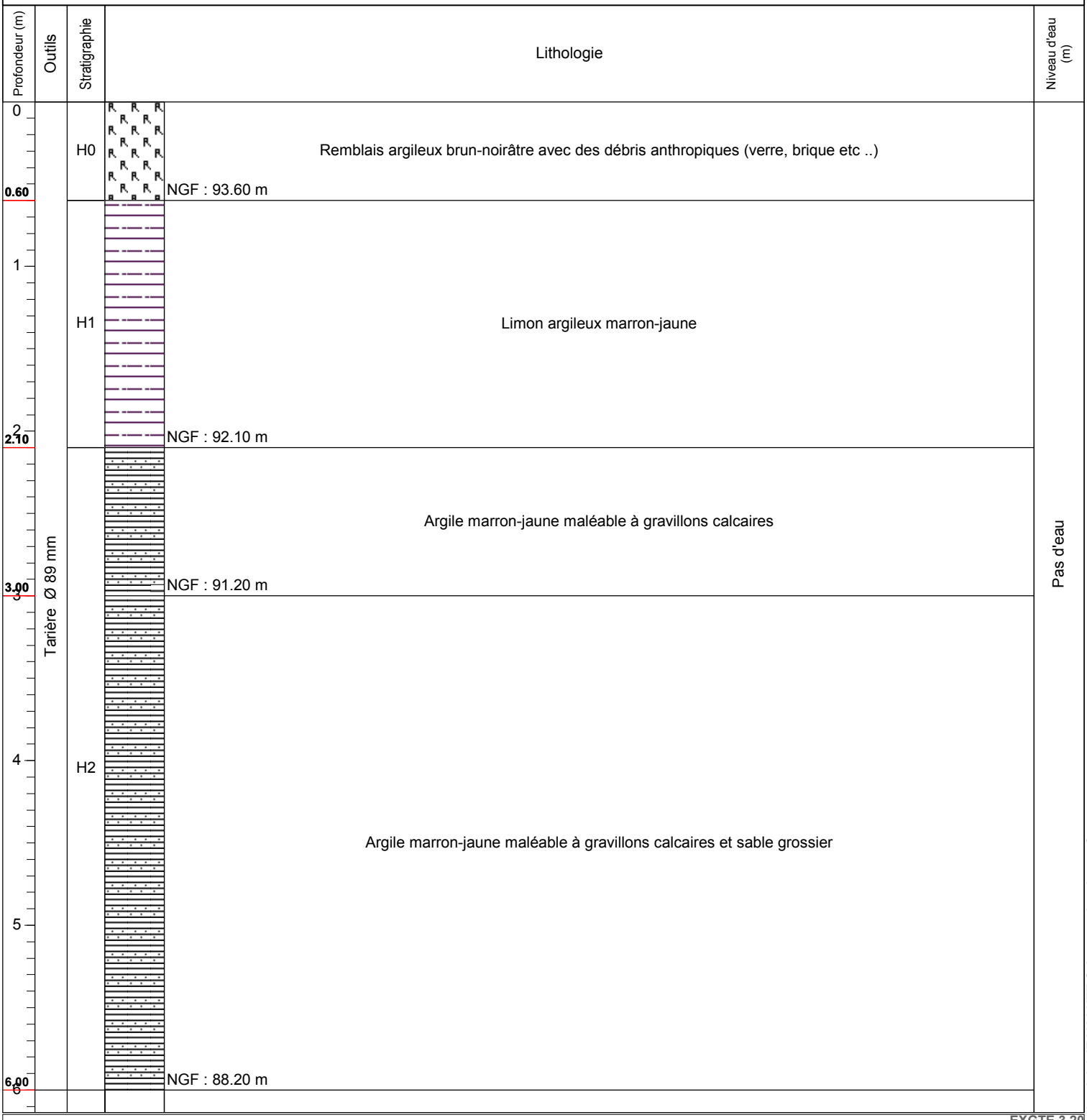
Machine : EMCI 750

Cote NGF 94,2 m

Date début de forage : 11/01/2019

Date fin de forage : 11/01/2019

Profondeur de fin : 6.00m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

EXGTE 3.20

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA TARIERE ST2

Dossier : BGE6.I.1077

Localité : Che. des Bouteilles/ZAC Paul-Hochart - Haÿ-les-Roses (94)

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE

Echelle : 1/33

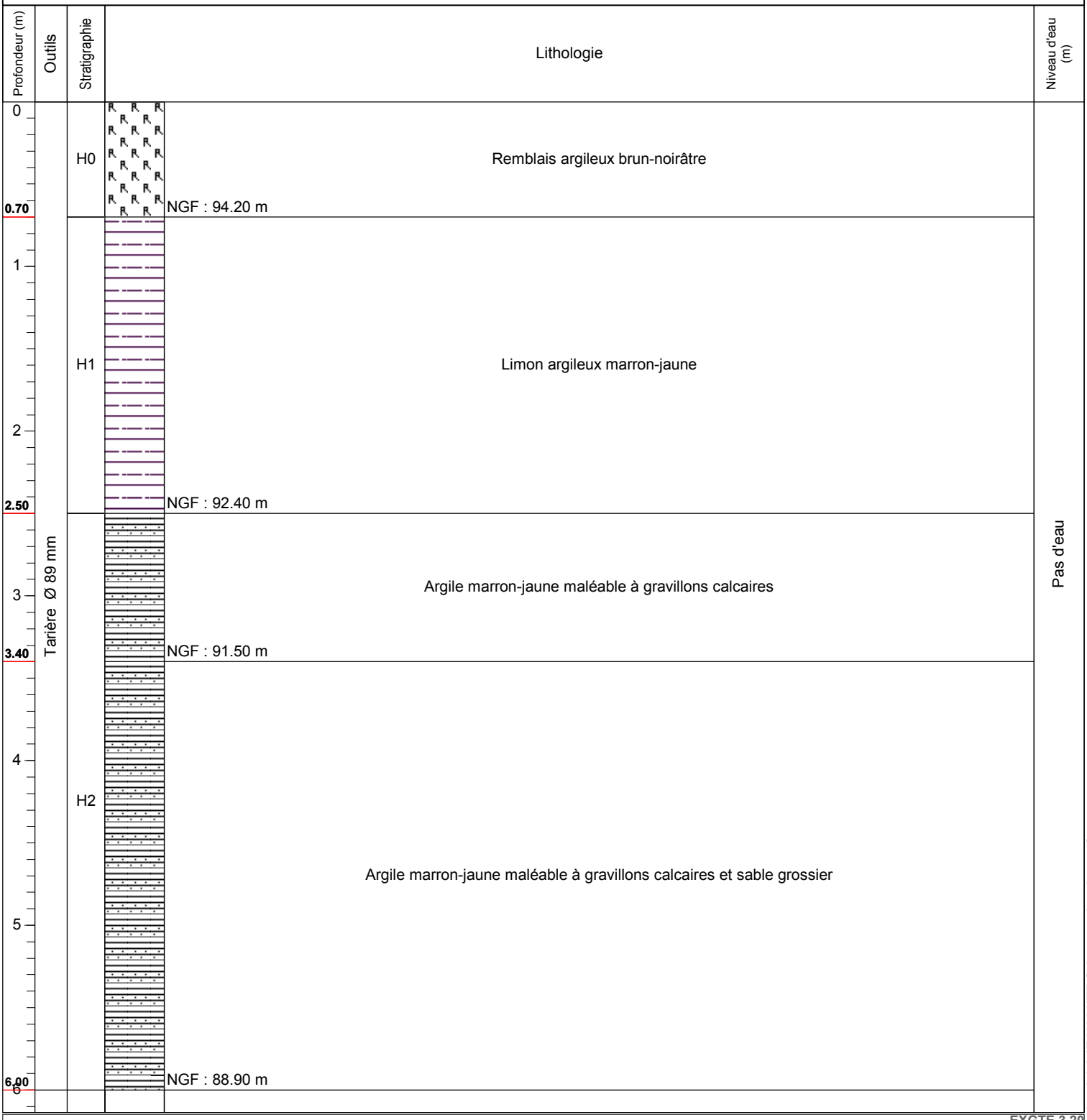
Machine : EMCI 750

Cote NGF 94,9 m

Date début de forage : 11/01/2019

Date fin de forage : 11/01/2019

Profondeur de fin : 6.00m



Observation :

EXGTE 3.20

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA TARIERE ST3

Dossier : BGE6.I.1077

Localité : Che. des Bouteilles/ZAC Paul-Hochart - Haÿ-les-Roses (94)

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE

Echelle : 1/33

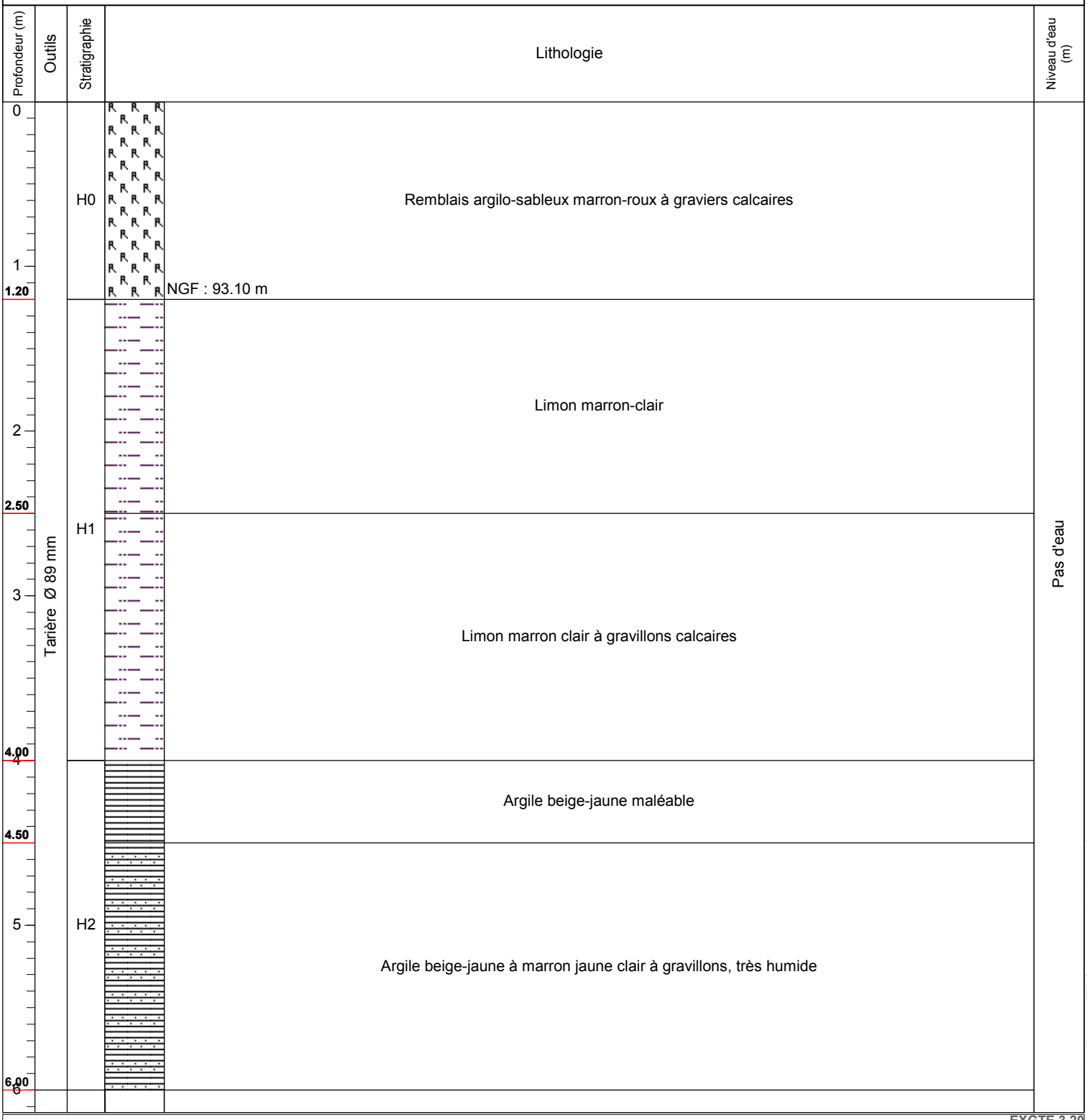
Machine : EMCI 750

Cote NGF 94,3 m

Date début de forage : 10/01/2019

Date fin de forage : 10/01/2019

Profondeur de fin : 6.00m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

EXGTE 3.20

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA TARIERE ST4

Dossier : BGE6.I.1077

Localité : Che. des Bouteilles/ZAC Paul-Hochart - Haÿ-les-Roses (94)

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE

Echelle : 1/33

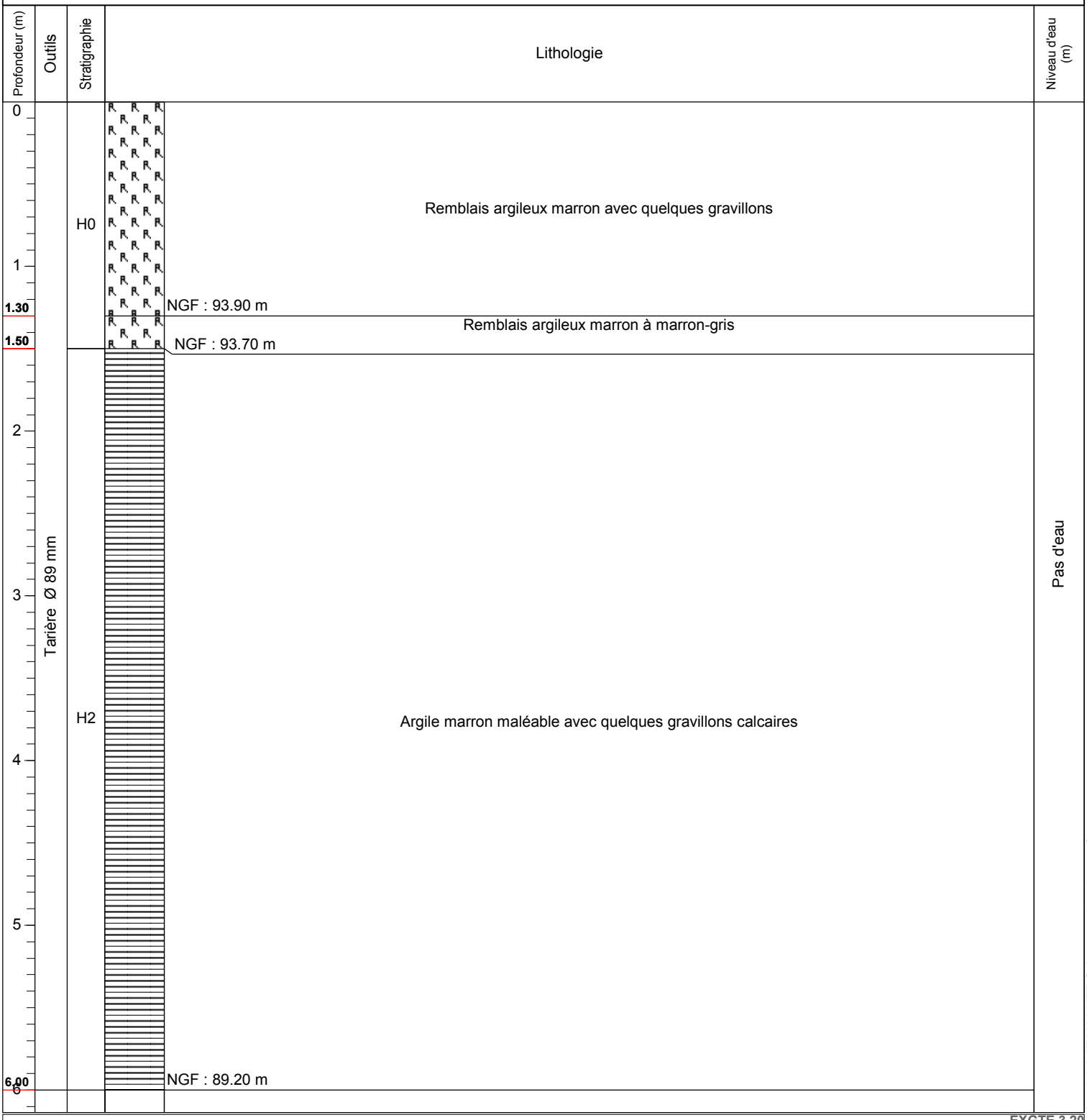
Machine : EMCI 750

Cote NGF 95,2 m

Date début de forage : 11/01/2019

Date fin de forage : 11/01/2019

Profondeur de fin : 6.00m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

EXGTE 3.20

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA TARIERE ST5

Dossier : BGE6.I.1077

Localité : Che. des Bouteilles/ZAC Paul-Hochart - Haÿ-les-Roses (94)

Chantier : Construction d'une ZAC

Client : EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE

Echelle : 1/33

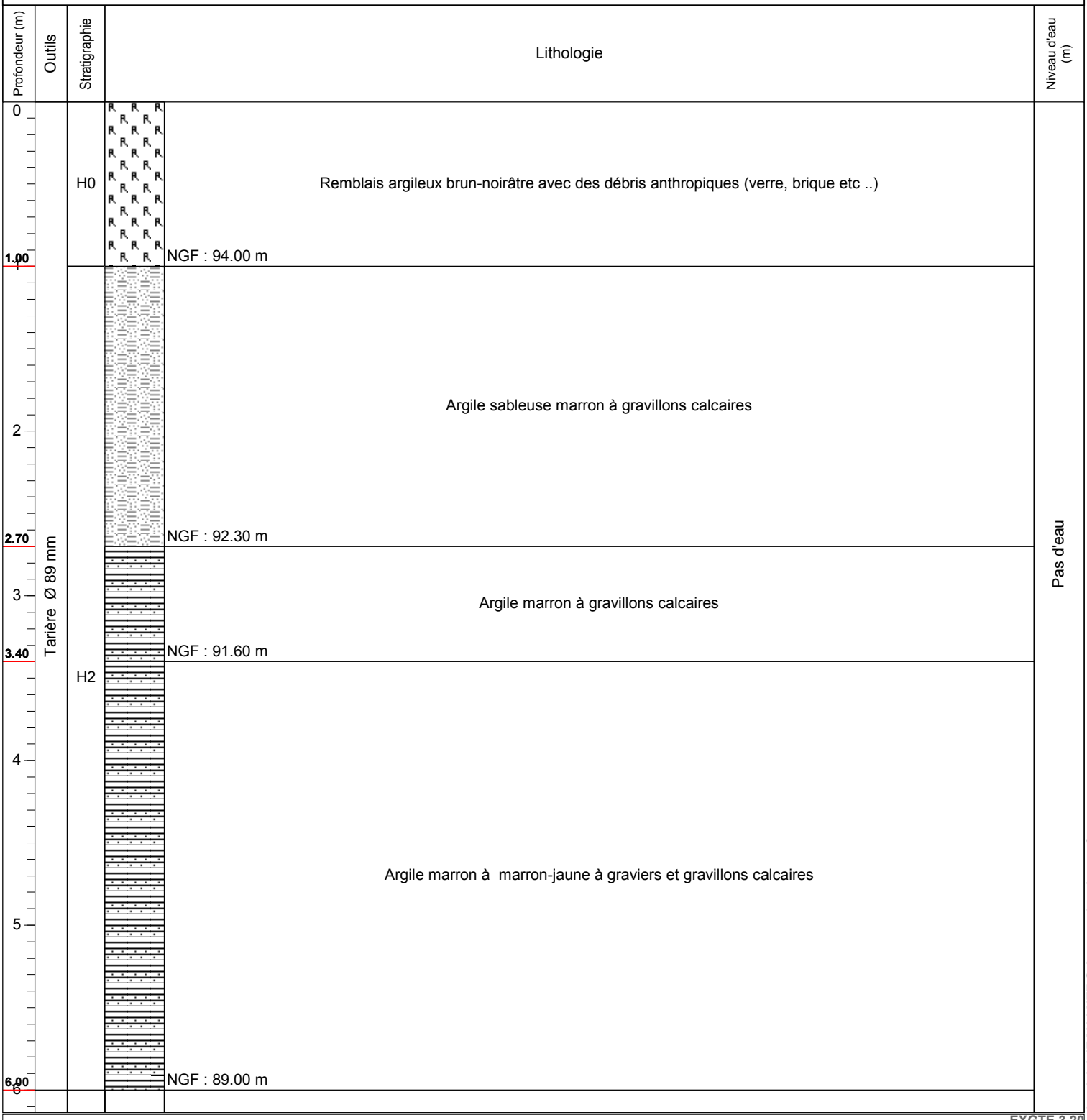
Machine : EMCI 750

Cote NGF 95,0 m

Date début de forage : 11/01/2019

Date fin de forage : 11/01/2019

Profondeur de fin : 6.00m



Observation :

EXGTE 3.20

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

CONTACT

Agence d'Elancourt

ZAC de la Clef Saint Pierre -

12 avenue Gay Lussac - 78 990 ELANCOURT

Tél. : +33 (0) 1 30 85 24 39

www.groupe-cebtp.com

Annexe 6. Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart. Phase 1 : Etat initial de la qualité de l'air (Ginger BURGEAP, janvier 2019)

Cette annexe contient 55 pages.

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

16, avenue Jean-Jaurès 94600 Choisy-le-Roi

Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart

Phase 1 : Etat initial de la qualité de l'air

Rapport

Réf : CICEIF182989 / RICEIF00735-01

EMI / OL. / OL.

28/01/2019



GINGER BURGEAP

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

16, avenue Jean-Jaurès 94600 Choisy-le-Roi

Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart Phase 1 : Etat initial de la qualité de l'air

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	25/01/2019	01	E. MICHAUD		O. LLONGARIO		O. LLONGARIO	
Rapport	28/01/2019	02	E. MICHAUD		O. LLONGARIO		O. LLONGARIO	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICEIF182989 / RICEIF00735-01
Numéro d'affaire :	A25594
Sous domaine technique :	PA01
Mots clé du thésaurus	QUALITE DE L'AIR MODELISATION ATMOSPHERIQUE IMPACT TRAFIC ROUTIER

BURGEAP Aix-en-Provence, 1030, rue JRGG de la Lauzière-Les Milles - 13290 Aix-en-Provence -
Tél : 04.42.77.05.15 • Fax : 04.42.31.41.23 • burgeap.marseille@groupeginger.com

SOMMAIRE

RESUME NON TECHNIQUE 5
1. Introduction 6
2. Description de la zone d'étude 7
2.1 Situation géographique du projet 7
2.2 Climatologie 8
2.2.1 Températures 8
2.2.2 Précipitations 9
2.2.3 Ensoleillement 9
2.2.4 Vent 10
2.3 Population 11
2.3.1 Population générale 11
2.3.2 Populations sensibles 13
3. Qualification de l'état initial 14
3.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques 14
3.1.1 Présentation et sources d'émission 14
3.1.2 Impacts sur la santé des polluants atmosphériques 15
3.1.3 La réglementation des polluants atmosphériques 16
3.2 Données bibliographiques 19
3.2.1 Bilan des émissions atmosphériques 19
3.2.2 Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude en 2018 22
3.2.3 Les documents de planification 28
3.3 Campagnes de mesures in situ 32
3.3.1 Méthodologie du prélèvement et de l'analyse 32
3.3.2 Emplacement des points de mesure 33
3.3.3 Campagne de mesures 34
4. Conclusions sur l'état initial de la qualité de l'air 40

TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des données concernant les précipitations 9
Tableau 2 : Evolution démographique sur l'Haÿ-les-Roses de 2006 à 2015 (source : INSEE) 11
Tableau 3 : Données population, densité et superficie des communes (source : INSEE) 11
Tableau 4 : répartition de la population par tranche d'âge en 2015 (source : INSEE) 11
Tableau 5. Réglementation du dioxyde d'azote (NO_2) 16
Tableau 6. Réglementation du benzène (C_6H_6) 16
Tableau 7. Réglementation des particules en suspension PM10 17
Tableau 8. Réglementation des particules en suspension PM2.5 17
Tableau 9. Réglementation du dioxyde de soufre (SO_2) 17
Tableau 10. Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP) 17
Tableau 11. Réglementation des métaux lourds 18
Tableau 12. Réglementation du monoxyde de carbone (CO) 18
Tableau 13. Réglementation de l'ozone (O_3) 18
Tableau 14. Emissions sur les 4 communes 19
Tableau 15. Concentrations moyennes annuelles mesurées en 2018 22
Tableau 16. Nombre de dépassements des valeurs limites horaires ou journalières en 2018 22
Tableau 17. Moyenne annuelle en NO_2 dans l'environnement du projet (2017) 23
Tableau 18. Moyenne annuelle en PM10 sur les 4 communes concernées par le projet en 2017 25
Tableau 19. Indice CITEAIR des 4 communes limitrophes du projet 27
Tableau 20. Localisation des points de mesure 33
Tableau 21. Comparaison des conditions météorologiques 34
Tableau 22 : Résultats des mesures de NO_2 36
Tableau 23 : Résultats des mesures de Benzène 37
Tableau 24 : Comparaison des concentrations aux valeurs réglementaires 38
Tableau 25 : Résultats des mesures de BTEX 38

FIGURES

Figure 1 : Plan de localisation de l'étude 7
Figure 2 : Normales mensuelles des températures et des précipitations sur la période 1991-2010 8
Figure 3 : Normales mensuelles de l'ensoleillement sur la période 1991-2010 9
Figure 4 : Rose des vents sur la période du 01/01/1975 au 31/12/2004 10
Figure 5 : Densité de population sur la zone d'étude 12
Figure 6 : Localisation des populations sensibles 13
Figure 7 : Localisation des populations sensibles à proximité directe du site 13
Figure 8 : Répartition des émissions par secteur d'activité pour les communes de l'étude 20
Figure 9 : Localisation de la station de mesure d'AIRPARIF 22
Figure 10 : Nombre de jours de dépassements de la VL journalière en PM10 (AIRPARIF– 2017) 24
Figure 11 : Nombre de jours de dépassements de l'objectif de qualité pour l'ozone 26
Figure 12 : Echelle de l'indice CITEAIR 27
Figure 13 : Capteurs passifs utilisés 32
Figure 14 : Localisation des points de mesures 33
Figure 15 : Températures et précipitations 34
Figure 16 : Concentrations en NO_2 en $\mu g/m^3$ 36
Figure 17 : Concentrations en benzène en $\mu g/m^3$ 37
Figure 18 : Concentration mesurées en BTEX 38

ANNEXES

Annexe 1. Signification des principales abréviations
Annexe 2. Liste des lieux sensibles
Annexe 3. Fiches de prélèvements
Annexe 4. Résultats du laboratoire TERA Environnement

RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre de la mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la réalisation de l'étude d'impact relative à l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart, l'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre a mandaté BURGEAP pour la réalisation de l'étude d'impact qui comprend notamment un volet « Air et Santé » nécessaire à l'étude d'impact de ce projet.

Le cadre méthodologique choisi pour mener cette étude a été construit principalement à partir du « guide méthodologique pour l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières – Février 2005 » du CERTU[1].

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact du renouvellement urbain (PRU) de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif, sur la qualité de l'air et sur la santé des populations riveraines. Pour cela, il a été réalisé :

- une qualification de l'état initial via une analyse de données bibliographiques et des mesures in situ;
- une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air via l'estimation des **émissions** de polluants liées au trafic automobile.

Ce document ne détaille que la phase 1 de cette étude : la qualification de l'état initial de la qualité de l'air.

Phase 1 : qualification de l'état initial

L'objectif de la première étape (qualification de l'état initial) est de disposer d'un bilan de la qualité de l'air actuelle au droit de la zone d'implantation du projet. Pour cela :

- une **analyse bibliographique** des mesures réalisées en 2018 par le réseau de surveillance de la qualité de l'air sur la commune de Vitry sur seine (AIRPARIF) a été réalisée. Celle-ci a permis de mettre en évidence que :
  - les concentrations des polluants mesurés en NO_2, PM10 et SO_2 en 2018 respectent l'ensemble des seuils réglementaires en vigueur.
  - la concentration moyenne annuelle en PM2.5 (13.4µg/m^3) ne respecte pas l'objectif de qualité de l'air fixé à 10 µg/m^3 ;
  - l'indice CITEAIR calculé sur l'ensemble des communes limitrophes du projet indique une bonne qualité de l'air pendant 70% du temps.

- une **campagne de mesures** de la qualité de l'air a été réalisée par BURGEAP du 06 au 20 décembre 2018 durant laquelle le dioxyde d'azote (NO_2) et le benzène, traceurs de la pollution automobile, ont fait l'objet de mesures dans l'environnement proche du projet.
  Les résultats, montrent que :
  - les concentrations en benzène respectent l'objectif de qualité de l'air et la valeur limite de protection de la santé respectivement fixés à 2 µg/m^3 et 5 µg/m^3 sur l'ensemble des points de mesures ;
  - les teneurs en NO_2 respectent également l'objectif de qualité de l'air et la valeur limite de protection de la santé respectivement fixés à 40 µg/m^3.

1 CERTU : Centre d'études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques

1. Introduction

L'établissement public territorial Grand-Orly-Seine-Bièvre a mandaté BURGEAP pour la réalisation de l'étude « Air et Santé » relative à l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart située sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, dans le département du Val-de-Marne (94).

La présente étude concerne l'évaluation détaillée des impacts du projet sur la qualité de l'air et sur la santé publique. Elle s'inscrit dans le cadre de l'étude d'impact du dossier d'enquête publique propre au projet. Le Code de l'Environnement, et notamment ses articles L122-1 et suivants, prévoit que « les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages, qui par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences ». Les articles R122-1 à R122-16 du Code de l'Environnement en précisent les modalités d'application. Dans ce cadre, le présent projet est soumis à étude d'impact et doit notamment inclure un volet air et santé.

Les méthodes et le contenu de cette étude s'appuient sur la « Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières » (CERTU[2] – Février 2005). Ainsi, cette étude comprend :

- une description fine de la qualité de l'air actuelle sur la base de données bibliographiques et des résultats de campagnes de mesures réalisées in situ,
- une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air à partir de l'estimation des émissions liées au trafic routier,
- une estimation des coûts collectifs,
- un rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé,
- une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique.

Ce document détaille les résultats de l'état actuel de la qualité de l'air sur la zone d'étude.

Note : Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont explicitées lors du premier usage et figurent également dans le glossaire en Annexe 1.

2 CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions

2. Description de la zone d'étude

2.1 Situation géographique du projet

Les travaux envisagés sont situés à l'Est de la commune de l'Haÿ-les-Roses, au croisement entre la rue Paul Hochart et la RD7, dans le département du Val-de-Marne (94). La zone d'étude est limitrophe avec 3 communes, Vitry-sur-Seine, Chevilly-Larue, et Villejuif.

Figure 1 : Plan de localisation de l'étude



Source : Fond de plan Géoportail

2.2 Climatologie

Le climat francilien est dans l'ensemble plutôt homogène. A la rencontre des grandes influences climatiques présentes sur les plaines et plateaux du Bassin Parisien, il se caractérise par une **influence océanique dominante**. Ce climat tempéré, souvent nuageux et doux, ne se prête que rarement à des excès de température en été comme en hiver. La neige y est rare et les précipitations modérées.

L'ensemble des données météorologiques décrites ci-après est issu de la station Météo de Paris - Montsouris. Cette station, implantée en limite Sud de la commune de Paris (à environ 5,4 km au Nord du projet) est représentative de la région parisienne, et ainsi de la zone d'étude.

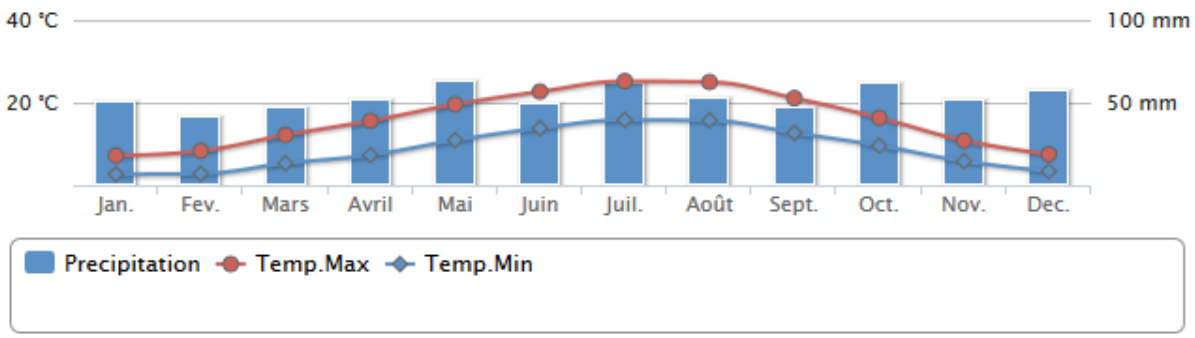
2.2.1 Températures

Les températures sont plutôt douces et tempérées en Ile-de-France.

Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 5°C. Juillet et août sont les mois les plus chauds avec une température moyenne de 20°C. La moyenne annuelle est d'environ 12°C.

Les températures les plus extrêmes recensées font état de -24°C en hiver et +40°C en été. Il gèle en moyenne environ 25 jours par an.

Figure 2 : Normales mensuelles des températures et des précipitations sur la période 1991-2010



2.2.2 Précipitations

La pluviométrie est modérée et limitée à 111 jours par an environ, avec une moyenne de 637 mm d'eau par an.

D'après les observations réalisées depuis la fin du 19ème siècle, la pluviométrie peut s'échelonner de 271 mm à 900 mm par an sur le secteur.

Les phénomènes de neige et de grêle sont très rares (respectivement 11 et 3 jours par an en moyenne).

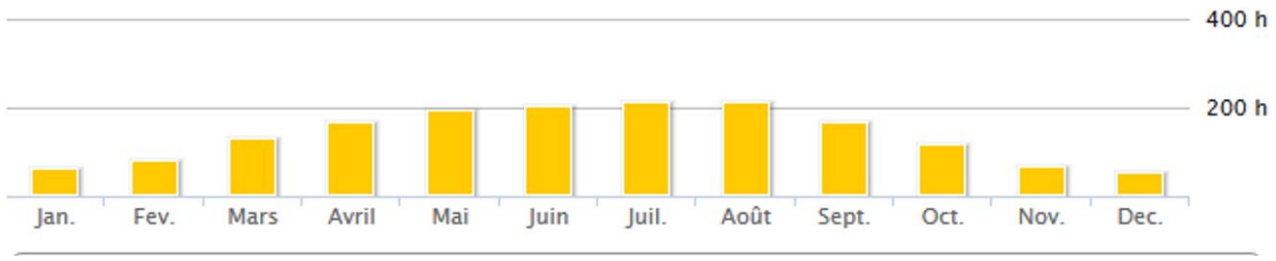
Tableau 1 : Récapitulatif des données concernant les précipitations

		Hauteur de précipitations		Nombre de jours avec précipitations	
2016	Total annuel	135,0 mm		26,0 j	
	Hauteur quotidienne la plus élevée	12,3 mm	*4 mars 2016*		
Normales 1981 - 2010	Total annuel moyen	637,4 mm		111,1 j	
Records	Total annuel le plus bas	271,4 mm	*1921*	61,0 j	*1921*
	Total annuel le plus élevé	900,8 mm	*2000*	146,0 j	*1981*

2.2.3 Ensoleillement

La région parisienne bénéficie d'un ensoleillement modéré. En effet, entre 1991 et 2010, il a été enregistré 51 journées avec un bon ensoleillement.

Figure 3 : Normales mensuelles de l'ensoleillement sur la période 1991-2010



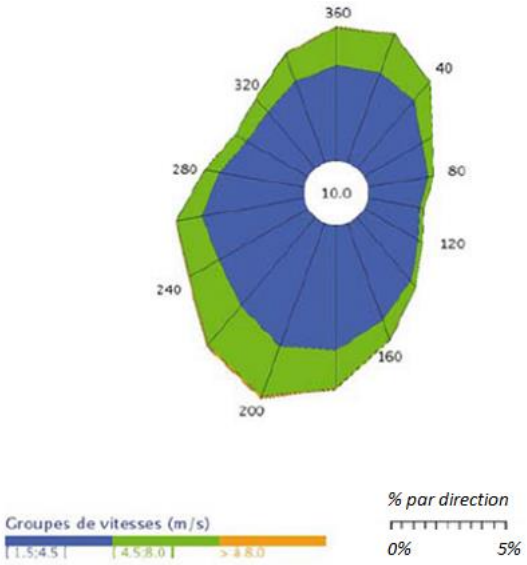
2.2.4 Vent

L'Ile-de-France n'est pas réputée pour être une région très venteuse. Toutefois, la quasi absence de reliefs et sa position assez proche des influences maritimes l'exposent à un certain nombre de phénomènes violents (rafales de vent, …).

La région parisienne est soumise à des vents dominants d'un large secteur sud-ouest conformément à la rose des vents présentée ci-dessous.

Elle est également soumise, à moindre mesure, à des vents d'un large secteur nord-est.

Figure 4 : Rose des vents sur la période du 01/01/1975 au 31/12/2004



2.3 Population

2.3.1 Population générale

En 2015 et selon les données de l'INSEE, l'Haÿ-les-Roses est la 259ème commune la plus peuplée de France, avec **30 736 habitants**. Depuis 2006, la population de la commune augmente très légèrement de façon stable : +0,5 % en moyenne en 4-5 ans.

Tableau 2 : Evolution démographique sur l'Haÿ-les-Roses de 2006 à 2015 (source : INSEE)

Population 2006	Population 2011	Population 2015	Variation de la population entre 2006 et 2011	Variation de la population entre 2011 et 2015
30 428	30 574	30 736	+ 0,47 %	+ 0,53 %

Les données suivantes concernent les communes potentiellement impactées par projet (données 2015):

Tableau 3 : Données population, densité et superficie des communes (source : INSEE)

Commune	Population totale	Superficie (km²)	Densité (hab/km2)
Villejuif	56 661	5,34	10 602
Chevilly-Larue	19 169	4,39	4 369
Vitry-sur-Seine	92 531	11,50	8 045
L'Haÿ-les-Roses	30 736	3,77	8 148

La commune de Villejuif est la plus densément peuplée avec plus de 10000 hab/km².

Le tableau ci-dessous présente la répartition par tranches d'âges de la population en 2015 sur les 4 communes autour du projet:

Tableau 4 : répartition de la population par tranche d'âge en 2015 (source : INSEE)

	0-14 ans	15-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60-74 ans	>75 ans
Villejuif	19%	22%	21%	20%	11%	7%
Vitry-sur-Seine	22%	20%	21%	19%	12%	6%
Chevilly-Larue	21%	19%	21%	21%	12%	7%
L'Haÿ-les-Roses	19%	18%	19%	21%	13%	10%

Il s'agit donc d'une population majoritairement jeune puisque plus de 56% de la population à moins de 44 ans sur l'ensemble des communes. Le territoire apparait comme attractif pour l'installation ou le développement de familles et de ménages comprenant des enfants en bas âge.

A noter que le projet de ZAC Lebon-Lamartine va s'implanter sur la commune de Villejuif et qu'il est situé à proximité immédiate de la zone d'étude.

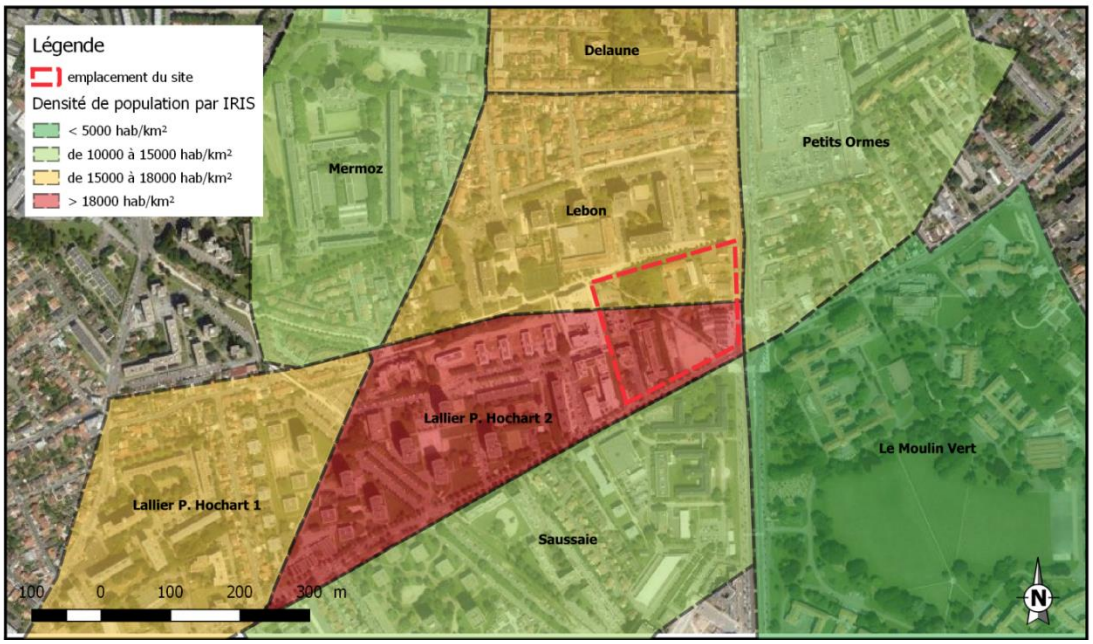
L'INSEE a établi pour l'année 2015 le nombre moyen d'occupants par résidence principale. Ce taux est en baisse constante depuis 1968 et est fixé à l'heure actuelle à 2,4 occupants.

La ZAC Lebon-Lamartine prévoit la réalisation de 900 logements. Il est possible d'estimer qu'elle accueillera 2160 nouveaux résidents.

La ZAC Paul Hochart prévoit 903 logements soit, selon ce même calcul l'accueil de 2167 nouveaux résidents.

De plus, les données de répartition de la population sur la zone d'étude ont également été acquises auprès de l'INSEE (données de population issues du recensement de la population de 2011). Elles permettent de connaître le nombre d'habitants à l'échelle de l'IRIS[3]. Dans le cadre de cette étude, on dénombre 8 IRIS ou partie d'IRIS dans la bande d'étude du projet.

Figure 5 : Densité de population sur la zone d'étude



Ainsi, il apparait que la densité de population est plus importante au niveau du projet que sur les IRIS alentours.

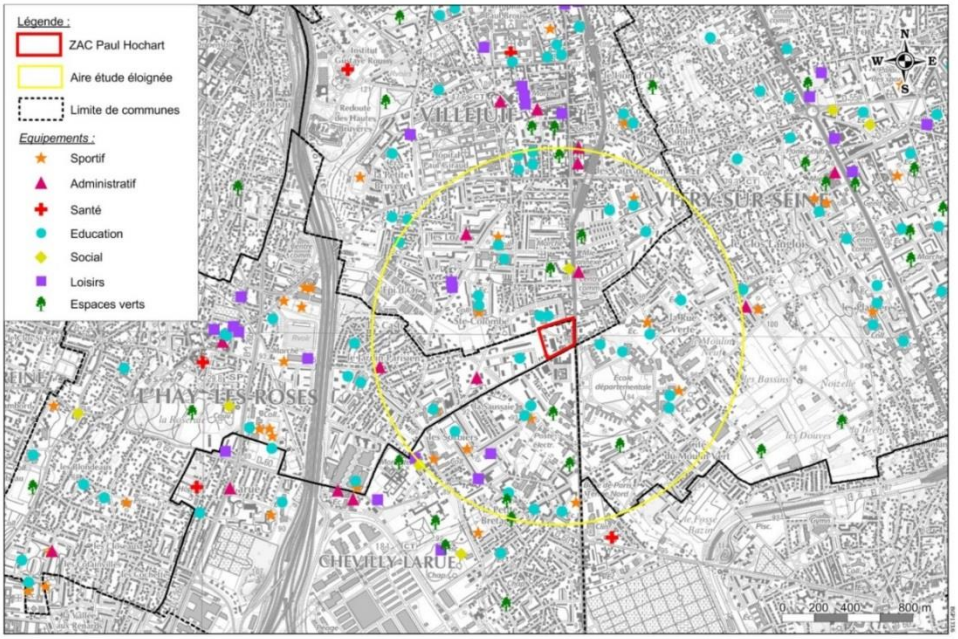
3 Un IRIS représente le découpage d'une commune de plus de 5 000 habitants en quartier d'habitation. Par extension, afin de couvrir l'ensemble du territoire, on assimile également à un IRIS chacune des communes non découpées (communes de moins de 5 000 habitants).

2.3.2 Populations sensibles

Plusieurs établissements accueillant des populations sensibles (écoles, crèches, équipements sportifs, maisons de retraite et établissements de santé) sont situés dans le domaine d'étude.

La figure ci-après présente leur localisation.

Figure 6 : Localisation des populations sensibles



L'inventaire cartographique des lieux sensibles met en évidence 5 établissements scolaires et 14 établissements de loisirs à proximité de la zone d'étude. Ces sites sont localisés sur la carte ci-après :

Figure 7 : Localisation des populations sensibles à proximité directe du site



Source : Fond de plan IGN

Le projet, notamment au niveau de la rue Lamartine qui serait prolongée pour devenir une rue à double sens, pourrait donc impacter le groupe scolaire Lebon du point de vue des émissions liées au trafic routier.

3. Qualification de l'état initial

Avant de décrire l'état initial de la qualité de l'air à partir des données bibliographiques et de mesures réalisées *in situ*, des notions générales sur les polluants atmosphériques sont présentées.

3.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques

3.1.1 Présentation et sources d'émission

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle ou automobile), et parce que leurs effets nuisibles sur la santé et sur l'environnement sont avérés. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont les suivants :

- **Oxydes d'azote (NO_x)** : les oxydes d'azote sont formés lors de combustions, par oxydation de l'azote contenu dans le carburant. La proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO_2 (dioxyde d'azote) varie selon le procédé de combustion, et est entre autre fonction de la température. Le NO est majoritairement émis, mais il s'oxyde et évolue en NO_2 dans l'air d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO_2 est essentiellement issu de combustion automobile, industrielle et thermique. Le secteur du transport routier contribue pour plus de la moitié (54%) aux émissions de NOx nationales en 2013.
- **Composés Organiques Volatils (COV)** : les composés organiques volatils (dont le benzène) sont libérés lors de l'évaporation des carburants (remplissage des réservoirs) ou dans les gaz d'échappement. Le secteur du transport routier contribue peu (14%) aux émissions de COV nationales en 2013, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.
- **Particules en suspension (PM)** : on distingue les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5). Le secteur du transport routier contribue peu (13 à 16%) aux émissions de PM nationales en 2013, les principaux émetteurs étant le secteur résidentiel et tertiaire et l'industrie manufacturière.
- **Monoxyde de carbone (CO)** : Le secteur du transport routier contribue peu (16%) aux émissions de CO nationales en 2013, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.
- **Dioxyde de soufre (SO_2)** : les émissions de dioxyde de soufre peuvent être d'origine naturelle (océans et volcans), mais sont principalement d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle. Le SO_2 est un sous-produit de combustion du soufre contenu dans des matières organiques. Les émissions de SO_2 sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...). Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et charbon du secteur. Le secteur du transport routier ne contribue quasiment pas aux émissions de SO_2 nationales en 2013, les principaux secteurs étant la transformation d'énergie et l'industrie manufacturière.
- **Métaux lourds** : les émissions de métaux lourds peuvent provenir de différentes sources. En ce qui concerne le zinc, le plomb et le cuivre, le transport routier est le principal émetteur. Pour les autres métaux (arsenic, cadmium, chrome, mercure, nickel, sélénium), ils proviennent majoritairement d'autres sources d'émission (industrie manufacturière, transformation d'énergie, résidentiel et tertiaire, …)
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : les HAP tel que le benzo(a)pyrène (HAP reconnu comme cancérigène) proviennent principalement de combustion incomplète ou de pyrolyse. Le secteur du transport routier contribue peu (15%) aux émissions de HAP nationales en 2013, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.
- **Ozone (O_3)** : l'ozone est considéré comme un polluant « secondaire » (non émis directement dans l'atmosphère), produit à partir de polluants dits « primaires » (oxydes d'azote, COV) dans des conditions d'ensoleillement particulières et par des mécanismes complexes. Les concentrations les plus élevées sont identifiées en périphérie des zones émettrices de polluants primaires, engendrant ainsi un transport de l'ozone sur de grandes distances.

3.1.2 Impacts sur la santé des polluants atmosphériques

- **Oxydes d'azote (NO_X)** : les effets sur la santé sont des irritations. Le NO_2 pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires et peut, dès 200 µg/m³, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et chez les enfants. Il peut également augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes ainsi que diminuer les défenses immunitaires. . Par ailleurs, l'effet du NO_2 peut être potentialisé par l'ozone.
- **Composés Organiques Volatils (COV)** : les effets sont très divers selon les polluants, allant de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes), à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (benzène) ;
- **Particules en suspension (PM)** : les particules les plus grosses sont retenues dans les voies aériennes supérieures. Les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses et surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de certains hydrocarbures aromatiques polycycliques. Il n'existe pas de seuil en deçà duquel les particules n'ont pas d'effet sur la santé ;
- **Monoxyde de carbone (CO)** : il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins. A doses importantes et répétées, il peut être à l'origine d'intoxication chronique avec céphalées, vertiges, asthénie et vomissements. En cas d'exposition prolongée et très élevée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles ;
- **Dioxyde de soufre (SO_2)** : le SO_2 est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospatiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire) et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme) ;
- **Métaux lourds** : ces métaux ont la propriété de s'accumuler dans l'organisme. Le plomb est un toxique neurologique, hématologique et rénal. Il peut entraîner chez les enfants des troubles du développement cérébral avec des perturbations psychologiques. Le cadmium est facilement absorbé par les voies digestives et pulmonaires. Après son passage dans le sang, il est stocké dans le foie et les reins. Cela peut entraîner des perturbations des fonctions rénales, l'apparition d'hypertension et la possibilité de favoriser un cancer de la prostate pour les travailleurs en contact avec ce métal. Le nickel est un allergène puissant et est responsable de troubles digestifs. L'arsenic est quant à lui responsable de troubles digestifs et respiratoires, ainsi que cardio-vasculaires. Le mercure s'attaque au système nerveux central et à la fonction rénale ;
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : ces molécules lourdes sont le plus souvent adsorbées sur les fines particules de suie pénétrant profondément dans l'appareil respiratoire. Les HAP sont des substances cancérigènes et mutagènes. Le risque de cancer lié aux HAP est l'un des plus anciens connus ;
- **Ozone (O_3)** : dans l'environnement, l'ozone altère la photosynthèse et la respiration chez les végétaux. Concernant l'organisme humain, l'ozone pénètre dans les tissus respiratoires les plus fins, engendre des irritations oculaires et des altérations pulmonaires (en particulier chez les personnes les plus sensibles : enfants, asthmatiques et personnes âgées). On note que les effets nocifs de l'ozone chez l'humain sont exacerbés par l'exercice physique.

3.1.3 La réglementation des polluants atmosphériques

Source : article R221.1 – Code de l'environnement

Les concentrations de polluants dans l'air sont réglementées. On distingue ainsi **5 niveaux de valeurs réglementaires** :

- **Objectif de Qualité (OQ)** : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur Cible (VC)** : niveau de concentration à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur Limite pour la protection de la santé (VL)** : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'Information et de recommandation (SI)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population, et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Seuil d'Alerte de la population (SA)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Tableau 5. Réglementation du dioxyde d'azote (NO_2)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m³	-
Période de référence	**Valeur limite pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Centile 99,8 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 200 µg/m³	2010
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m³	2010
Période de référence	**Seuils d'information et d'alerte**	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m³ (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : - 400 µg/m³ (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives) ; - 200 µg/m³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	

Tableau 6. Réglementation du benzène (C_6H_6)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 2 µg/m³	-
Période de référence	**Valeur limite pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 5 µg/m³	2010

Tableau 7. Réglementation des particules en suspension PM10

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 30 µg/m³	-
Période de référence	**Valeur limite pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Centile 90,4 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 50 µg/m³	2005
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m³	2005
Période de référence	**Seuils d'information et d'alerte**	
24 heures	Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m³ (moyenne 24 heures)	
24 heures	Seuil d'alerte : 80 µg/m³ (moyenne 24 heures)	

Tableau 8. Réglementation des particules en suspension PM2.5

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 10 µg/m³	-
Période de référence	**Valeur cible**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 20 µg/m³	2010
Période de référence	**Valeur limite pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 25 µg/m³	2015

Tableau 9. Réglementation du dioxyde de soufre (SO_2)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 50 µg/m³	-
Période de référence	**Valeur limite pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Centile 99,7 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 350 µg/m³	2005
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Centile 99,2 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 125 µg/m³	2005
Période de référence	**Seuils d'information et d'alerte**	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m³ (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 500 µg/m³ (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives)	

Tableau 10. Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP)

Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	1 ng/m³	31/12/2012

Tableau 11. Réglementation des métaux lourds

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Arsenic	Année civile (1er janvier au 31 décembre)	6 ng/m^3	31/12/2012

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Cadmium	Année civile (1er janvier au 31 décembre)	5 ng/m^3	31/12/2012

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Nickel	Année civile (1er janvier au 31 décembre)	20 ng/m^3	31/12/2012

Composé	Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Plomb	Année civile (1er janvier au 31 décembre)	250 ng/m^3	2002
	Période de référence	**Valeur limite**	**Date d'application**
	Année civile (1er janvier au 31 décembre)	500 ng/m^3	2010

Tableau 12. Réglementation du monoxyde de carbone (CO)

Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m^3	2005

Tableau 13. Réglementation de l'ozone (O_3)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	120 µg/m^3 (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h)	-
Période de référence	**Valeur cible pour la protection de la santé humaine**	**Date d'application**
Année civile (1er janvier au 31 décembre)	120 µg/m^3 (en moyenne glissante sur 8 h, à ne pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne calculée sur 3 ans)	-
Période de référence	**Seuils d'information et d'alerte**	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 180 µg/m^3 (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 240 µg/m^3 (moyenne horaire) Trois seuils d'alerte avec mise en place de mesures d'urgence graduées : 240 µg/m^3 (moyenne horaire sur 3 h consécutives) 300 µg/m^3 (moyenne horaire sur 3 h consécutives) 360 µg/m^3 en moyenne horaire	

3.2 Données bibliographiques

Ce paragraphe a pour objectif de décrire la qualité de l'air de la zone d'étude à partir des données bibliographiques disponibles. Cette analyse s'appuiera principalement sur :

- le bilan des émissions de l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air : AIRPARIF,
- les concentrations mesurées sur les stations du réseau de mesures d'AIRPARIF.

3.2.1 Bilan des émissions atmosphériques

Le tableau suivant expose le bilan des émissions atmosphériques de l'année 2012 réalisé par AIRPARIF sur les communes sur lesquelles est situé le projet, à savoir, l'Hay-les-roses, Villejuif, Vitry-sur-Seine et Chevilly-Larue.

Tableau 14. Emissions sur les 4 communes

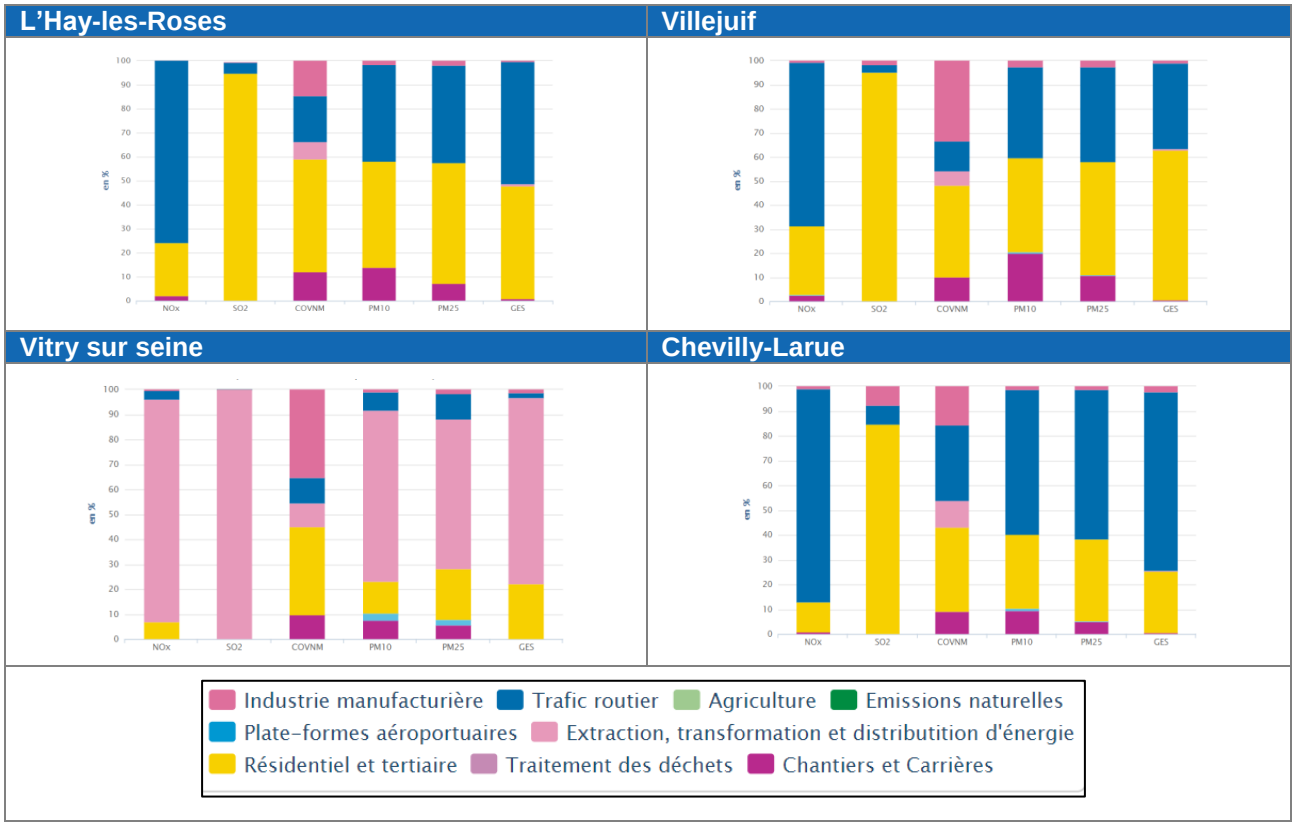
Polluant	NO_X	COVNM[4]	PM10	PM2.5	GES[5]
Emissions annuelles sur la commune de l'Haÿ-les-Roses (t/an)	180	102	27	22	64 000
Emissions annuelles sur la commune de Villejuif (t/an)	243	225	35	27	112000
Emissions annuelles sur la commune de Vitry-Sur-Seine (t/an)	3674	359	141	81	1833000
Emissions annuelles sur la commune de Chevilly-Larue (t/an)	207	81	25	20	59000
% d'émission par rapport au département du Val de Marne	**37%**	**13%**	**20%**	**18%**	**38%**

Source : AIRPARIF

Les émissions des 4 communes limitrophes du projet représentent 37% des émissions de NOx, moins de 20% des émissions de COVNM, PM10 et PM2,5 et 38% des émissions de GES, du département du Val-de-Marne. La figure suivante présente la répartition des émissions de différents polluants par secteur d'activité pour les 4 communes sur lesquelles se situe le projet, suite aux bilans des émissions atmosphériques réalisés par AIRPARIF.

4 COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
5 GES : Gaz à Effet de Serre

Figure 8 : Répartition des émissions par secteur d'activité pour les communes de l'étude



Source : AIRPARIF

Trois communes sur les quatre concernées par le projet, présentent des profils similaires en termes de secteurs d'émissions polluantes : L'Hay-les Roses, Villejuif et Chevilly-Larue.

◗ L'Hay-les-Roses

Sur la commune de l'Haÿ-les-Roses, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur résidentiel et des transports routiers.

Les émissions polluantes liées au transport routier représentent environ 70 à 80 % des émissions d'oxydes d'azote.

Les émissions du secteur résidentiel participent, quant à elles, pour 90% aux émissions de SO_2, 50% aux émissions de GES, de COVNM et poussières et environ 25% aux émissions de NOx.

◗ Villejuif

Sur la commune de Villejuif, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur résidentiel et des transports routiers.

Les émissions polluantes liées au transport routier représentent environ 70 % des émissions d'oxydes d'azote.

Les émissions du secteur résidentiel participent, quant à elles, pour 90% aux émissions de SO_2, 60% aux émissions de GES.

La répartition des émissions par secteur d'activité est similaire pour les communes de Villejuif et l'Hay-les-Roses.

◗ Chevilly-Larue

Sur la commune de Chevilly-Larue, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur résidentiel et des transports routiers.

Les émissions polluantes liées au transport routier représentent près de 90% des émissions de NOx et plus de 50 % des émissions de PM10, PM2,5 et GES.

Les émissions du secteur résidentiel participent, quant à elles, pour 80% aux émissions de SO_2, 30% aux émissions de GES, 40% aux émissions de COVNM et poussières et 10% aux émissions de NOx.

La commune de Vitry-sur-Seine présente un profil différent du fait de la présence d'une centrale thermique sur la commune.

◗ Vitry-sur-Seine

Sur la commune de Vitry-sur-Seine, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur de l'extraction, transformation et distribution d'énergie, en raison de la présence d'une centrale thermique à flamme de forte puissance sur cette commune. Les émissions liées aux secteurs industriel et résidentiel sont également présentes mais dans une moindre mesure.

Les émissions polluantes liées au secteur de l'extraction, transformation et distribution d'énergie représentent environ 90% des émissions d'oxydes d'azote, 100% des émissions de SO2, 70% des émissions de PM10 et de PM2,5 et 70% des émissions de GES.

Les émissions du secteur industriel participent, quant à elles, pour 40% aux émissions de COVNM.

3.2.2 Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude en 2018

Le bilan de la qualité de l'air au droit de la zone d'étude est établi à partir des mesures effectuées en 2018 sur la station la station « Vitry-sur-Seine » du réseau d'AIRPARIF, station la plus proche de la zone d'étude. Il s'agit d'une station urbaine représentative de l'exposition moyenne des personnes et de l'environnement en zone urbanisée, située à 1 km au Sud-Est de la zone d'étude ;

La figure suivante présente la localisation de cette station.

Figure 9 : Localisation de la station de mesure d'AIRPARIF



Les tableaux ci-après présentent les polluants mesurés sur la station de mesures de Vitry-Sur-Seine (VSS) ainsi que les concentrations moyennes annuelles 2018 associées.

Tableau 15. Concentrations moyennes annuelles mesurées en 2018

Station de mesure	NO_2 ($\mu g/m^3$)	PM10 ($\mu g/m^3$)	PM2.5 ($\mu g/m^3$)	SO_2 ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)
Station VSS - station urbaine -	30	21	13	1,1	48
Valeurs de référence	**40 (VL)**	**30 (OQ) 40 (VL)**	**10 (OQ) 20 (VC) 27 (VL)**	**50 (OQ)**	**120 (OQ)**

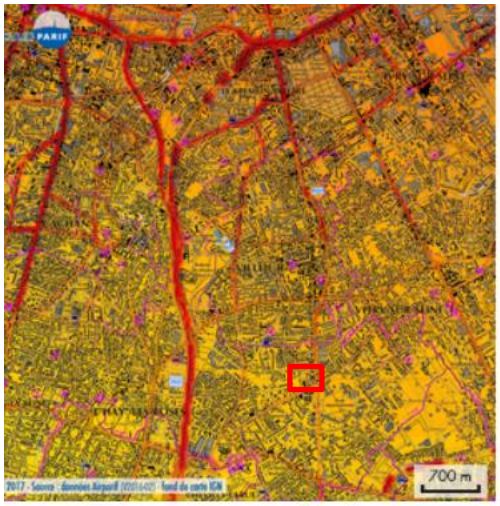
Tableau 16. Nombre de dépassements des valeurs limites horaires ou journalières en 2018

Station de mesure	NO_2	PM10	SO_2
Station VSS - station urbaine -	0	2	0
Valeurs de référence	**200 $\mu g/m^3$ (VL horaire)** 18 dépassements autorisés	**50 $\mu g/m^3$ (VL journalière)** 35 dépassements autorisés	**350 $\mu g/m^3$ (VL horaire)** 24 dépassements autorisés **125 $\mu g/m^3$ (VL journalière)** 3 dépassements autorisés

Le dioxyde d'azote (NO_2)

La station urbaine « Vitry-sur-Seine » présente une concentration moyenne annuelle (30µg/m³) qui respecte la valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle. La valeur limite horaire autorise 18 heures de dépassement par an de la valeur de 200 µg/m³. Sur cette station aucun dépassement de cette valeur n'a été observé. Le tableau suivant représente la modélisation des moyennes annuelle en NO_2 sur les 4 communes concernées par le projet en 2017.

Tableau 17. Moyenne annuelle en NO_2 dans l'environnement du projet (2017)

Villejuif	Vitry sur seine
	
Chevilly-Larue	**L'Hay-les-Roses**
	

Zone d'étude

Ces modélisations nous permettent d'établir un profil de la pollution atmosphérique pour l'année 2017. On observe une pollution au NO_2 proche de la valeur limite moyenne annuelle sur ces 4 communes. Au niveau des axes de circulation on note un dépassement de la valeur limite, le NO_2 étant un traceur de la pollution liée au trafic routier.

◗ Les particules PM10

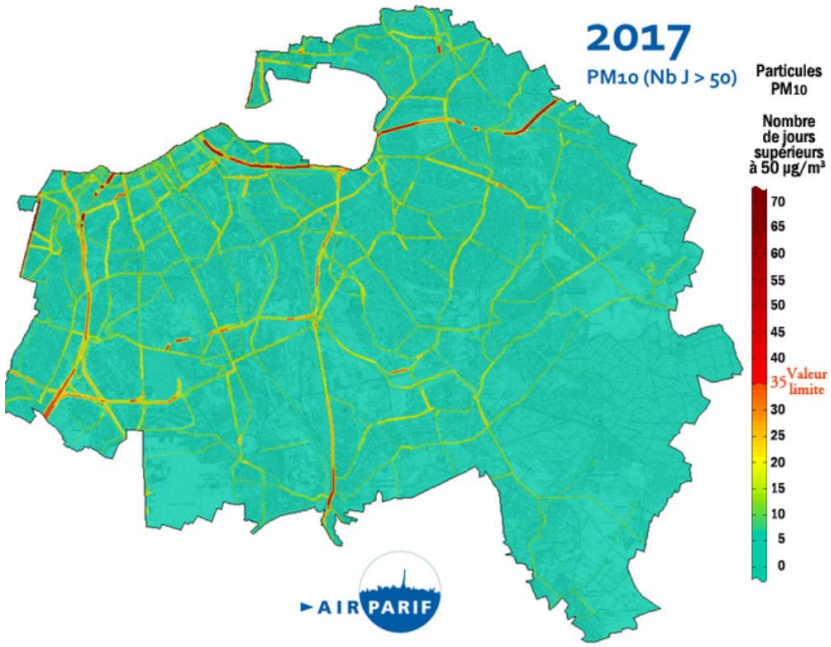
Sur la station étudiée, la valeur limite annuelle est respectée (21µg/m³).

La concentration moyenne annuelle en particules PM10 respecte également l'objectif de qualité (30 µg/m³ en moyenne annuelle).

La valeur limite journalière autorise 35 jours de dépassement par an de la valeur de 50 µg/m³. Sur la station de mesures cette valeur limite journalière est respectée puisque seuls 2 jours de dépassement ont été observés dans l'année.

A noter que le respect de cette valeur limite journalière concerne une grande partie du département du Val de Marne comme le montre la modélisation ci-après :

Figure 10 : Nombre de jours de dépassements de la VL journalière en PM10 (AIRPARIF– 2017)

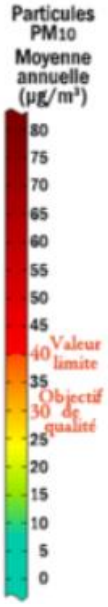


Source : AIRPARIF

Le tableau suivant représente la modélisation des moyennes annuelle en PM10 sur les 4 communes concernées par le projet en 2017.

Tableau 18. Moyenne annuelle en PM10 sur les 4 communes concernées par le projet en 2017

Villejuif	Vitry sur-seine
	
L'Hay-les-Roses	**Chevilly-Larue**
	



Zone d'étude

Ces modélisations nous permettent d'établir un profil de la pollution atmosphérique pour l'année 2017. On observe une pollution au PM10 homogène sur toute les communes et proche de l'objectif de qualité sur ces 4 communes.

◗ Les particules PM2.5

La concentration moyenne annuelle en PM2.5 (13 µg/m³) mesurée en 2018 sur la station de mesure à proximité de la zone d'étude, respecte la valeur limite fixée à 25 µg/m³ et la valeur cible fixée à 20 µg/m³. Toutefois, sur cette station, l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m³ n'est pas respecté.

Le dioxyde de soufre (SO_2)

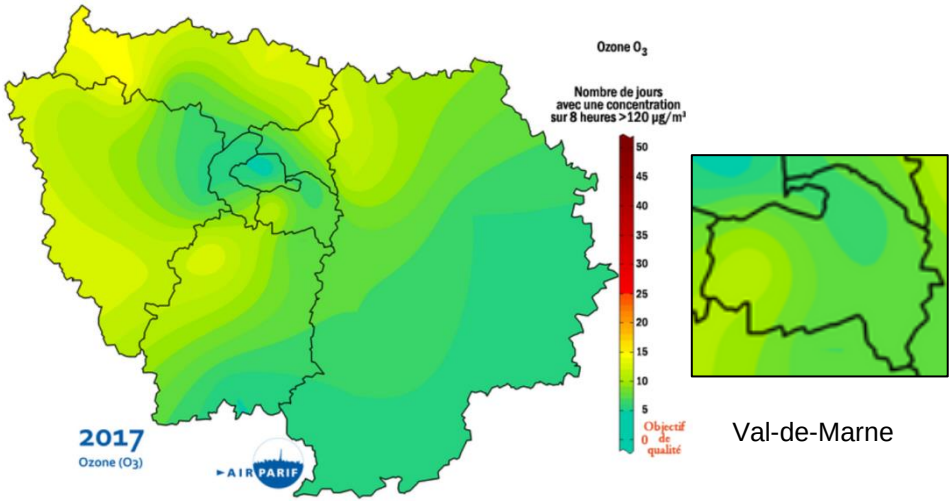
Sur la station, la concentration moyenne annuelle mesurée (1,1 µg/m³) est très largement inférieure (50 fois) à l'objectif de qualité de l'air fixé à 50 µg/m³.La valeur limite journalière autorise 3 jours de dépassement par an de la valeur de 125 µg/m³ et la valeur limite horaire autorise 24 heures de dépassement par an de la valeur de 350 µg/m³. Aucun dépassement de ces valeurs limites n'a été observé dans l'année sur la station de « Vitry-sur-Seine ».

L'ozone (O_3)

En 2018, une seule journée connait une concentration sur 8 heures, supérieure à l'objectif de qualité fixé à 120 µg/m³ (moyenne horaire).

On note sur la modélisation présentée ci-dessous que les mesures réalisées en 2017 à l'échelle de la région et sur le Val-de-Marne présentent peu jours de dépassements de la valeur de référence (<10).

Figure 11 : Nombre de jours de dépassements de l'objectif de qualité pour l'ozone



Source : AIR PARIF

L'indice CITEAIR

Depuis 2011, à l'échelle des communes, AIRPARIF a remplacé l'indice ATMO par l'indice CITEAIR.

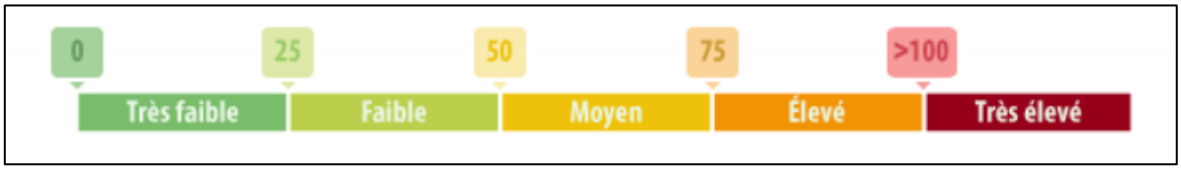
L'indice CITEAIR, développé dans le cadre du projet européen du même nom et diffusé au grand public, est un indicateur qui permet d'apporter au public :

- Une information simple sur la qualité de l'air d'une ville tenant compte de qualité de l'air ambiant mais également de la qualité de l'air à proximité du trafic ;
- Une information sur la qualité de l'air comparable à travers l'Europe.

Cet indicateur caractérise la qualité de l'air d'une ville par un seul chiffre compris entre 0 (pollution très faible) et > 100 (pollution très élevée).

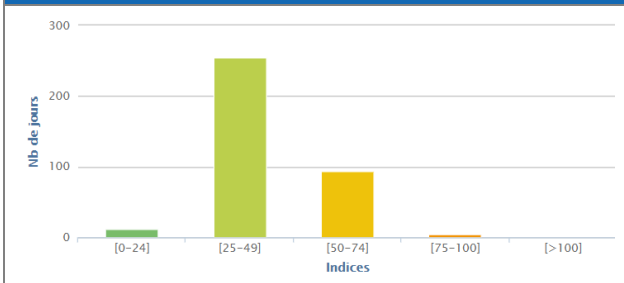
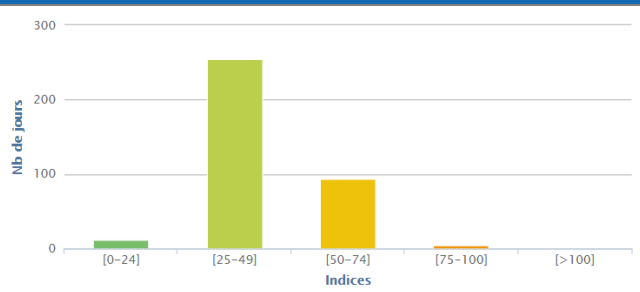
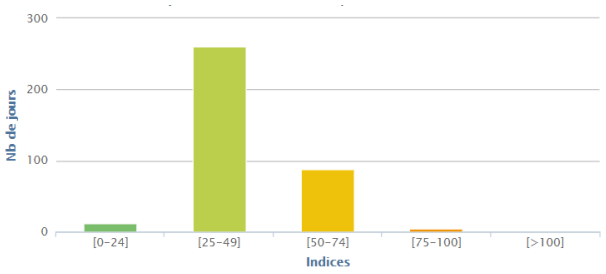
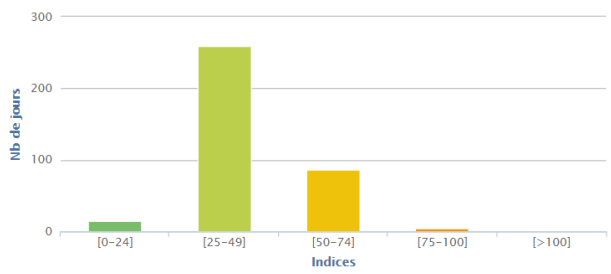
Trois polluants obligatoires (NO_2, O_3 et PM10) et trois polluants facultatifs (PM2.5, CO et SO_2) entrent en compte dans le calcul de cet indice. Des sous-indices sont calculés à partir de la concentration horaire de ces trois ou six polluants. Pour les PM10 et les PM2.5, la concentration journalière est également prise en compte. Le sous-indice le plus élevé définit l'indice CITEAIR.

Figure 12 : Echelle de l'indice CITEAIR



La figure suivante présente l'historique de l'indice CITEAIR de la commune de l'Hay-les-Roses, Villejuif, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine en 2018.

Tableau 19. Indice CITEAIR des 4 communes limitrophes du projet

Villejuif	Vitry sur-seine
	
L'Hay-les-Roses	**Chevilly-Larue**
	

Source : AIRPARIF

En 2018, sur l'ensemble des 4 communes limitrophes du projet, la pollution de l'air a été :

- Très faible (indice compris entre 0 et 24) pendant moins de 15 jours, soit environ 4 % de l'année ;
- **Faible (indice compris entre 25 et 50) entre 255 et 260 jours, soit environ 70 % de l'année ;**
- Moyenne (indice 50 à 75) entre 86 et 94 jours, soit environ 25 % de l'année.
- Elevée (indice entre 75 et 100) pendant 5 jours soit environ 1% de l'année
- Très élevée (indice >100) aucun jour de l'année.

A noter que les PM10 sont principalement responsables de la dégradation des indices en période hivernale, et l'ozone pendant la période estivale.

3.2.3 Les documents de planification

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures devant être respectées. Les documents ayant un impact direct sur la qualité de l'air au droit de la zone d'étude sont listés ci-dessous :

- le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) ;
- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) ;
- le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) à l'échelle régionale ;
- le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) en Ile de France ;
- le Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la région Ile de France ;
- le Plan Climat Energie Territorial (PCET) du Val de Marne.

3.2.3.1 Les plans régionaux

◗ Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Après avoir été approuvé à l'unanimité par le conseil régional le 23 novembre 2012, le préfet de la région Ile-de-France a arrêté le 14 décembre 2012 le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie d'Ile-de-France (SRCAE). Conformément au code de l'environnement, le SRCAE remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) de la région Ile de France.

Le SRCAE fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.

Ce document stratégique s'est appuyé sur plusieurs études préalables qui ont permis d'approfondir les connaissances sur les principaux enjeux régionaux.

Le SRCAE définit les trois grandes priorités régionales en matière de climat, d'air et d'énergie :

- le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire et de triplement dans le résidentiel ;
- le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalent logements raccordés d'ici 2020 ;
- la réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

Parmi les 58 orientations, plusieurs concernent directement la qualité de l'air, notamment :

- poursuivre l'amélioration des connaissances en matière de qualité de l'air ;
- caractériser le plus précisément possible l'exposition des Franciliens ;
- inciter les Franciliens et les collectivités à mener des actions améliorant la qualité de l'air.

La quasi-totalité des orientations préconisées dans les différents domaines visés (bâtiments, énergies renouvelables, consommations électriques, transports, urbanisme et aménagement, agriculture) contribuent à une réduction significative des émissions de polluants atmosphériques, et par conséquent à l'amélioration de la qualité de l'air sur le plan régional.

Les orientations permettent de donner des indications sur les actions à mettre en place localement mais n'apparaissent pas contraignantes. Aussi la réussite du SRCAE est conditionnée par la capacité des acteurs locaux à s'approprier les orientations et à les décliner sur leurs territoires.

◗ Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

En Île-de-France, le PNSE a été décliné sous l'impulsion de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE) et de l'Agence Régionale de Santé (ARS) sous la forme d'un 3ème plan régional santé environnement (PRSE) 2017 - 2021 approuvé en octobre 2017 par la préfecture de la

région Ile-de-France. Ce plan co-piloté par l'ARS et la DRIEE a fait l'objet d'une démarche d'élaboration partenariale et participative, réunissant plus d'une centaine d'acteurs de la région Île-de-France

Le PRSE3 est construit autour de 4 axes :

- axe 1 : préparer l'environnement de demain pour une bonne santé ;
- axe 2 : surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé ;
- axe 3 : travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé ;
- axe 4 : protéger et accompagner les populations vulnérables.

Le PRSE est constitué de 18 fiches action, portant sur des domaines multiples et leurs liens avec la santé tels que :

- la qualité de l'air (extérieur et intérieur),
- l'agriculture urbaine,
- l'eau potable,
- la lutte contre les espèces allergisantes et les animaux vecteurs d'agents pathogènes (moustique tigre notamment),
- la réduction des expositions quotidiennes aux polluants environnementaux chez la femme enceinte et le jeune enfant,
- la précarité énergétique ou encore l'aménagement du territoire.

◗ Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA)

L'adoption d'un Plan pour l'Air par le Conseil Régional Île-de-France a pour objectif de réduire le niveau de pollution chronique de l'air en Ile-de-France. Ce plan a été présenté devant l'assemblée générale le 17 juin 2016 et est pluriannuel (2016-2021). La Région Ile-de-France entend ainsi jouer pleinement son rôle de chef de file dans les domaines de l'énergie, du climat et de l'air. Ce plan concrétise également l'intégration de la priorité "air" dans l'ensemble des politiques régionales.

Les différentes proposions retenues concernent :

- la Gouvernance ;
- l'amélioration des connaissances et la surveillance de la situation ;
- l'innovation autour de la qualité de l'air avec la constitution d'un « LAB AIR » pour structurer les entreprises innovantes dans le domaine de la qualité de l'air ;
- la diminution des émissions liées aux consommations d'énergie dans les bâtiments ;
- la qualité de l'air intérieur ;
- la diminution des émissions liées au transport et à la mobilité ;
- le secteur de l'agriculture et de la forêt ;
- la formation professionnelle ;
- l'exemplarité de la région.

3.2.3.2 Les plans locaux

◗ Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA) a été introduit par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996. Il constitue un outil de gestion de la qualité de l'air et impose des contraintes réglementaires aux émetteurs dans le but de reconquérir un air de qualité.

Un premier PPA a été adopté en 2006, couvrant la période 2005-2010. Une première révision a été réalisée entre 2011 et 2012 et a été approuvée par arrêté inter-préfectoral le 25 mars 2013. Ce document a été révisé entre 2016 et 2017 et a été approuvé le 31 janvier 2018. Il couvre la période 2017-2025.

Il est construit autour de 25 défis, déclinés en 46 actions. Il a pour objectif de ramener la région Île-de-France sous les seuils européens à l'horizon 2025. Il doit permettre de réduire très fortement (entre 40 et 70 % selon les polluants), le nombre de franciliens exposés à des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air. Il vise tous les secteurs d'activité (aérien, agriculture, industrie, résidentiel et transports) et particulièrement le chauffage au bois et le trafic routier, principales sources de particules fines et de dioxyde d'azote en Île-de-France.

◗ Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) d'Ile de France

Après l'évaluation du premier Plan de Déplacements Urbains d'Ile-de-France (PDUIF) de 2000 et au terme d'un processus d'élaboration riche en débats et en contributions de la part de l'ensemble des acteurs de la mobilité en Ile-de-France, le second PDUIF a été approuvé en juin 2014 par le Conseil Régional d'Ile-de-France. Le Plan de Déplacements Urbains d'Ile-de-France (PDUIF) vise à atteindre un équilibre durable entre les besoins de mobilité des personnes et des biens, d'une part, la protection de l'environnement et de la santé et la préservation de la qualité de vie, d'autre part, le tout sous la contrainte des capacités de financement. Le PDUIF a identifié 9 défis à relever, déclinés en 34 actions opérationnelles, pour atteindre cet équilibre. Le plan d'action porte sur la période 2010-2020. La mise en œuvre des actions du PDUIF repose sur l'ensemble des acteurs franciliens de la mobilité.

◗ Le Plan Climat Energie Territorial (PCET)

La Communauté d'agglomération du Haut Val-de-Marne et ses 7 communes commencent à intégrer la question de réduction des émissions de GES dans leurs politiques d'urbanisme et d'aménagement du territoire. Dans le cadre de la loi Grenelle 2, elle s'est donc engagée dans la mise en place d'un Plan Climat-Énergie Territorial, preuve de son engagement dans la lutte contre le changement climatique.

Ce PCET doit constituer le cadre stratégique d'organisation des actions de lutte contre le changement climatique. A ce titre il devra s'articuler avec les différents documents et schémas stratégiques qui régissent le territoire : Plans Locaux d'Urbanisme, Plan Local de l'Habitat, Plan Local des Déplacements, projet de Contrat de Développement Territorial dans le cadre du Grand Paris, etc.

En construisant son PCET, la Communauté d'agglomération du Haut Val-de-Marne entend assurer son rôle d'instance animatrice du territoire pour fédérer l'ensemble des acteurs dans une mobilisation cohérente pour lutter contre le changement climatique.

Le 29 mars 2018, une feuille de route pour la qualité de l'air francilienne, dont l'élaboration a été co-pilotée par l'Etat et le Conseil régional d'Île-de-France a été approuvée. Associant les départements, les EPCI, les EPT, la métropole du Grand Paris et la Ville de Paris, cette feuille de route regroupe des actions concrètes et mises en œuvre à court terme par les collectivités franciliennes pour reconquérir la qualité de l'air.

3.2.3.3 Synthèse

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. L'étude des différents documents de planification a permis de faire ressortir plus de 100 actions à tous niveaux, en lien direct ou indirect avec les émissions de polluants atmosphériques. Ces actions s'appuient sur plusieurs thèmes :

- **la planification urbaine** : les actions mises en places ou envisagées visent à réduire l'usage de la voiture et favoriser le recours à des modes de transports collectifs ou doux, ainsi qu'améliorer la qualité des services proposés en termes d'aménagements urbains ;
- **l'habitat et l'efficacité énergétique du bâti** : plusieurs mesures visent à la promotion d'économies d'énergie en agissant sur la construction ou sur la réhabilitation de bâti existant en influençant les caractéristiques de construction, de mode de chauffage et d'alimentation en énergie. Par extension, ce thème englobe les mesures visant à réduire les émissions de polluants atmosphériques lors de la phase de construction et les émissions associées aux comportements individuels ;
- **le secteur de l'industrie** : les mesures visent à accroître le contrôle, le suivi et l'accompagnement des industries émettrices, ainsi qu'à promouvoir des bonnes pratiques dans le secteur industriel ;
- **le secteur de l'agriculture** : les mesures ont pour ambition de réduire les émissions liées à ce secteur d'activité, en accentuant la maîtrise des épandages, des différentes pratiques du milieu et le contrôle des matériels utilisés ;
- **le secteur des transports** : ces mesures visent à diminuer la part de la voiture individuelle, améliorer l'offre de services de transports en commun, et promouvoir les modes de déplacement actifs (marche, vélo).

3.3 Campagnes de mesures in situ

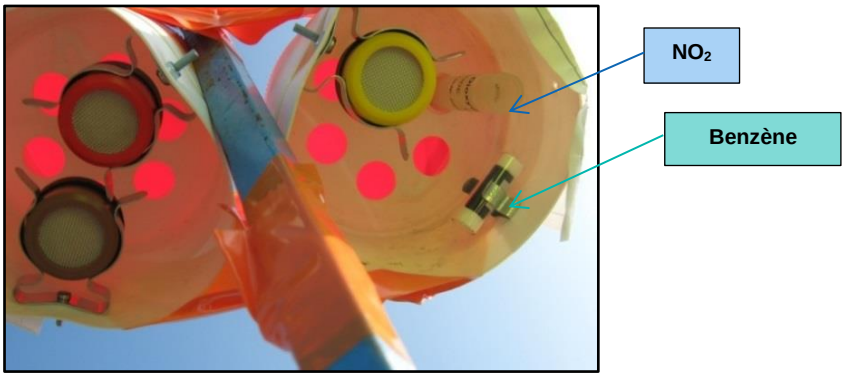
Afin de qualifier au mieux la qualité de l'air sur la zone d'étude, une campagne de mesures complémentaires a été réalisée par BURGEAP. Conformément à la note méthodologique du CERTU :

- Cette campagne de mesure a été adaptée aux enjeux de l'étude. Ainsi 2 des polluants étudiés ont été mesurés : le dioxyde d'azote (NO_2) et le benzène (C_6H_6), polluants considérés comme de bons indicateurs de la pollution atmosphérique émise par le trafic routier.
- Cette campagne a été réalisée du 06 décembre au 20 décembre 2018.

3.3.1 Méthodologie du prélèvement et de l'analyse

La mesure par tube à diffusion passive permet d'obtenir une concentration moyenne sur une période d'exposition dans une multiplicité de lieux. L'échantillonneur passif convient pour surveiller le respect des valeurs limites de longue durée, pour suivre les tendances sur plusieurs années et pour comparer simultanément plusieurs régions géographiques.

Figure 13 : Capteurs passifs utilisés



Source : BURGEAP

Le tube contient un absorbant adapté aux composés mesurés (dioxyde d'azote et benzène). Le prélèvement de l'échantillon s'effectue par une méthode naturelle reposant sur le principe de la diffusion passive des molécules sur le milieu absorbant. La quantité de polluant est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est décrite par la loi de Fick simplifiée :

$$C = \frac{m}{Q \times t}$$

Avec : C : concentration moyenne en polluant dans l'air pendant la période d'échantillonnage ;
m : masse du composé adsorbé sur le support ;
Q : facteur caractérisant la diffusion du polluant dans le capteur (déterminé par le fabricant) ;
t : temps d'échantillonnage.

Les tubes passifs sont reconnus et décrits par la norme Européenne *« Ambient Air Quality – Diffusive samplers for the determination of gases and vapours – requirements and test methods »* [EN 13528 :2002].

L'utilisation des tubes à diffusion passive PASSAM est optimale pour des conditions de température journalières comprises entre 5°C et 30°C. Pour des températures moyennes journalières non comprises dans cet intervalle, une erreur relative de 20% peut être notée.

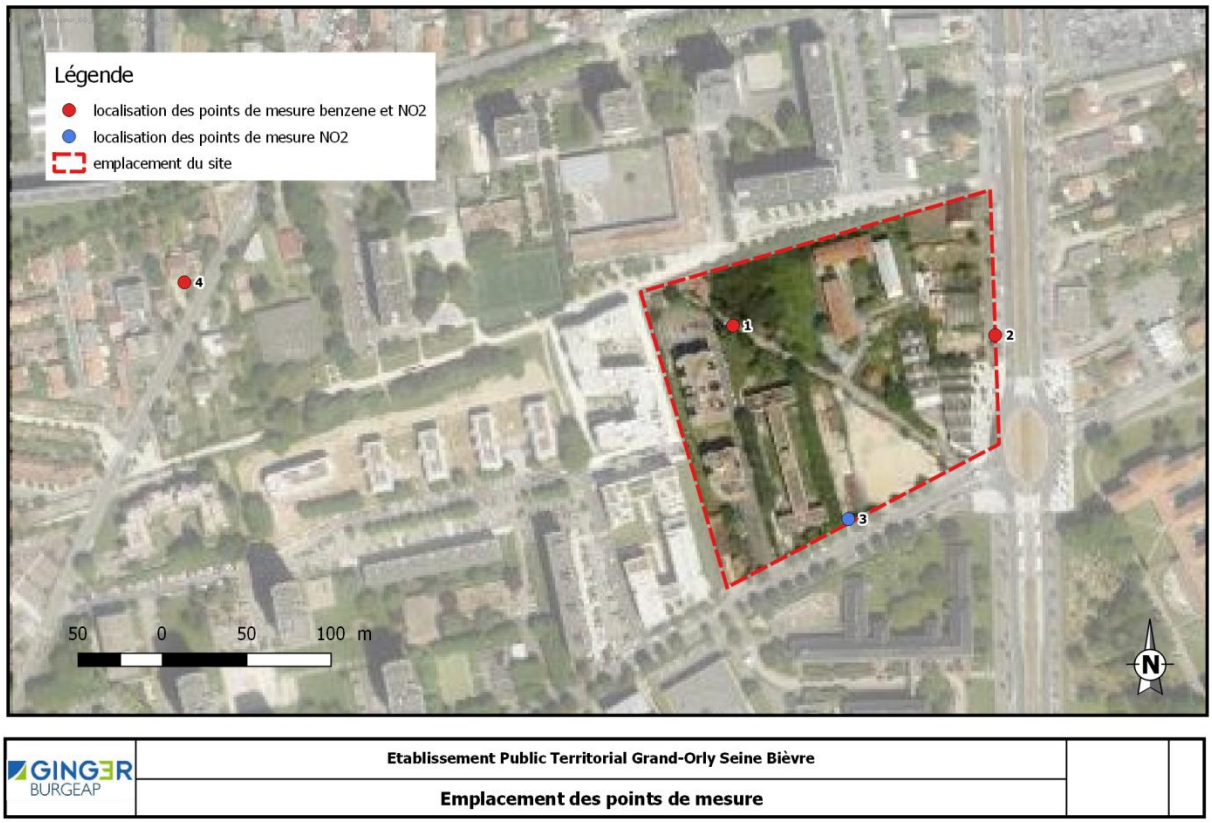
3.3.2 Emplacement des points de mesure

Lors de la campagne de mesures, 4 points ont été échantillonnés :

- 3 points permettant de déterminer l'état de la qualité de l'air actuelle sur le site d'étude,
- 1 point permettant de déterminer le bruit de fond de la zone.

La carte suivante présente la localisation des points de mesures associées à la typologie du point (trafic, urbain…) ainsi que les polluants mesurés sur chaque point. Comme évoqué précédemment, le NO_2 et le benzène sont de bons indicateurs de la pollution atmosphérique émise par le trafic routier. Néanmoins, le NO_2 est plus spécifique du trafic que le benzène et la concentration de NO_2 est davantage influencée par le trafic. C'est la raison pour laquelle, le NO_2 a été mesuré sur l'ensemble des points de mesures alors que le benzène n'a été mesuré que sur certains points de mesures. Les fiches descriptives de chacun des points de mesure sont présentées en Annexe 3.

Figure 14 : Localisation des points de mesures



Source : Fond de plan BRGM

Tableau 20. Localisation des points de mesure

Point de prélèvement	Adresse	Latitude	Longitude
1	1 chemin des bouteilles	48,780093	2,364951
2	150 avenue de Stalingrad	48,780346	2,367140
3	139 rue Paul Hochart	48,778873	2,365546
Point bruit de fond	34 rue Sainte Colombe	48,780244	2,360644

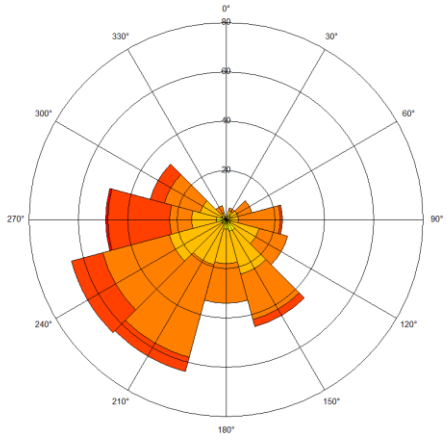
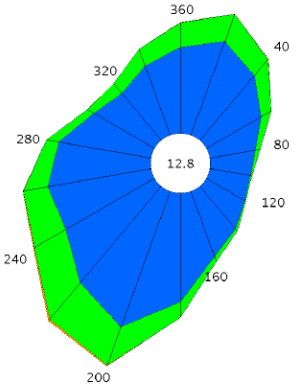
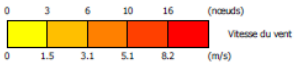
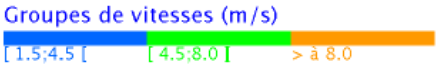
3.3.3 Campagne de mesures

Les prélèvements ont été effectués sur une période de 14 jours, du 6 au 20 décembre 2018.

3.3.3.1 Données météorologiques durant la campagne

La figure suivante présente la rose des vents associée aux vents mesurés lors de la campagne sur la station Météo-France de Paris-Montsouris, distante de 4,7 km de la commune de l'Haÿ-les-Roses, ainsi que la rose des vents décennale issue de cette même station.

Tableau 21. Comparaison des conditions météorologiques

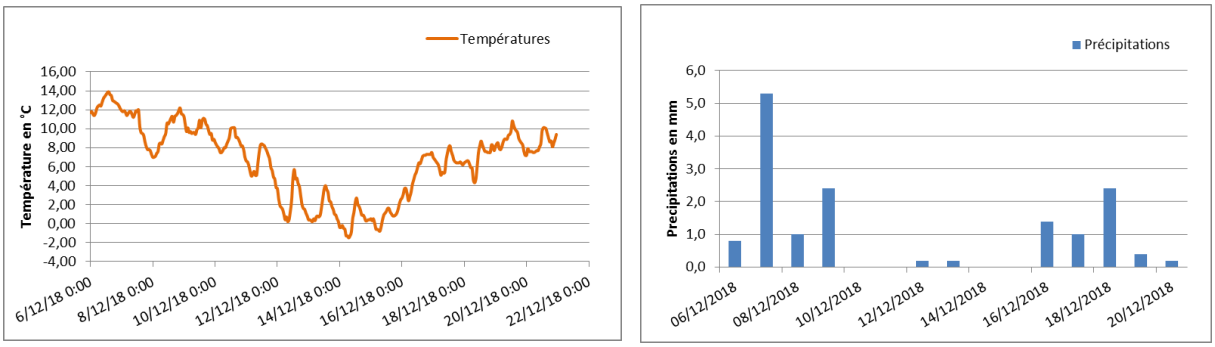
Campagne du 06/12/2018 au 20/12/2018	Rose des vents décennale (01/11/1997 au 30/11/2007)
	
	

Source : Météo-France – Station météorologique de Paris-Montsouris

Lors de la campagne de mesure, on observe des vents essentiellement de secteur sud-ouest, et dans une moindre mesure de secteur ouest conformément aux directions de vents observés sur la rose des vents décennale.

Les graphiques suivants présentent l'évolution de la température et les précipitations mesurées lors de la campagne de mesures.

Figure 15 : Températures et précipitations



Source : Météo-France – Station météorologique de Paris-Montsouris

Lors de la campagne de mesure, nous pouvons noter que :

- les précipitations sont inférieures aux normales de saison : 9,9 mm de précipitations, relevés pendant les 14 jours d'exposition, dont 4 jours présentant des hauteurs de précipitation supérieures à 1mm. Les conditions normales saisonnières affichent en décembre une pluviométrie moyenne de 57,8 mm
- les températures ont oscillé entre -1,5 °C et 13,9 °C avec une température moyenne sur la période de 6,5 °C. L'amplitude des températures est plus importante que celle observée par la station Météo France pour un mois de décembre (minimale de 3,4°C et maximale de 7,5°C entre 1981 et 2010).
  - Les conditions climatiques rencontrées lors de la campagne de mesures et notamment les températures relevées sont compatibles avec une utilisation des capteurs passifs (températures moyennes journalières comprises entre 5 et 30 °C).

3.3.3.2 Validité des points de mesure

◗ Blanc de transport

Des tubes témoins (un pour le NO_2 et un pour le benzène), appelés « blancs », ont été effectués. Ces blancs, dont le bouchon n'a pas été ôté, ont suivi le parcours des autres tubes lors de la pose, de la dépose et du transport des tubes au laboratoire.

Les concentrations mesurées sur ces deux tubes sont supérieures mais très proches du seuil de quantification.

Les échantillons n'ont donc pas été contaminés et il n'est pas nécessaire de retrancher la valeur des blancs aux autres mesures.

3.3.3.3 Résultats de la campagne de mesures

Les cartes et les graphiques ci-après présentent les résultats de la campagne de mesures. Les rapports d'analyse fournis par le laboratoire TERA Environnement sont présentés en Annexe 4.

◗ Les mesures de NO_2

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la campagne de mesure en NO_2.

Tableau 22 : Résultats des mesures de NO_2

Concentrations en NO_2 en µg/m3				
	Point 1	**Point 2**	**Point 3**	**Point 4 Bruit de fond**
NO2	13,1	10,8	18,3	10,0

Figure 16 : Concentrations en NO_2 en µg/m^3



Source : Fond de plan BRGM

Les mesures de Benzène

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la campagne de mesure en Benzène.

Tableau 23 : Résultats des mesures de Benzène

Concentrations en Benzène en µg/m3			
	Point 1	**Point 2**	**Point 4 Bruit de fond**
Benzène	0,73	0,94	0,95

Figure 17 : Concentrations en benzène en µg/m³



Source : Fond de plan BRGM

Tableau 24 : Comparaison des concentrations aux valeurs réglementaires

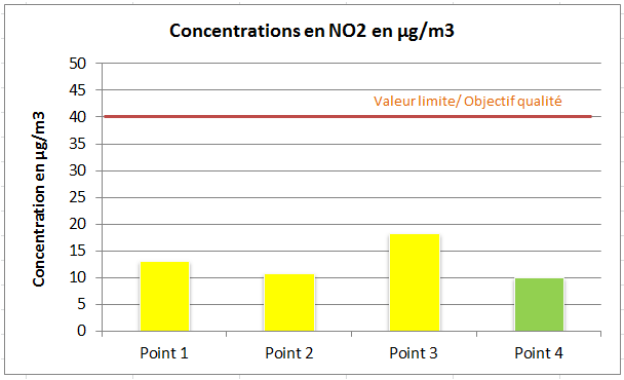
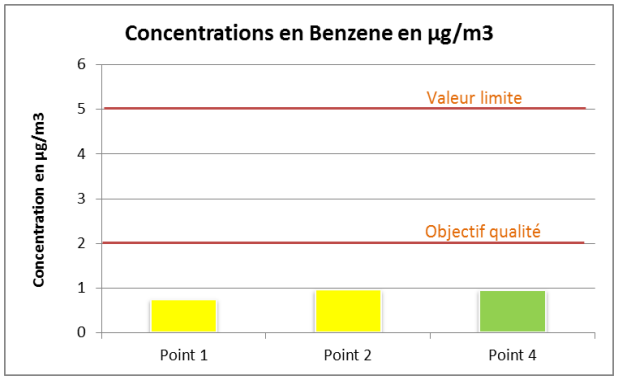
NO_2	Benzène
	

Figure 18 : Concentration mesurées en BTEX

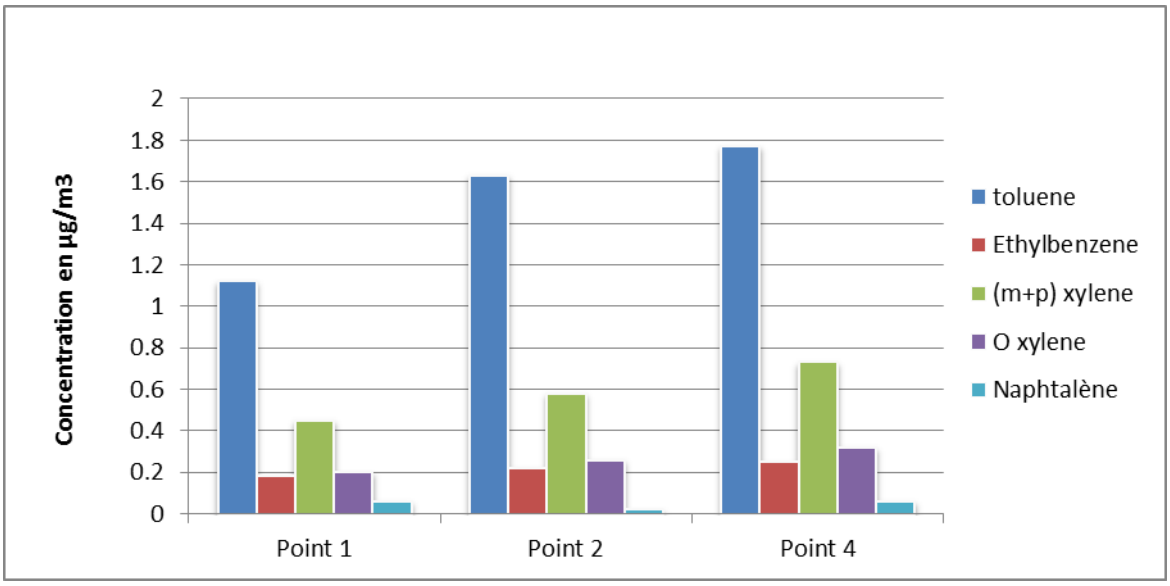


Tableau 25 : Résultats des mesures de BTEX

	Point 1	Point 2	Point 4
toluene	1,12	1,63	1,77
Ethylbenzene	0,18	0,22	0,25
(m+p) xylene	0,45	0,58	0,73
O xylene	0,2	0,26	0,32
Naphtalène	0,06	0,02	0,06

3.3.3.4 Interprétation des résultats

Au vu de l'ensemble de ces cartes et graphiques et sur l'ensemble des points de mesure :

- Les concentrations en NO_2 mesurées (comprises entre 10 et 18,3 µg/m^3) sont en deçà de l'objectif de qualité de 40µg/m^3. La concentration la plus importante a été relevée le long de la rue Paul Hochart.
- En ce qui concerne le benzène, les concentrations mesurées sont également bien en dessous de l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m^3.
- Concernant les BTEX, on observe des concentrations plus élevées aux points 2 et 4. Ces polluants sont généralement émis par le trafic automobile, ce qui justifie cette augmentation, les points étant situés le long de la rue Sainte Colombe pour le point 4 et le long de la RD7 pour le point 2.

De manière générale, pour le benzène, les concentrations sont relativement homogènes et sont inférieures à l'objectif de qualité avec de concentrations comprises entre 0,7 et 0,9 µg/m^3.

Pour le NO_2, les concentrations sont également relativement homogènes. On note une légère augmentation des concentrations au point 3, le long de la rue Paul Hochart.

3.3.3.5 Comparaison aux données mesurées par l'association ATMO

Rappelons que la station AIRPARIF la plus proche du domaine d'étude est la station urbaine « Vitry-sur-Seine», station de type urbain. Cette station permet le suivi en continu du dioxyde d'azote NO_2 mais pas du benzène.

Sur cette station, durant la campagne, la concentration moyenne en NO_2 mesurée est de 31.6 µg/m^3. Cette concentration est supérieure aux valeurs mesurées à l'aide des tubes passifs sur la zone d'étude (en moyenne de 13.5 µg/m^3). Cette différence peut s'expliquer par la présence à proximité de la station AIRPARIF de l'IUT de Créteil-Vitry et des zones commerciales, générant un trafic plus important que sur la zone d'étude.

4. Conclusions sur l'état initial de la qualité de l'air

D'après les recherches bibliographiques réalisées sur la qualité de l'air de la zone d'étude :

- Les 4 communes autour du projet sont responsables d'un peu plus d'un tiers des émissions de NOx et des émissions de GES du département du Val-de-Marne.
- Les principaux secteurs émetteurs de polluants sur les 4 communes limitrophes de la zone d'étude sont le trafic, le secteur résidentiel et l'industrie. Il est à noter une nette différence sur la commune de Vitry-sur-Seine, puisque le principal secteur émetteur de NOx, SO_2, PM et GES est l'extraction, transformation et la distribution d'énergie.
- Les concentrations en polluants mesurées en 2018 sur la station de Vitry-sur-Seine respectent l'ensemble des seuils réglementaires en vigueur à l'exception des concentrations en PM2.5 qui dépassent l'objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle ;
- L'indice ATMO calculé sur les 4 communes indique une pollution de l'air faible environ 70% de l'année.

Au regard des normes de qualité de l'air, les bilans annuels d'AIRPARIF témoignent, dans l'ensemble, d'une bonne qualité de l'air. Toutefois les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 ne respectent pas l'objectif de qualité de l'air.

En complément de ces mesures, BURGEAP a réalisé des mesures de NO_2 et de benzène sur le domaine d'étude afin de connaître les concentrations présentes. Conformément au guide du CERTU, une campagne de mesure a été réalisée du 06 au 20 décembre 2018. Cette campagne de mesures a permis de mettre en évidence que :

- Les niveaux de NO_2 et de benzène sont inférieurs aux valeurs de référence.
- Les concentrations en Benzène et en NO_2 sont relativement homogènes, y compris par rapport au point « bruit de fond ».
- Pour les BTEX, les concentrations sont relativement homogènes entre elles et sont plus élevées aux points 2 et 4, proche de la RD7 et de la rue Sainte-Colombe.

ANNEXES



Annexe 1. Signification des principales abréviations

Cette annexe contient 2 pages.

A

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

As : Arsenic

B

BaP : Benzo(a)pyrène

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, xylènes

C

c : catalysé

C_6H_6 : Benzène

Cd : Cadmium

CERTU : Centre d'études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques

CITEPA : Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique

CO : Monoxyde de carbone

COV : Composés organiques volatiles

COVNM : Composés organiques non méthaniques

E

EPA : Environnemental Protection Agency

H

HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

hab : Habitant

HP : Heure de pointe

I

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, France

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

InVS : Institut de Veille Sanitaire, France

IPP : Indice Pollution-Population

N

nc : Non Catalysé

Ni : Nickel

NO : Monoxyde d'azote

NO_X : Oxyde d'azote

NO_2 : Dioxyde d'azote

O

OMS : Organisation Mondiale pour la Santé

P

PL : Poids Lourd

PM : Particule en suspension

PM10 : Particule de diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres

PM2.5 : Particule de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 micromètres

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PDU : Plan de Déplacement Urbain

S

SO_2 : Dioxyde de soufre

SRCAE : Schéma Régional Climat, Air, Energie

T

TEP : Tonne Equivalent Pétrole

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

U

uvp : Unité de Véhicule Particulier

V

véh : Véhicule

VG : Valeur Guide.

VL : Véhicule Léger

VP : Véhicule Particulier

VUP : Véhicule utilitaire Particulier

Annexe 2. Liste des lieux sensibles

Cette annexe contient 3 pages.

LISTE DES POPULATIONS SENSIBLES DANS LA ZONE D'ETUDE

Etablissements hospitaliers	Commune
Clinique des Tournelles (15 rue des Tournelles à l'Haÿ-les-Roses),	L'HAY LES ROSES
Hôpital Paul Brousse (12 avenue Paul Vaillant-Couturier à Villejuif),	VILLEJUIF
Centre hospitalier spécialisé en pneumologie (24, rue Albert Thuret à Chevilly-Larue),	CHEVILLY-LARUE
Institut de cancérologie Gustave Roussy (114, rue Edouard Vaillant à Villejuif),	VILLEJUIF
Clinique des Tournelles (15 rue des Tournelles à l'Haÿ-les-Roses),	L'HAY LES ROSES
Hôpital Paul Brousse (12 avenue Paul Vaillant-Couturier à Villejuif),	VILLEJUIF
Centre hospitalier spécialisé en pneumologie (24, rue Albert Thuret à Chevilly-Larue),	CHEVILLY-LARUE
Institut de cancérologie Gustave Roussy (114, rue Edouard Vaillant à Villejuif),	VILLEJUIF
Clinique des Tournelles (15 rue des Tournelles à l'Haÿ-les-Roses),	L'HAY LES ROSES

Etablissements scolaires	Commune
Ecole maternelle Marcel Cachin	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle Paul Langevin	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Eugenie Cotton A	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle Eugénie Cotton	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Paul Eluard B	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Eugenie Cotton B	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle Jean Moulin	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Jean Moulin	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Paul Langevin	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle la Petite Saussaie	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle Karl Marx	VILLEJUIF
Ecole maternelle Marcel Cachin	VILLEJUIF
Ecole maternelle Paul Langevin Les Lozaits	VILLEJUIF
Ecole maternelle Paul Vaillant-Couturier	VILLEJUIF
Collège Jean Lurcat	VILLEJUIF
Collège Karl Marx	VILLEJUIF
Ecole maternelle Robert Lebon	VILLEJUIF

Ecole maternelle Fernand Pelloutier	VILLEJUIF
Section d'enseignement général et professionnel adapté Jean Lurcat	VILLEJUIF
Ecole primaire Paul Langevin	VILLEJUIF
Ecole élémentaire Robert Lebon	VILLEJUIF
Ecole élémentaire Paul Vaillant Couturier	VILLEJUIF
Ecole primaire Marcel Cachin	VILLEJUIF
Ecole primaire Jardin Parisien A	L'HAY LES ROSES
Ecole primaire Jardin Parisien B	L'HAY LES ROSES
Ecole maternelle l'Allier I	L'HAY LES ROSES
Ecole primaire Lallier A	L'HAY LES ROSES
Ecole primaire Lallier B	L'HAY LES ROSES
Ecole maternelle l'Allier 2	L'HAY LES ROSES
Ecole primaire Paul Bert A	CHEVILLY LARUE
Ecole primaire Paul Bert B	CHEVILLY LARUE
Ecole maternelle Paul Bert	CHEVILLY LARUE
Collège Jean Moulin	CHEVILLY LARUE
Ecole maternelle la Saussaie	CHEVILLY LARUE
Ecole maternelle Jean Vilar	VILLEJUIF
Ecole primaire Jean Vilar	VILLEJUIF

Etablissements sportifs	Commune
Stade municipal omnisports L'Haÿette (36 rue de Chevilly),	L'HAY LES ROSES
Stade Évelyne Gérard (42 avenue du général de Gaulle),	L'HAY LES ROSES
Terrain synthétique intercommunal (Avenue du général de Gaulle à Chevilly-Larue),	L'HAY LES ROSES
Gymnases (Jardin parisien, Chevreul, Vallée-aux-Renards, Ronsard, Lallier),(5)	L'HAY LES ROSES
Courts de squash (2)	L'HAY LES ROSES
Tennis club municipal composé de 9 courts (42, avenue du général de Gaulle et 21 rue du Hameau),	L'HAY LES ROSES
Piscine (21 rue du Hameau),	L'HAY LES ROSES
Salle d'arts martiaux (rue Léon Blum),	L'HAY LES ROSES
Terrains de sports de proximité (Rue Paul Hochart, Allée du Stade, Allée des Pervenches, Rue Henri Thiard, Rue d'Estiennes d'Orves, Allée de la Plaine),(6)	L'HAY LES ROSES

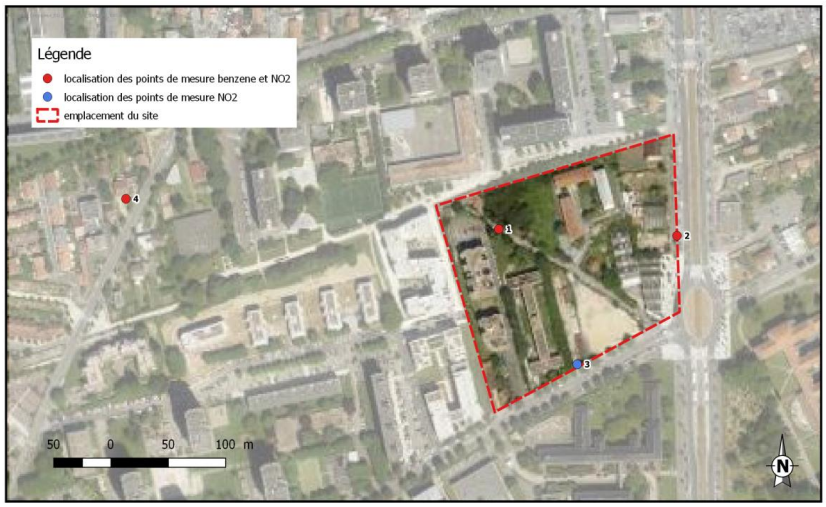
Salle de fitness (36, avenue du général de Gaulle),	L'HAY LES ROSES
Terrain de pétanque (36, rue de Chevilly).	L'HAY LES ROSES
Stade municipal omnisports L'Haÿette (36 rue de Chevilly),	L'HAY LES ROSES
Stade Évelyne Gérard (42 avenue du général de Gaulle),	L'HAY LES ROSES
Terrain synthétique intercommunal (Avenue du général de Gaulle à Chevilly-Larue),	L'HAY LES ROSES

Annexe 3. Fiches de prélèvements

Cette annexe contient 4 pages.

POINT 1

Localisation		Caractéristique du site
X (m - L93)	Y (m - L93)	Urbain
653 340	6 853 522	



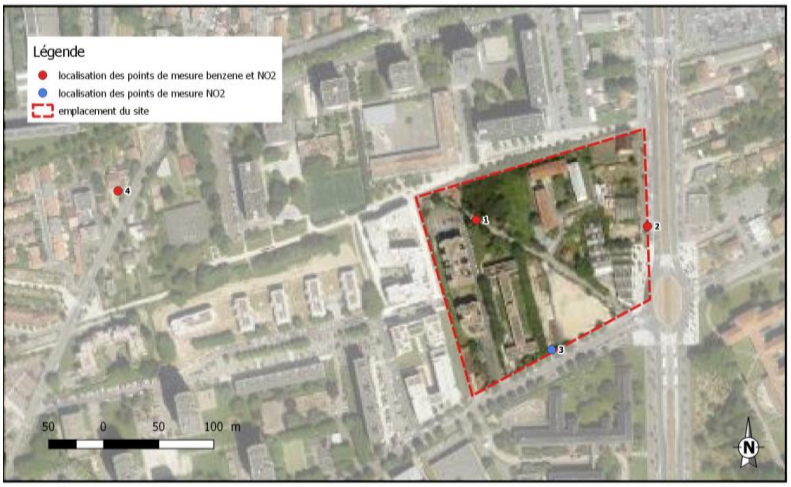
Source : Fond de plan IGN



CAMPAGNE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	06/12/208 17:30	Type de support	Radiello 145 et 166
Fin de la mesure	20/12/2018 10:00	Hauteur	2
Concentrations mesurées			
Dioxyde d'azote *N487A*	13.1 µg/m^3	**Benzène** *659*	0.73 µg/m^3

POINT 2

Localisation		Caractéristique du site
X (m - L93)	Y (m - L93)	Urbain
653 496	6 853 516	



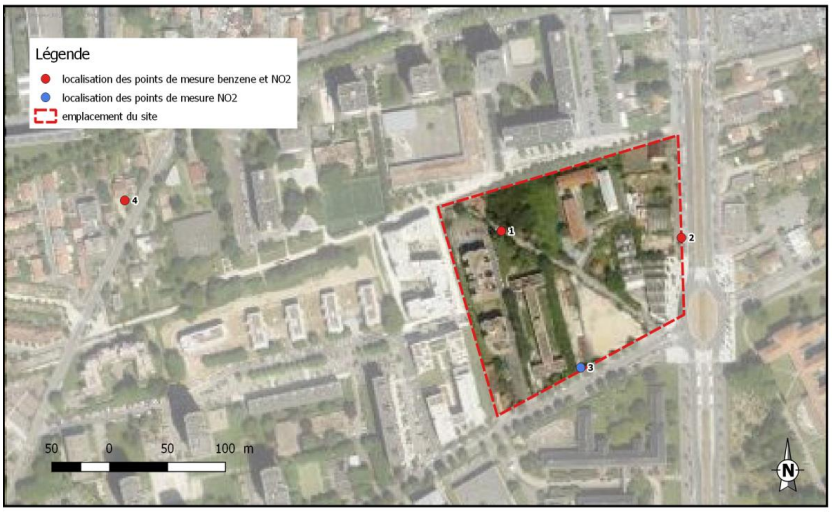
Source : Fond de plan IGN



CAMPAGNE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	06/12/208 18:00	Type de support	Radiello 145 et 166
Fin de la mesure	20/12/2018 10:20	Hauteur	2
Concentrations mesurées			
Dioxyde d'azote *N489A*	10.8 µg/m^3	**Benzène** *332*	0.94 µg/m^3

POINT 3

Localisation		Caractéristique du site
X (m - L93)	Y (m - L93)	Urbain
653 409	6 853 408	



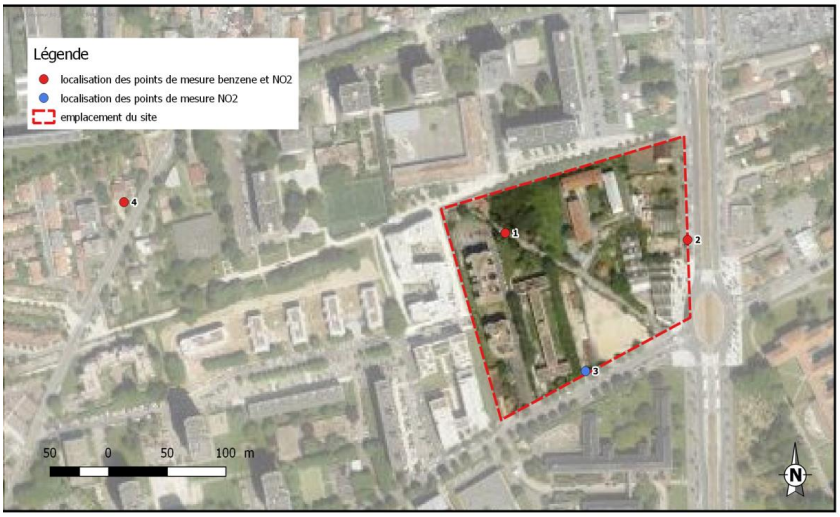
Source : Fond de plan IGN



CAMPAGNE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	06/12/208 18:45	Type de support	Radiello 166
Fin de la mesure	20/12/2018 10:10	Hauteur	2
Concentrations mesurées			
Dioxyde d'azote *N488A*	18.3 µg/m^3	**Benzène** -	- µg/m^3

POINT 4

Localisation		Caractéristique du site
X (m - L93)	Y (m - L93)	Fond
653 061	6 853 423	



Source : Fond de plan IGN



CAMPAGNE ESTIVALE			
Condition d'exposition		**Mode de fixation**	
Début de la mesure	06/12/208 19:00	Type de support	Radiello 145 et 166
Fin de la mesure	20/12/2018 10:30	Hauteur	2
Concentrations mesurées			
Dioxyde d'azote *N490A*	10 µg/m^3	**Benzène** *782*	0.95 µg/m^3

Annexe 4. Résultats du laboratoire TERA Environnement

Cette annexe contient 1 page.

Concentrations atmosphériques du NO2 sur radiello 166

Concentrations en µg/m³

Composés	No CAS	N487A 1 chemin des bouteilles	N489A 150 avenue de Stalingrad	N488A 139 rue Paul Hochart	N490A 34 rue Sainte Colombe **Témoin**	Blanc de transport*	LQ
Dioxyde d'azote (NO2)	10102-44-0	13.1	10.8	18.3	10.0	0.8	0.4

Les résultats sont sous réserve des informations transmises par le client.
Le blanc a été soustrait du résultat : non
** Le radiello 166 (blanc de transport) a été réceptionné sans bouchon, il a été exposé pendant le transport.*

Concentrations atmosphériques des COVs

Concentrations en µg/m3

Composés	Numéro Cas	RAD145- 659 1 chemin des bouteilles	RAD145- 332 150 avenue de Stalingrad	RAD145- 782 34 rue Sainte Colombe	RAD145- 550 BLC
Benzène	**71-43-2**	0.73	0.94	0.95	0.02
Toluène	**108-88-3**	1.12	1.63	1.77	<LQ
Ethylbenzène	**100-41-4**	0.18	0.22	0.25	<LQ
(m+p) Xylène	**108-38-3 / 106-42-3**	0.45	0.58	0.73	<LQ
O-Xylène	**95-47-6**	0.20	0.26	0.32	<LQ
Naphtalène	**91-20-3**	0.06	0.02	0.06	<LQ
LQ		0.01	0.01	0.01	0.01

Annexe 7. Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart. Phase 2 : Evaluation des impacts sur la qualité de l'air (Ginger BURGEAP, janvier 2019)

Cette annexe contient 41 pages.

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

16, avenue Jean-Jaurès 94600 Choisy-le-Roi

Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart

Phase 2 : Evaluation des impacts sur la qualité de l'air liés au projet NPNRU Lebon Lamartine - Hochart

Rapport

Réf : CICEIF182989 / RICEIF00745-01

EMI / OL / OL.

28/01/2019



GINGER BURGEAP

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

16, avenue Jean-Jaurès 94600 Choisy-le-Roi

Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart
Phase 2 : Evaluation des impacts sur la qualité de l'air liés au projet NPNRU Lebon Lamartine - Hochart

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	28/01/2019	01	E. MICHAUD		O. LLONGARIO		O. LLONGARIO	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICEIF182989 / RICEIF00745-01
Numéro d'affaire :	A25594
Sous domaine technique :	PA01
Mots clé du thésaurus	QUALITE DE L'AIR MODELISATION ATMOSPHERIQUE IMPACT TRAFIC ROUTIER

BURGEAP Aix-en-Provence, 1030, rue JRGG de la Lauzière-Les Milles - 13290 Aix-en-Provence -
Tél : 04.42.77.05.15 • Fax : 04.42.31.41.23 • burgeap.marseille@groupeginger.com

SOMMAIRE

RESUME NON TECHNIQUE 5
1. Introduction 7
2. Estimation des émissions 8
2.1 Tronçons pris en compte 8
2.2 Méthodologie 9
2.3 Données d'entrée 10
2.3.1 Données trafic 10
2.3.2 Répartition du parc automobile 13
2.3.3 Les facteurs d'émission 13
2.4 Résultats des estimations des émissions totales de la zone d'étude 14
2.5 Bilan de la consommation énergétique 16
2.6 Bilan des Gaz à Effet de Serre (GES) 16
3. Incertitudes 17
4. Rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé 18
4.1 Les oxydes d'azote 18
4.2 Le monoxyde de carbone 18
4.3 Les composés organiques volatils (COV) 19
4.4 Les particules 19
4.5 Le dioxyde de soufre 20
4.6 Le plomb 20
4.7 Le cadmium 21
5. Mesures de lutte contre la pollution atmosphérique 22
5.1 Mesures destinées à limiter les impacts du projet 22
5.2 Mesures destinées à limiter les impacts du projet en phase chantier 23
6. Monétarisation des coûts collectifs 24
6.1 Coûts liés à la pollution locale de l'air 24
6.2 Coûts liés à l'effet de serre 25
7. Conclusion 26

TABLEAUX

Tableau 1. Distances totales sur le domaine d'étude par scénario 11
Tableau 2. Emissions totales journalières des tronçons de routes étudiées 14
Tableau 3. Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude 16
Tableau 4. Bilan de gaz à effet de serre sur le domaine d'étude 16
Tableau 5. Coûts de pollution (en €/100 véh.km) 24
Tableau 6. Densité de population du projet 24
Tableau 7. Valeur de la pollution atmosphérique (€/jour) 25
Tableau 8. Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel 25

FIGURES

Figure 1 : Localisation des tronçons étudiés 9
Figure 2 : Méthodologie d'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation 9
Figure 3 : Variation des trafics entre les scénarii avec et sans projet 12
Figure 4 : Impacts du projet sur les émissions de NO_X et de PM10 15

ANNEXES

Annexe 1. Signification des principales abréviations
Annexe 2. Caractéristiques des tronçons pris en compte
Annexe 3. Estimation des émissions polluantes
Annexe 4. Détail de la monétarisation des coûts collectifs

RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre de la mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la réalisation de l'étude d'impact relative à l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart, l'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre a mandaté BURGEAP pour la réalisation de l'étude d'impact qui comprend notamment un volet « Air et Santé » nécessaire à l'étude d'impact de ce projet.

Le cadre méthodologique choisi pour mener cette étude a été construit principalement à partir du « guide méthodologique pour l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières – Février 2005 » du CERTU[1].

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact du renouvellement urbain (PRU) de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif, sur la qualité de l'air et sur la santé des populations riveraines. Pour cela, il a été réalisé :

- une qualification de l'état initial via une analyse de données bibliographiques et des mesures in situ, ayant déjà fait l'objet d'un rapport (Réf. RICEIF00735-01);
- une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air via l'estimation des **émissions** de polluants liées au trafic automobile.

Ce document ne détaille que la phase 2 de cette étude : l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air.

Il est important de noter que cette étude de circulation a été réalisée dans le cadre du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine et du secteur Hochart sans qu'aucune distinction ne soit faite entre les 2 secteurs. Ainsi, l'impact du projet de la ZAC Paul Hochart sur les émissions automobiles, étudié dans la suite de cette étude, tiendra également compte des impacts générés par le projet du secteur Lebon-Lamartine.

Phase 2 : évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air

L'objectif de la seconde étape de cette étude est d'évaluer les impacts relatifs aux émissions atmosphériques liées au trafic automobile généré par le projet, sur la qualité de l'air. L'étude porte :

- sur 8 substances :
  - Oxydes d'azote (NO_X),
  - Monoxyde de carbone (CO),
  - Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM),
  - Benzène (C_6H_6),
  - Particules émises à l'échappement (PM),
  - Dioxyde de soufre (SO_2),
  - Plomb (Pb),
  - Cadmium (Cd).
- sur 3 scénarii :
  - le scénario actuel (2017)
  - le scénario futur sans projet (2027),
  - le scénario futur avec projet (2027).

1 CERTU : Centre d'études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques

Les émissions liées au trafic ont été estimées à partir d'un système d'équations mathématiques (logiciel ARIA-TREFIC) pour les 3 scénarii. Ces équations font intervenir les données du trafic, la composition du parc roulant et des facteurs d'émission issus de la littérature (facteurs COPERT V).

Ainsi, le projet induit, une augmentation de 21 à 27 % des émissions polluantes sur le domaine d'étude (variation entre les scénarii futurs avec projet et les scénarii futurs sans projet). Cette augmentation est directement liée à l'augmentation des distances parcourues (+21%) et/ou à l'augmentation du réseau routier 14% en 2027).

1. Introduction

L'établissement public territorial Grand-Orly-Seine-Bièvre a mandaté BURGEAP pour la réalisation de l'étude « Air et Santé » relative à l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart située sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, dans le département du Val-de-Marne (94).

La présente étude concerne l'évaluation détaillée des impacts du projet sur la qualité de l'air et sur la santé publique. Elle s'inscrit dans le cadre de l'étude d'impact du dossier d'enquête publique propre au projet. Le Code de l'Environnement, et notamment ses articles L122-1 et suivants, prévoit que « les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages, qui par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences ». Les articles R122-1 à R122-16 du Code de l'Environnement en précisent les modalités d'application. Dans ce cadre, le présent projet est soumis à étude d'impact et doit notamment inclure un volet air et santé.

Les méthodes et le contenu de cette étude s'appuient sur la « Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières » (CERTU[2] – Février 2005). Ainsi, cette étude comprend :

- une description fine de la qualité de l'air actuelle sur la base de données bibliographiques et des résultats de campagnes de mesures réalisées in situ,
- une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air à partir de l'estimation des émissions liées au trafic routier,
- une estimation des coûts collectifs,
- un rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé,
- une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique.

Cette étude porte sur les 3 scénarii suivants :

- Scénario « actuel – 2017 » ;
- Scénario « futur sans projet – 2027 » ;
- Scénario « futur avec projet – 2027 ».

La première phase relative à l'état initial de la qualité de l'air a déjà fait l'objet du rapport (ref RICEIF 00735-01). Ce document ne détaille que la phase 2 de cette étude : l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air.

Note : Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont explicitées lors du premier usage et figurent également dans le glossaire en Annexe 1.

2 CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions

2. Estimation des émissions

L'estimation des émissions dues au trafic automobile est réalisée pour les 8 polluants suivants :

- Oxydes d'azote (NO_X),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM),
- Benzène (C_6H_6),
- Particules émises à l'échappement (PM),
- Dioxyde de soufre (SO_2),
- Plomb (Pb),
- Cadmium (Cd).

Et ce pour les 3 scénarii d'études à savoir :

- le scénario actuel (2017),
- le scénario futur sans projet (2027),
- le scénario futur avec projet (2027).

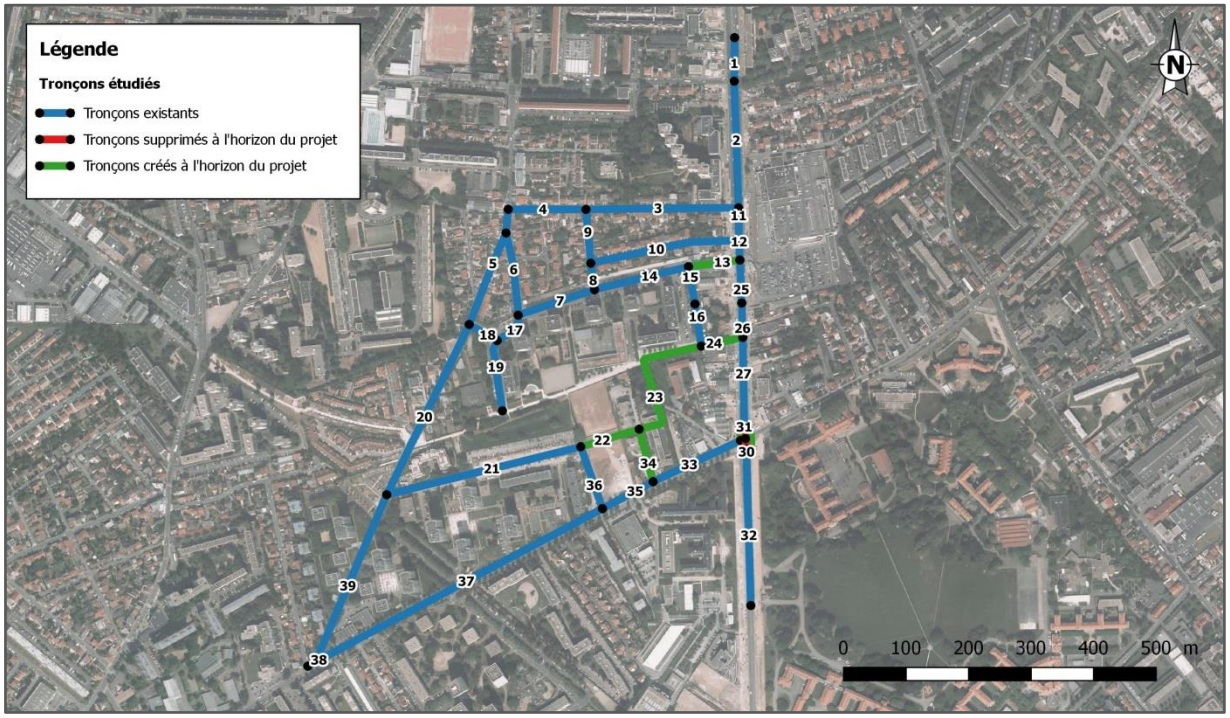
2.1 Tronçons pris en compte

En termes de qualité de l'air et de santé, le domaine d'étude doit être composé du projet lui-même et de l'ensemble des axes du réseau routier subissant, du fait de l'aménagement de la ZAC Paul HOCHART, une modification (augmentation ou diminution) de plus de 10 % de ses flux de trafic.

La figure ci-après, présente les tronçons de route étudiés. Ils ont été sélectionnés sur la base des données de trafics issues de l'étude de circulation réalisée par le bureau d'étude MOBILIS en 2018 (rapport 2017_GOSB_Rapport final_V1) et de données supplémentaires (%PL, vitesse…) transmises par ce même bureau d'étude.

Certains tronçons bien que non impactés de ±10%, ont été intégrés au domaine d'étude pour une question d'homogénéité et de continuité du tracé étudié (cas des tronçons n°3, 4, 6, 9 et 14).

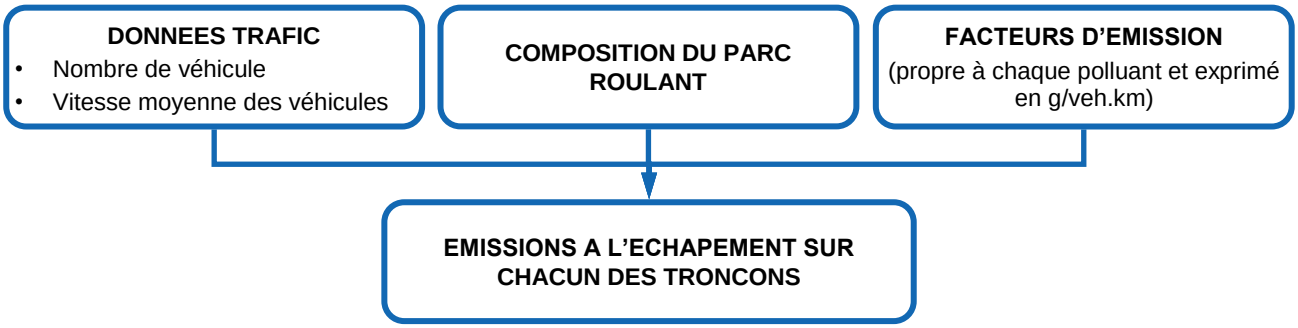
Figure 1 : Localisation des tronçons étudiés



2.2 Méthodologie

L'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation est réalisée à l'aide du logiciel ARIA TREFIC, basé sur la méthodologie **COPERT V**. Le graphique ci-dessous présente le principe général du mode de calcul du logiciel.

Figure 2 : Méthodologie d'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation



Ainsi, il est nécessaire de disposer, pour chaque tronçon étudié, de la longueur du tronçon, des trafics moyens journaliers (TMJA), de la répartition des véhicules (VL[3] et PL[4]) et de la vitesse moyenne des véhicules pour les 3 scénarii étudiés.

Le logiciel ARIA TREFIC permet également de calculer la consommation énergétique ainsi que les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES). Les émissions de GES regroupent les émissions de dioxyde de carbone (CO_2), de méthane (CH_4) et de protoxyde d'azote (N_2O).

3 VL : Véhicules légers
4 PL : Poids lourds

2.3 Données d'entrée

2.3.1 Données trafic

Les données de trafic nécessaires à l'estimation des émissions pour chacun des tronçons routiers considérés sont :

- le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) ;
- la longueur du tronçon ;
- la vitesse moyenne des véhicules ;
- la part de poids lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés.

Les caractéristiques des tronçons routiers pris en compte dans le cadre de cette étude, sont issues de l'étude de circulation réalisée par le bureau d'étude MOBILIS en 2018 (rapport 2017_GOSB_Rapport final_V1) et de données supplémentaires (%PL, vitesse…) transmises par ce même bureau d'étude. Elles sont présentées en Annexe 2 et ce pour les 3 scénarii étudiés.

Il est important de noter que cette étude de circulation a été réalisée dans le cadre du projet de renouvellement urbain du secteur Lebon-Lamartine et du secteur Hochart sans qu'aucune distinction ne soit faite entre les 2 secteurs. Ainsi, l'impact du projet de la ZAC Paul Hochart sur les émissions automobiles, étudié dans la suite de cette étude, tiendra également compte des impacts générés par le projet du secteur Lebon-Lamartine.

Le tableau ci-après présente les distances parcourues totales[5] considérées dans le cadre de cette étude.

Tableau 1. Distances totales sur le domaine d'étude par scénario

	Longueur totale du réseau étudié	Distance parcourue totale
Scénario actuel - 2017	4.42 km	33 399 km/jour
Scénario futur sans projet - 2027	4.42 km	39 004 km/jour
Variation au fil de l'eau	**0%**	**17%**
Scénario futur avec projet - 2027	5.04 km	47 069 km/jour
Impact du projet	**14%**	**21%**

Entre le scénario « actuel » et le scénario « futur sans projet », nous n'observons aucune variation du réseau étudié. La variation des distances parcourues est liée à l'augmentation du trafic entre le scénario « actuel 2017 » et le scénario « futur sans projet 2027 » sur les tronçons pris en compte (augmentation de +17%).

A l'horizon 2027, la mise en place du programme d'aménagement de la ZAC Hochart et de la ZAC Lebon-Lamartine engendre **une augmentation des distances parcourues totales (différence entre les scénarii avec et sans projet) de l'ordre de 8 000 km/j soit une augmentation de 21 %.**

Il est à noter qu'il s'agit d'une augmentation totale, certains axes présentent des augmentations plus importantes que d'autres en raison du nombre de véhicules qui circulent.

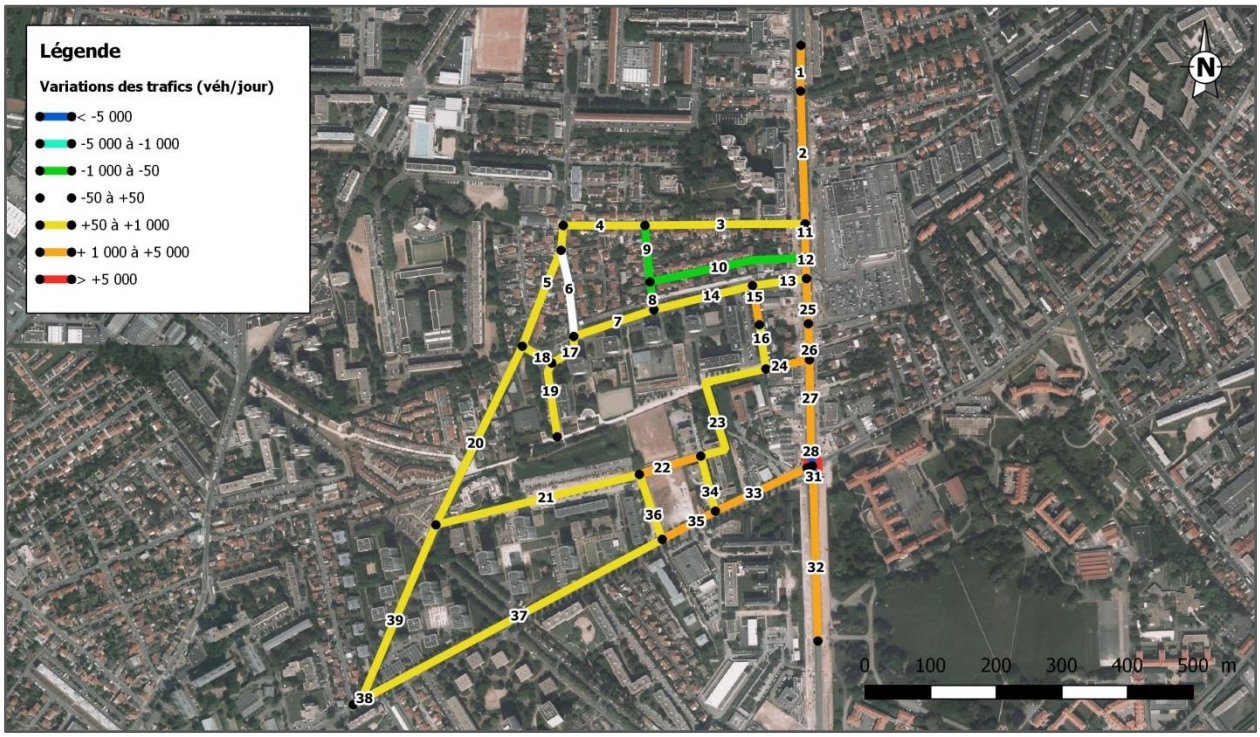
En effet, des axes tels que les tronçons de la RD7 présentent des augmentations de trafics, entre le scénario sans projet et le scénario avec projet, de plus de 3 000 véhicules par jour alors que le tronçon n°3 ne présente une augmentation que de 60 véhicules par jour (Cf. Figure 3, page suivante qui présente les variations de trafics sur les tronçons étudiés entre le scénario « futur avec le projet – 2027 » et le scénario « futur sans le projet – 2027 »).

En termes d'impact du projet, nous notons une augmentation notable du nombre de véhicules sur la RD7 et une diminution sur les tronçons 8, 9 et 10 délestés du fait de la création du raccordement à la RD7 via le prolongement de la rue Lamartine (tronçon n°13). La variation des trafics en pourcentage met également en exergue une augmentation plus importante des trafics au droit du projet.

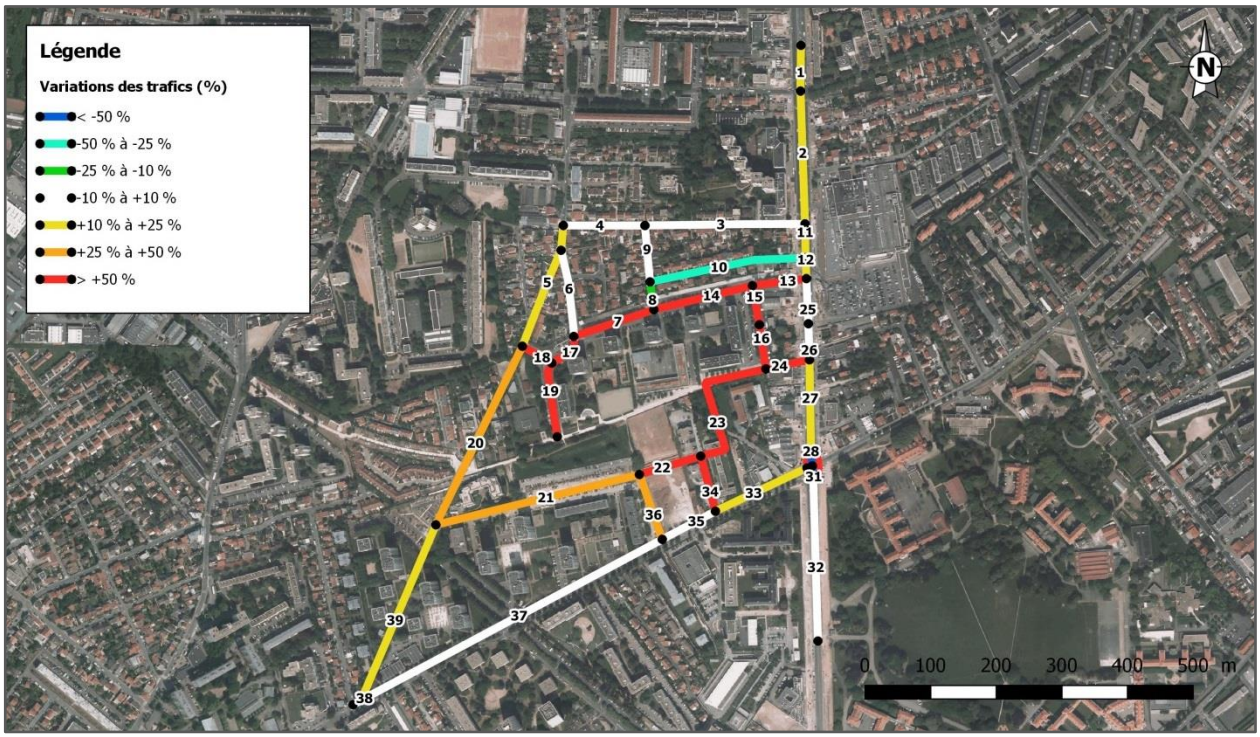
5 Distances parcourues totales = ∑ (TMJA x longueur du tronçon)

Figure 3 : Variation des trafics entre les scénarii avec et sans projet

Variation en nombre de véhicules



Variation en %



Source : Fond de plan BRGM

2.3.2 Répartition du parc automobile

Pour les calculs d'émissions à l'échappement et à l'évaporation, il est également nécessaire de connaître la répartition du parc roulant automobile (nombre de véhicules essence ou diesel, catalysés ou non, année de mise en service du véhicule par rapport aux normes sur les émissions) pour chaque catégorie de véhicules :

- véhicules légers VL (regroupant les Véhicules Particuliers VP et les Véhicules Utilitaires Légers VUL[6]) ;
- poids lourds PL.

La répartition du parc aux horizons 2017 et 2027 prise en compte dans les calculs est celle présentée dans l'étude réalisée par le groupement ADEME-INRETS[7].

2.3.3 Les facteurs d'émission

On appelle « facteur d'émission », les quantités de polluants rejetées par un véhicule. Ces facteurs d'émissions varient selon le polluant considéré et selon l'origine des émissions.

Pour les émissions à l'échappement et à l'évaporation, les facteurs d'émissions sont exprimés en g/véh.km. Ces facteurs proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles. Ils dépendent :

- de la nature des polluants ;
- du type de véhicule (essence/diesel, VL/PL,...) ;
- du « cycle » (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) ;
- de la vitesse du véhicule ;
- de la température ambiante (pour les émissions à froid).

Les facteurs d'émissions que nous utiliserons pour la présente étude sont ceux recommandés par l'Union Européenne, c'est-à-dire ceux du programme **COPERT V**. En France, son utilisation est par ailleurs recommandée par le CERTU pour la réalisation des études d'impact du trafic routier. Pour les horizons futurs, les facteurs d'émissions sont déterminés à partir d'une reconstitution prenant en compte l'évolution des normes pour chaque catégorie de véhicule.

Dans le cadre de l'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation, il existe également des facteurs de surémissions dues aux démarrages à froid. Ces facteurs sont liés à la typologie des routes (autoroute, urbaine, rurale) et au parcours moyen. En zone urbaine, la longueur moyenne d'un trajet est de l'ordre de 3 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid de l'ordre de 50 % alors que sur autoroute la longueur moyenne d'un trajet est de l'ordre de 60 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid de l'ordre de 10 %. En moyenne, en France, la longueur moyenne d'un trajet est de 12 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid moyen de l'ordre de 30%.

L'aménagement de la ZAC Hochart qui accueillera 903 logements avec de nombreux stationnement engendrera des déplacements en zone urbaine. Ainsi, dans le cadre de cette étude, le parcours moyen retenu sur la zone d'étude sera le parcours moyen en zone urbaine (3 km).

6 A défaut d'information, une clef de répartition VP/VUL a été appliquée : il s'agit de la moyenne nationale 77%

7 Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025, C. Hugrel et al., Rapport de convention ADEME/INRET-LTE n°01 03 035.t

2.4 Résultats des estimations des émissions totales de la zone d'étude

Le bilan des émissions totales de chacun des polluants est présenté dans le tableau suivant, et ce pour l'ensemble du domaine d'étude et pour les 3 scénarii. Les tableaux détaillés des émissions estimées sur chacun des tronçons selon le scénario considéré sont fournis en Annexe 3.

Remarque :
Pour les poussières totales PM, le logiciel TREFIC permet d'obtenir une spéciation des poussières en PM10 (poussières de diamètre inférieur à 10 µm) et en PM2.5 (poussières de diamètre inférieur à 2,5 µm).

Tableau 2. Emissions totales journalières des tronçons de routes étudiées

	CO (g/j)	NO_X (g/j)	SO_2 (g/j)	COVNM (g/j)	C_6H_6 (g/j)
Scénario actuel	24 649.6	30 138.9	220.5	2 805.9	80.0
Scénario futur sans projet	7 884.2	16 570.0	231.9	423.0	14.5
Variation au fil de l'eau	-68%	-45%	5%	-85%	-82%
Scénario futur avec projet	9 625.6	20 433.8	286.3	521.6	17.7
Impact du projet	**22%**	**23%**	**23%**	**23%**	**22%**
	Cd (mg/j)	**Pb (mg/j)**	**PM (g/j)**	**PM10 (g/j)**	**PM2.5 (g/j)**
Scénario actuel	0.6	6.3	3 492.1	2 362.3	1 640.2
Scénario futur sans projet	0.6	6.6	3 133.8	1 941.2	1 178.9
Variation au fil de l'eau	5%	5%	-10%	-18%	-28%
Scénario futur avec projet	0.7	8.2	3 965.0	2 454.1	1 488.3
Impact du projet	**23%**	**24%**	**27%**	**26%**	**26%**

Entre le scénario « actuel – 2017 » et le scénario « futur sans projet – 2027 », nous observons une évolution des émissions de l'ensemble des composés étudiés. Ces évolutions sont principalement liées à l'application des normes d'émissions Euro, au renouvellement du parc automobile et à sa diésélisation.

Ainsi, nous pouvons noter des évolutions différenciées selon les polluants avec :

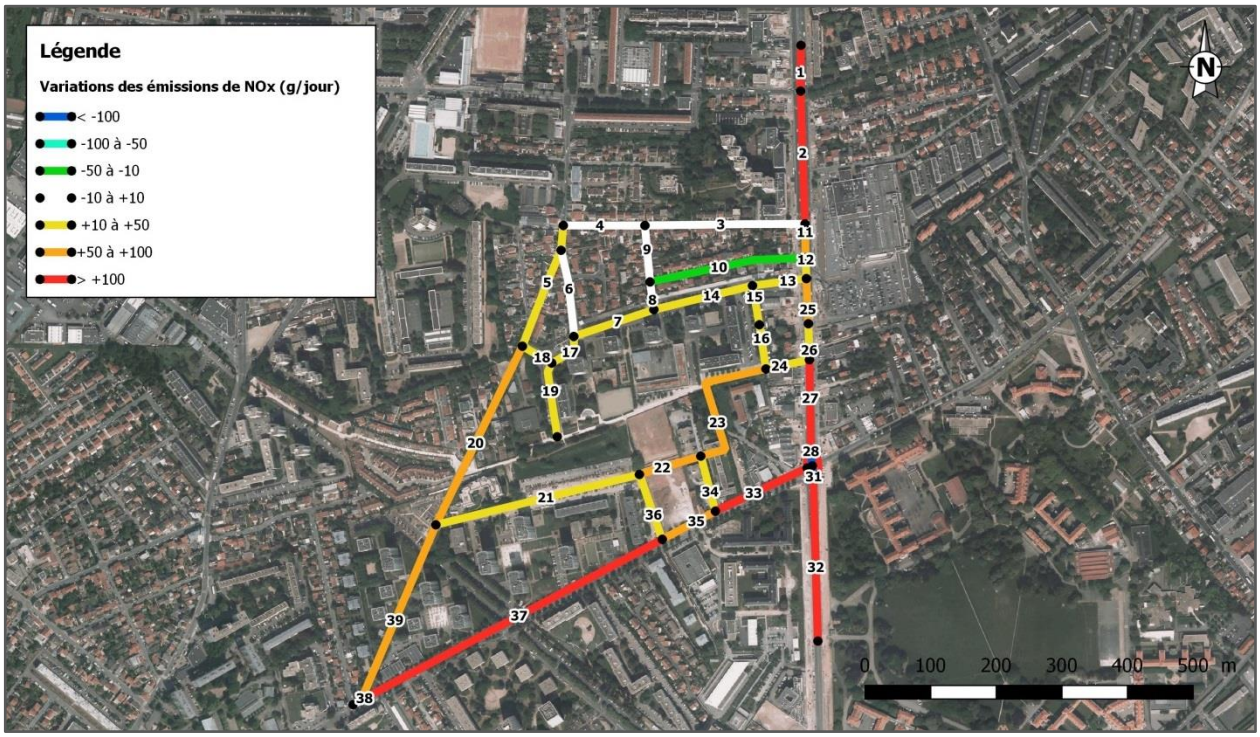
- une baisse supérieure à 65 % des émissions en monoxyde de carbone, en composés organiques volatiles non méthanique et en benzène : polluants caractéristiques des véhicules essences pour lesquels l'évolution du parc roulant est accompagnée d'amélioration technologique ;
- une baisse comprise entre 10% et 45% des émissions de NO_X et des PM : polluants caractéristiques des véhicules diesel pour lesquels l'évolution du parc roulant est accompagnée d'amélioration technologique ;
- une augmentation de l'ordre de 5% des émissions de SO_2, de Pb et de Cd : polluants pour lesquels l'évolution du parc roulant n'est accompagnée que de faibles améliorations technologiques.

Le projet induit, quant à lui, une augmentation des émissions polluantes sur le domaine d'étude comprise entre 22 % et 27 % (variation entre le scénario « futur avec projet – 2027 » et le scénario « futur sans projet – 2027 »)**. Cette augmentation est principalement liée à l'augmentation des distances parcourues (21%)**.

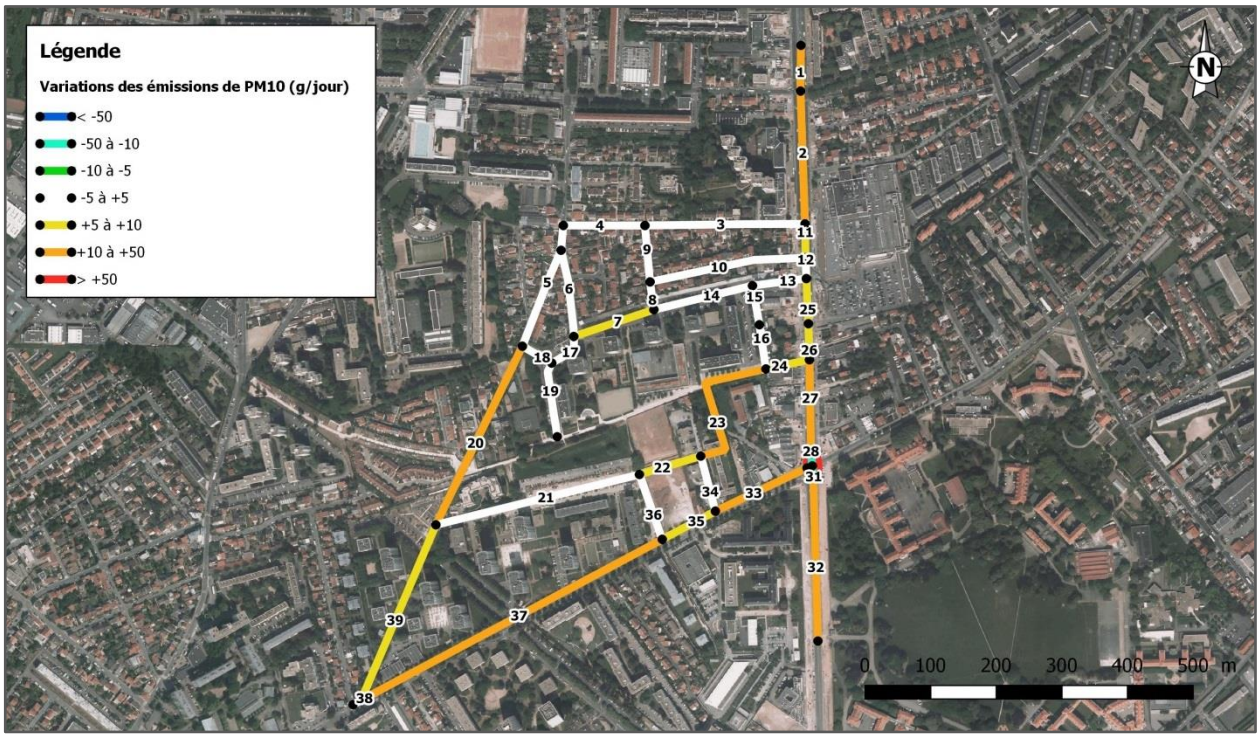
A titre d'exemple, les variations des émissions de NO_X et de PM10 entre le scénario avec projet et le scénario sans projet sont présentées page suivante.

Figure 4 : Impacts du projet sur les émissions de NO_X et de PM10

NO_X



PM10



Source : Fond de plan BRGM

2.5 Bilan de la consommation énergétique

Le tableau suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en Tonne Equivalent Pétrole par jour (TEP/j). Les tableaux détaillés des consommations estimées par le logiciel TREFIC sont présentés en Annexe 3.

Tableau 3. Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude

	Total (TEP /j)
Scénario actuel	2.8
Scénario futur sans projet	3.0
Variation au fil de l'eau	**8%**
Scénario futur avec projet	3.7
Impact du projet	**23%**

D'ici à 2027 (différence entre le scénario « futur sans projet – 2027» et le scénario « actuel – 2017»), la consommation énergétique totale augmente de 8%.

Cette augmentation est directement liée au renouvellement du parc roulant.

Le projet induit une augmentation de la consommation énergétique totale de 23 % en 2027 (différence entre les scénarii « futurs avec projet – 2027 » et « futur sans projet – 2027 ») directement **liée à l'augmentation des distances parcourues générées par la mise en place du projet en 2027.**

2.6 Bilan des Gaz à Effet de Serre (GES)

Le tableau suivant présente les résultats des émissions des Gaz à Effet de Serre (GES) sur le domaine d'étude. Ces émissions de GES regroupent les émissions de dioxyde de carbone (CO_2), de méthane (CH_4) et de protoxyde d'azote (N_2O). Le total est exprimé en équivalent CO_2. Pour convertir les émissions en équivalent CO_2, nous avons utilisé le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) sur 100 ans du GIEC des gaz étudiés.

Les tableaux détaillés des émissions estimées sur chacun des tronçons selon le scénario considéré sont présentés en Annexe 3.

Tableau 4. Bilan de gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

	GES (T eq CO_2/j)
Scénario actuel	8.9
Scénario futur sans projet	9.6
Variation au fil de l'eau	**7%**
Scénario futur avec projet	11.8
Impact du projet	**23%**

D'ici à 2027 (différence entre le scénario « futur sans projet – 2027 » et le scénario « actuel – 2017 »), les émissions en GES augmentent de 7 %. Cette augmentation est directement liée à l'augmentation du nombre de véhicules roulants.

Le projet induit une augmentation des émissions de GES totale de 23 % en 2027 (différence entre les scénarii « futurs avec projet – 2027» et « futur sans projet – 2027 ») **directement liée à l'augmentation des distances parcourues générées par la mise en place du projet en 2027.**

3. Incertitudes

La quantification des émissions se base sur de nombreuses hypothèses qui engendrent des incertitudes.

Ces hypothèses, non exhaustives, sont :

- la vitesse de circulation des véhicules (vitesses de circulation actuelles issues de l'étude effectuée par le département du Val-de Marne en 2015 extrapolée aux tronçons pour lesquels aucune donnée n'était disponible). De plus, la vitesse prise en compte a été considérée comme constante et ne tient pas compte des accélérations et décélérations sur la longueur des tronçons ;
- le nombre de véhicules pris en compte pour les différents scénarii (actuel, futur avec et sans projet) (données issues l'étude de circulation réalisée par MOBILIS en 2018) ;
- les facteurs d'émissions utilisés par TREFIC (facteurs COPERT V) ;
- la répartition du parc automobile.

Les principales incertitudes, pouvant modifier les résultats de l'étude, sont le nombre de véhicules roulant ainsi que la répartition du parc automobile pour les différents scénarii, et en particulier pour les scénarii futurs. Ces incertitudes sont, en l'état actuel des connaissances, non quantifiables.

4. Rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé

4.1 Les oxydes d'azote

◗ Origine et dynamique du polluant

Parmi les oxydes d'azote, le monoxyde d'azote (NO) est produit à partir de l'oxygène et de l'azote de l'air en présence d'une source de chaleur importante (cheminée, moteur, chauffage…). Le monoxyde d'azote, assez instable, se transforme rapidement en dioxyde d'azote (NO_2) à l'aide des oxydants présents dans l'air (comme l'ozone). Ainsi, à proximité d'une source de pollution par les oxydes d'azote, la concentration en NO sera plus importante que celle en NO_2. A contrario, en s'éloignant de la source, la concentration en NO va diminuer au profit de celle en NO_2.
La principale source anthropique des oxydes d'azote est le trafic automobile (60 %). Même si l'arrivée des pots catalytiques en 1993 a permis la diminution des émissions des véhicules, cette diminution est compensée par une forte augmentation du trafic. Les oxydes d'azotes sont également émis de façon naturelle par les volcans, les océans, la décomposition biologique et les éclairs.

◗ Effets sur la santé

Les oxydes d'azote pénètrent dans l'organisme essentiellement par inhalation, mais les passages cutanés sont également possibles. Le dioxyde d'azote, de par sa solubilité, peut être absorbé à tous les niveaux du tractus respiratoire.
Chez l'homme, l'absorption de dioxyde d'azote est de 81-90% pendant une respiration normale et de 90% pendant une respiration forcée.
Le dioxyde d'azote NO_2 présente le plus grand intérêt sur le plan sanitaire en raison de son caractère oxydant. En comparaison, le NO est 5 fois moins toxique.
À forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Les effets chroniques spécifiques de ce polluant sont difficiles à mettre en évidence du fait de la présence dans l'air d'autres polluants avec lesquels il est corrélé.
Le NO_2 est suspecté d'entraîner une altération respiratoire et une hyperactivité bronchique chez l'asthmatique et chez les enfants, et d'augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes. Cependant, on estime aujourd'hui qu'il n'y a pas de risque cancérigène lié à l'exposition au dioxyde d'azote.

4.2 Le monoxyde de carbone

◗ Origine et dynamique du polluant

Il provient de la combustion incomplète notamment dans les moteurs de voitures à essence, ainsi que des foyers de combustion lors de mauvais réglages. Des taux importants de CO peuvent être rencontrés quand le moteur tourne dans un espace clos (garage) ou quand il y a une concentration de véhicules qui roulent au ralenti dans des espaces couverts (tunnel, parking).

◗ Effets sur la santé

Le monoxyde de carbone est absorbé par les poumons et il diffuse à travers les membranes alvéo-capillaires. Il peut traverser les barrières méningée et placentaire.
Entre 80% et 90% du monoxyde de carbone absorbé se fixe sur l'hémoglobine dont l'affinité pour le CO est environ 200 fois supérieure à celle pour l'oxygène. Le monoxyde de carbone forme rapidement de la carboxyhémoglobine (COHb), diminuant ainsi fortement les capacités de transport et de libération d'oxygène du sang ; la carboxyhémoglobine est un biomarqueur d'exposition au monoxyde de carbone.
L'oxyde de carbone est éliminé essentiellement par ventilation pulmonaire. Après arrêt de l'exposition, la concentration en carboxyhémoglobine diminue avec une demi-vie de 3 à 5 heures.
A doses importantes et répétées, il peut être à l'origine d'intoxication chronique avec céphalées, vertiges, asthénie, vomissements. En cas d'exposition prolongée et très élevée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles.

4.3 Les composés organiques volatils (COV)

◗ Origine et dynamique de ces polluants

Ces polluants sont multiples (1,3-butadiène, acroléine, formaldéhyde, acétaldéhyde et benzène). Il s'agit d'hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers, remplissage des réservoirs automobiles), de composés organiques (provenant des procédés industriels ou de la combustion incomplète des combustibles), de solvants (émis lors de l'application des peintures, des encres, le nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements), de composés organiques émis par l'agriculture et par le milieu naturel.
La présence de benzène dans l'environnement est naturelle (feux de forêts, volcans) ou d'origine anthropique. L'automobile est en grande partie responsable de la pollution atmosphérique par le benzène (gaz d'échappement, émanation lors du remplissage des réservoirs), comme sous-produit du pétrole, il entre dans la composition des essences. La fabrication du benzène et ses diverses utilisations libèrent également du benzène à l'atmosphère.

◗ Effets sur la santé

La principale voie d'exposition au benzène est l'inhalation, puis dans une moindre mesure, l'ingestion et le contact cutané.
Les taux d'absorption sont de 50% par inhalation (donnée sur l'homme), 97% du benzène ingéré est absorbé (donnée sur animaux), tandis que par contact cutané l'absorption est limitée (0,4 mg/cm²/h donnée sur l'homme) et reste secondaire par rapport à d'autres voies d'exposition.
Les effets sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation, à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (benzène). Le benzène peut provoquer une gêne olfactive, des irritations et une diminution de la capacité respiratoire. Le benzène est une substance classée cancérigène.

4.4 Les particules

◗ Origine et dynamique du polluant

Les particules en suspension ont de nombreuses origines tant naturelles qu'humaines (anthropiques). Les particules d'origine naturelle proviennent des érosions éoliennes, des feux de forêts, des éruptions volcaniques…
L'activité humaine, aussi, génère des particules en suspension par l'intermédiaire des combustions industrielles, des installations de chauffage et du transport automobile.
Ces particules ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions. Elles servent de support pour de nombreuses substances comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les métaux lourds ou le dioxyde de soufre. Les particules généralement mesurée ont un diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (PM10) ou 2,5 µm (PM2.5).

◗ Effets sur la santé

La taille des particules, telle que définie ci-dessus de façon normative, détermine le niveau de pénétration des poussières dans les voies respiratoires et conditionne les effets car les particules de grande taille sont généralement précipitées sur la muqueuse de l'oropharynx et dégluties, alors que les particules de petite taille, les PM10, peuvent atteindre les voies respiratoires distales, où elles sont éliminées par phagocytose. Ce sont les PM2.5 qui vont pénétrer le plus profondément dans l'arbre respiratoire et atteindre les alvéoles pulmonaires. Ces particules fines ont souvent une plus grande acidité que les particules de taille plus importante et la réaction inflammatoire qu'elles produisent, en augmentant la perméabilité épithéliale, facilite le passage des polluants dans le courant lymphatique ou sanguin.
Sur le long terme, le risque de bronchite chronique et de décès par maladie cardiorespiratoire et par cancer pulmonaire augmente. Pour les particules les plus fines (provenant notamment des véhicules diesel), il existe des présomptions d'effets cancérigènes du fait de la particule en elle-même mais également des composés qui y sont adsorbés (HAP, métaux lourds).

4.5 Le dioxyde de soufre

◗ Origine et dynamique du polluant

Le dioxyde de soufre (SO_2) est émis lors de la combustion des combustibles fossiles (charbon, fioul) au cours de laquelle le soufre présent dans ces combustibles est oxydé par l'oxygène de l'air. Les principales sources émettrices sont donc les centrales thermiques, les grosses installations de combustions industrielles et les installations de chauffage. Le secteur du transport, également responsable d'émissions de SO_2 (diesel), a vu sa part diminuer avec la suppression progressive du soufre dans les carburants.
Le SO_2 est également émis par des sources naturelles telles que les dégagements des volcans, la décomposition biologique et les feux de forêt.
L'ensemble des mesures techniques et réglementaires prises au cours des dernières années a permis d'observer une forte baisse des émissions de SO_2 depuis une vingtaine d'année. Cette baisse est également due à la diminution de la consommation des combustibles fossiles, et à l'utilisation croissante de combustibles à faible teneur en soufre et de l'énergie nucléaire.

◗ Effets sur la santé

Le dioxyde de soufre pénètre dans l'organisme par inhalation. Fortement soluble, il est rapidement hydraté, dissocié en sulfite et bisulfite et absorbé dans le tractus respiratoire supérieur (nez et pharynx).
La pénétration dans les voies respiratoires inférieures est limitée dans le cas d'une respiration calme par le nez et augmente en cas de respiration profonde par la bouche. 90% sont absorbés à forte concentration et 5% ou moins pour des concentrations inférieures à 1 ppm.
Le dioxyde de soufre absorbé passe dans le sang et est rapidement distribué dans tout l'organisme.
Le SO_2 est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures.
Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospatiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire), altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme).

4.6 Le plomb

◗ Origine et dynamique du polluant

Le plomb est présent dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension. Il est émis principalement de façon anthropiques par les activités de raffinage, de métallurgie, de transformation d'énergie et par l'incinération des déchets. Cependant depuis les deux dernières décennies, avec la disparition de la consommation de l'essence plombée, la pollution atmosphérique par le plomb a considérablement diminuée.

◗ Effets sur la santé

Le plomb pénètre dans l'organisme essentiellement par voie digestive (50% pour l'enfant de 2 ans et 5 à 10% pour l'adulte) et par voie pulmonaire (20 à 30%).
La principale voie d'absorption est digestive, les sources étant constituées par les aliments (le lait, l'eau, les boissons) et également les écailles de peinture, les poussières présentes en milieu domestique et les poussières présentes dans le sol ingérées particulièrement par les jeunes enfants (2 à 3 ans) par portage main-bouche.
Le plomb est un toxique neurologique, hématologique et rénal. Il peut entraîner chez les enfants des troubles du développement cérébral avec des perturbations psychologiques.

4.7 Le cadmium

◗ Origine et dynamique du polluant

Le cadmium est présent dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension. Il provient de sources naturelles et anthropiques. Le cadmium présent dans la croûte terrestre peut être dispersé dans l'air par entraînement de particules provenant du sol et par les éruptions volcaniques. Cependant, les activités industrielles telles que le raffinage des métaux non ferreux, la combustion du charbon et des produits pétroliers, les incinérateurs d'ordures ménagères et la métallurgie de l'acier constituent les principales sources de rejet atmosphérique.

◗ Effets sur la santé

Par voie pulmonaire, une fraction du cadmium se dépose le long du tractus respiratoire en fonction de la taille et de l'hydro solubilité : pour l'oxyde de cadmium, elle varie de 10-30% pour les poussières à 25-50% pour les fumées. Les formes les plus solubles, chlorures et oxydes, sont absorbés à environ 90-100% et les sulfures sont absorbés à hauteur de 10%. Cette absorption peut se poursuivre pendant plusieurs semaines même après une inhalation unique [INRS, fiches Biotox].
Par voie digestive, l'absorption est d'environ 5%. Le taux d'absorption du cadmium est directement lié à la forme chimique. Ce taux d'absorption peut être augmenté lors de carences alimentaires en calcium, en fer, en zinc, en cuivre ou en protéines.
Le cadmium est facilement absorbé par les voies digestives et pulmonaires. Après son passage dans le sang, il est stocké dans le foie et les reins. Cela peut entraîner des perturbations des fonctions rénales, l'apparition d'hypertension et la possibilité de favoriser un cancer de la prostate pour les travailleurs en contact avec le cadmium.

5. Mesures de lutte contre la pollution atmosphérique

5.1 Mesures destinées à limiter les impacts du projet

Dans le cadre de ce projet, des mesures compensatoires peuvent être envisagées.

Toutefois, il est important de savoir que la pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesure compensatoire quantifiable mais plusieurs types d'actions peuvent être envisagés pour limiter, à proximité d'une voie donnée, la pollution :

- **La réduction ou la préservation par la « matière grise »** (éloignement des sites sensibles, à forte densité de population pour les projets neufs…), qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations à risques ;
- **La réduction des émissions polluantes à la source** : indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports ;
- **La limitation de la dispersion des polluants** : on distingue deux types de pollution, la pollution gazeuse et la pollution particulaire.
  La pollution gazeuse ne peut pas être éliminée par un obstacle physique à l'inverse des ondes sonores, qui peuvent être stoppées par un écran ou un talus antibruit. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou déviation du panache de polluants d'un endroit vers un autre. De nouveaux procédés « digesteurs de NO_X » au niveau des murs et revêtements de chaussées peuvent cependant être mis en place suivant leurs performances techniques.
  La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée en intégrant des écrans physiques ou végétaux (mur anti-bruit, barrière végétale) mais également en agissant directement sur le tracé (adaptation des profils en long, modulation du profil en travers, utilisation d'enrobés drainants).
- **Le suivi, la surveillance et l'information**. Dans le cadre de très gros projets (études de niveau I…) ou dans le cas où des problèmes de pollution sont à attendre (dépassement des objectifs de qualité de l'air, milieu fortement urbanisé…), des capteurs de mesures de la pollution peuvent être installés à demeure. L'implantation de ce type de station vient compléter le dispositif de surveillance des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et peut être réalisé en liaison avec celles-ci. Le maître d'ouvrage pourra ainsi réaliser le suivi de l'impact de l'infrastructure, associé à l'AASQA qui en assurera la surveillance et la diffusion de l'information. Ces stations sont majoritairement équipées d'analyseurs en continu, pour les polluants tels que les NO_X, le benzène ou les particules PM10.

5.2 Mesures destinées à limiter les impacts du projet en phase chantier

En phase chantier, les travaux d'aménagements de la ZAC Paul Hochart seront principalement constitués par :

- les terrassements : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer,
- les travaux de voiries et réseaux divers,
- les constructions de bâtiments,
- la construction des parkings.

La réalisation du projet pourrait provoquer des perturbations de trafic. En effet, les travaux engendreront des détournements de circulation. Les principaux impacts sur la qualité de l'air du projet en phase chantier se traduiront donc par :

- des envolées de poussières dues aux travaux (les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement/remblai et de manipulation des matériaux) : ces émissions seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales ;
- des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatiles et métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium) liées à la circulation des engins de chantier et des poids lourds (chargement et le transport des matériaux).

En ce qui concerne les envolées de poussières, celles-ci seront fortement dépendantes des conditions météorologiques. Le risque d'envolées sera en pratique limité aux longues périodes sèches et venteuses, peu fréquentes compte tenu de la climatologie du site. Afin d'en limiter l'impact, et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter, il est **conseillé d'arroser les pistes par temps sec et venteux.**

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source.

6. Monétarisation des coûts collectifs

Le décret n°2003-767 introduit les notions de monétarisation et d'analyse des coûts collectifs.

Dans le cadre d'une étude « air et santé », les effets monétarisés sont ceux **en lien avec les thèmes liés relatifs à la pollution atmosphérique**, à savoir :

- les coûts liés à la pollution de l'air,
- les coûts liés aux gaz à effet de Serre.

Dans le cadre de cette étude, ces coûts ont été calculés en tenant compte de la Note technique du 27 juin 2014 qui présente la méthode d'évaluation des projets de transports et notamment les outils de calcul de monétarisation des coûts. Elle remplace l'instruction-cadre du 25 mars 2004, mise à jour le 27 mai 2005.

6.1 Coûts liés à la pollution locale de l'air

Les coûts liés aux effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration de polluants et de la densité de la population dans les zones impactées. Cela conduit à retenir des valeurs de coûts différentes selon le milieu considéré (en campagne, en milieu urbain diffus...).

Le tableau suivant précise les coûts de pollution (en €/100.véh.km) pour chacune des catégories de véhicules et pour chacun des seuils d'urbanisation.

Tableau 5. Coûts de pollution (en €/100 véh.km)

Catégorie de véhicule	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Inter urbain
VP	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
VUL	32,3	8,7	3,4	2,4	1,6
PL	186,6	37	17,7	9,4	6,4
2 roues	8,7	2,5	1	0,8	0,5
Bus	125,4	24,8	11,9	6,3	4,2

Source : Note technique relative à l'évaluation des projets de transport du 27 juin 2014 et Fiches outils associées

Le choix du seuil d'urbanisation est défini dans le tableau ci-après.

Tableau 6. Densité de population du projet

Paramètre	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette (hab/km²)	< 37	37 - 450	450 - 1500	1500 – 4500	> 4500
Densité moyenne (hab/km²)	25	250	750	2250	6750

Source : Note technique relative à l'évaluation des projets de transport du 27 juin 2014 et Fiches outils associées

Une évolution temporelle de ces valeurs (par rapport à l'année de référence 2010) doit être prise en compte sur la base de :

- l'évolution du PIB par tête : l'instruction de 2014 propose une augmentation de +1,8%/an jusqu'en 2030. Aucune information n'est cependant disponible pour une projection plus lointaine que 2030. Ainsi, en l'absence d'informations complémentaires, nous avons également considéré un taux de croissance de + 1.8%/an au-delà de 2030.
- l'évolution des émissions individuelles : l'instruction de 2014 propose une réduction annuelle de 6% (liée au développement des véhicules Euro/EURO 5 et 6). Aucune information n'est cependant disponible pour une projection plus lointaine que 2020. Ainsi, en l'absence d'informations complémentaires, nous avons également considéré une réduction-6 %/an au-delà de 2020.

Compte-tenu de la densité de population sur la zone d'étude (8 148 hab/km^2 sur la commune de l'Hay-les-Rose), le calcul des coûts collectifs liés à la pollution de l'air a été effectué à partir des coefficients d'un milieu urbain très dense.

Le tableau ci-dessous présente les coûts, liés à la pollution de l'air, estimés dans le cadre de cette étude, (le détail des calculs est présenté en Annexe 4).

Tableau 7. Valeur de la pollution atmosphérique (€/jour)

Coûts liés à la pollution de l'air		
Actuel (2017)	**Futur sans projet (2027)**	**Futur avec projet (2027)**
1 874 €/jour	1 383 €/jour	1 729 €/jour

Les coûts liés à la pollution de l'air à l'horizon du projet sont évalués à 1 729 €/j. Le projet contribuerait à une augmentation supplémentaire des coûts collectifs d'environ 350 €/j. Ce surcoût est lié à l'augmentation du trafic engendré par le projet.

A noter que les coûts liés à la pollution de l'air sont en baisse entre 2017 et 2027, principalement de par l'application des normes d'émissions Euro, le renouvellement du parc automobile et sa diésélisation.

6.2 Coûts liés à l'effet de serre

Les coûts liés à l'effet de serre additionnel sont calculés sur la base d'une valeur du coût de la tonne de CO_2, et d'une évolution de cette dernière dans le temps préconisée par la note technique de 2014 et le rapport « L'évaluation socioéconomique des investissements publics » du CGSP[8] de 2013 à savoir :

- une valeur de 32 € la tonne de CO_2 en 2010 ;
- une valeur de 56 € la tonne de CO_2 en 2020 ;
- une valeur de 100 € la tonne de CO_2 en 2030 ;
- au-delà de 2030, la valeur de la tonne de CO_2 croît selon le taux d'actualisation pris en compte pour le calcul de la valeur actualisée nette socio-économique (VAN-SE) soit, en première approche 4,5% si la VAN-SE est sensible au risque systémique, 4% sinon. Dans une approche majorant, c'est la valeur de 4,5%/an qui a été retenue dans le cadre de cette étude.

En l'absence de valeurs entre 2010, 2020 et 2030, il a été considéré une augmentation linéaire.

Les résultats des coûts des nuisances liées à l'effet de serre additionnel sont présentés dans le tableau suivant (le détail des calculs est présenté en Annexe 4).

Tableau 8. Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel en €/jour		
Actuel (2017)	**Futur sans projet (2027)**	**Futur avec projet (2027)**
131 €/jour	250 €/jour	317 €/jour

Les coûts liés à l'effet de serre additionnel à l'horizon du projet sont évalués à 317 €/j. Le projet contribuerait à une augmentation supplémentaire des coûts collectifs d'environ 70 €/j. Les coûts sont supérieurs avec le projet en raison de l'augmentation du trafic due au projet.

A noter que les coûts liés à l'effet de serre sont en hausse entre 2017 et 2027, en raison de la hausse du coût de la tonne de CO_2.

8 CGPS : Commissariat Général à la Stratégie et la Perspective

7. Conclusion

Dans le cadre de la mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la réalisation de l'étude d'impact relative à l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart, l'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre a mandaté BURGEAP pour la réalisation de l'étude « Air et Santé » nécessaire à l'étude d'impact de ce projet.

Conformément à la « *Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières* » (CERTU – Février 2005), cette étude, de niveau III comprend :

- une description de l'état actuel de la qualité de l'air (données bibliographiques et mesures *in situ*),
- une estimation des émissions de polluants liées au trafic routier au niveau du domaine d'étude,
- un rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé,
- une estimation des coûts collectifs,
- une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique.

Dans le cadre de cette étude 3 scénarii ont été étudiés :

- le scénario « Actuel – 2017 »,
- le scénario « Futur sans projet – 2027 »,
- le scénario « Futur avec projet – 2027 ».

La première phase relative à l'état initial de la qualité de l'air a déjà fait l'objet du rapport (ref RICEIF 00735-01). Seule, la phase 2 de cette étude : l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air est détaillée.

◗ Estimation des émissions liées au trafic routier

Entre 2017 et 2027 (comparaison entre le scénario « actuel – 2017 » et le scénario « futurs sans projet – 2027 »), alors que l'évolution des trafics engendre une augmentation des distances parcourues sur l'ensemble du domaine d'étude, on observe :

- une diminution des émissions des composés pour lesquels l'application des normes d'émissions Euro ainsi que le renouvellement du parc automobile, permettent de compenser l'augmentation des émissions due à l'augmentation des distances parcourues (COV, NO_X…) ;
- une augmentation de la consommation énergétique totale ainsi qu'une augmentation des émissions des composés pour lesquels l'évolution du parc roulant n'est accompagnée que de faibles améliorations technologiques (GES, SO_2, métaux).

Le projet induit, quant à lui, une augmentation de 23% à 27% des émissions polluantes et de la consommation énergétique sur le domaine d'étude (variation entre le scénario « futur avec projet » et le scénario « futur sans projet »). Ces augmentations sont directement liées à l'augmentation des distances parcourues (+21%) et/ou à l'augmentation du réseau routier (+14%).

◗ Impacts du projet sur les coûts collectifs

A l'échelle globale du domaine d'étude, le projet engendre une augmentation des distances parcourues totales de 21%, ce qui conduit à une augmentation de la consommation énergétique et des émissions polluantes. Ces augmentations impactent les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre additionnel.

Le projet contribuerait à une augmentation des coûts collectifs (liés à l'effet de serre et liés à la pollution de l'air) d'environ 400 €/j en 2027.

ANNEXES



Annexe 1. Signification des principales abréviations

Cette annexe contient 2 pages.

A

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

As : Arsenic

B

BaP : Benzo(a)pyrène

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, xylènes

C

c : catalysé

C_6H_6 : Benzène

Cd : Cadmium

CERTU : Centre d'études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques

CITEPA : Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique

CO : Monoxyde de carbone

COV : Composés organiques volatiles

COVNM : Composés organiques non méthaniques

E

EPA : Environnemental Protection Agency

H

HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

hab : Habitant

HP : Heure de pointe

I

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, France

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

InVS : Institut de Veille Sanitaire, France

IPP : Indice Pollution-Population

N

nc : Non Catalysé

Ni : Nickel

NO : Monoxyde d'azote

NO_X : Oxyde d'azote

NO_2 : Dioxyde d'azote

O

OMS : Organisation Mondiale pour la Santé

P

PL : Poids Lourd

PM : Particule en suspension

PM10 : Particule de diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres

PM2.5 : Particule de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 micromètres

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PDU : Plan de Déplacement Urbain

S

SO_2 : Dioxyde de soufre

SRCAE : Schéma Régional Climat, Air, Energie

T

TEP : Tonne Equivalent Pétrole

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

U

uvp : Unité de Véhicule Particulier

V

véh : Véhicule

VG : Valeur Guide.

VL : Véhicule Léger

VP : Véhicule Particulier

VUP : Véhicule utilitaire Particulier

Annexe 2. Caractéristiques des tronçons pris en compte

Cette annexe contient 3 pages.

CARACTERISTIQUES DES TRONÇONS – SCENARIO « ACTUEL »

N°	Longueur (km)	TMJA (veh/j)	% PL	TMJA (en VL/j)	Vitesse VL (km/h)	TMJA (en PL/j)	Vitesse PL (km/h)
1	0.07	26 852	5.0%	25 509	20	1 343	20
2	0.20	23 051	4.0%	22 129	20	922	20
3	0.24	1 220	1.0%	1 208	20	12	20
4	0.12	856	1.0%	847	20	9	20
5	0.20	1 664	1.0%	1 647	20	17	20
6	0.13	596	1.0%	590	20	6	20
7	0.13	636	1.0%	630	20	6	20
8	0.04	740	1.0%	733	20	7	20
9	0.09	1 116	1.0%	1 105	20	11	20
10	0.24	600	1.0%	594	30	6	30
11	0.05	22 939	5.0%	21 792	30	1 147	30
12	0.03	21 889	5.0%	20 795	20	1 094	20
13	0.00	0	1.0%	0	20	0	20
14	0.15	88	1.0%	87	20	1	20
15	0.06	88	1.0%	87	20	1	20
16	0.07	88	1.0%	87	20	1	20
17	0.06	384	1.0%	380	20	4	20
18	0.05	504	1.0%	499	20	5	20
19	0.11	200	1.0%	198	20	2	20
20	0.30	1 740	1.0%	1 723	20	17	20
21	0.32	928	1.0%	919	20	9	20
22	0.00	0	1.0%	0	20	0	20
23	0.00	0	1.0%	0	20	0	20
24	0.00	0	1.0%	0	30	0	30
25	0.07	21 889	5.0%	20 795	30	1 094	30
26	0.06	21 644	5.0%	20 562	30	1 082	30
27	0.14	21 644	5.0%	20 562	30	1 082	30
28	0.02	21 644	5.0%	20 562	30	1 082	30
29	0.01	14 525	4.0%	13 944	40	581	40
30	0.02	22 407	6.0%	21 063	20	1 344	20
31	0.00	0	6.0%	0	40	0	40
32	0.25	22 407	6.0%	21 063	30	1 344	30
33	0.15	14 525	4.0%	13 944	20	581	20
34	0.00	0	1.0%	0	30	0	30
35	0.09	12 621	4.0%	12 116	20	505	20
36	0.10	844	1.0%	836	30	8	30
37	0.52	11 984	4.0%	11 505	30	479	30
38	0.01	13 895	4.0%	13 339	20	556	20
39	0.29	2 164	1.0%	2 142	20	22	20

CARACTERISTIQUES DES TRONÇONS – SCENARIO « FUTUR SANS PROJET »

N°	Longueur (km)	TMJA (veh/j)	% PL	TMJA (en VL/j)	Vitesse VL (km/h)	TMJA (en PL/j)	Vitesse PL (km/h)
1	0.07	30 247	5.0%	28 735	20	1 512	20
2	0.20	26 509	4.0%	25 449	20	1 060	20
3	0.24	1 244	1.0%	1 232	20	12	20
4	0.12	884	1.0%	875	20	9	20
5	0.20	1 764	1.0%	1 746	20	18	20
6	0.13	596	1.0%	590	20	6	20
7	0.13	636	1.0%	630	20	6	20
8	0.04	740	1.0%	733	20	7	20
9	0.09	1 140	1.0%	1 129	20	11	20
10	0.24	600	1.0%	594	20	6	20
11	0.05	26 355	5.0%	25 037	30	1 318	30
12	0.03	25 305	5.0%	24 040	30	1 265	30
13	0.00	0	1.0%	0	20	0	20
14	0.15	88	1.0%	87	20	1	20
15	0.06	88	1.0%	87	20	1	20
16	0.07	88	1.0%	87	20	1	20
17	0.06	384	1.0%	380	20	4	20
18	0.05	504	1.0%	499	20	5	20
19	0.11	200	1.0%	198	20	2	20
20	0.30	1 836	1.0%	1 818	20	18	20
21	0.32	928	1.0%	919	20	9	20
22	0.00	0	1.0%	0	20	0	20
23	0.00	0	1.0%	0	20	0	20
24	0.00	0	1.0%	0	20	0	20
25	0.07	25 305	5.0%	24 040	30	1 265	30
26	0.06	24 815	5.0%	23 574	30	1 241	30
27	0.14	24 815	5.0%	23 574	30	1 241	30
28	0.02	24 815	5.0%	23 574	30	1 241	30
29	0.01	17 843	4.0%	17 129	30	714	30
30	0.02	25 200	6.0%	23 688	40	1 512	40
31	0.00	0	6.0%	0	20	0	20
32	0.25	25 200	6.0%	23 688	40	1 512	40
33	0.15	17 843	4.0%	17 129	30	714	30
34	0.00	0	1.0%	0	20	0	20
35	0.09	15 939	4.0%	15 301	30	638	30
36	0.10	844	1.0%	836	20	8	20
37	0.52	15 302	4.0%	14 690	30	612	30
38	0.01	17 381	4.0%	16 686	30	695	30
39	0.29	2 260	1.0%	2 237	20	23	20

CARACTERISTIQUES DES TRONÇONS – SCENARIO « FUTUR AVEC PROJET »

N°	Longueur (km)	TMJA (veh/j)	% PL	TMJA (en VL/j)	Vitesse VL (km/h)	TMJA (en PL/j)	Vitesse PL (km/h)
1	0.07	33 880	5.0%	32 186	20	1 694	20
2	0.20	29 876	4.0%	28 681	20	1 195	20
3	0.24	1 304	1.0%	1 291	20	13	20
4	0.12	952	1.0%	942	20	10	20
5	0.20	1 996	1.0%	1 976	20	20	20
6	0.13	564	1.0%	558	20	6	20
7	0.13	1 444	1.0%	1 430	20	14	20
8	0.04	596	1.0%	590	20	6	20
9	0.09	1 028	1.0%	1 018	20	10	20
10	0.24	432	1.0%	428	20	4	20
11	0.05	29 309	5.0%	27 844	30	1 465	30
12	0.03	28 553	5.0%	27 125	30	1 428	30
13	0.08	888	1.0%	879	20	9	20
14	0.15	528	1.0%	523	20	5	20
15	0.06	1 092	1.0%	1 081	20	11	20
16	0.07	876	1.0%	867	20	9	20
17	0.06	1 240	1.0%	1 228	20	12	20
18	0.05	1 400	1.0%	1 386	20	14	20
19	0.11	424	1.0%	420	20	4	20
20	0.30	2 516	1.0%	2 491	20	25	20
21	0.32	1 168	1.0%	1 156	20	12	20
22	0.10	1 652	1.0%	1 635	20	17	20
23	0.24	764	1.0%	756	20	8	20
24	0.07	1 464	1.0%	1 449	20	15	20
25	0.07	27 489	5.0%	26 115	30	1 374	30
26	0.06	26 964	5.0%	25 616	30	1 348	30
27	0.14	29 526	5.0%	28 050	30	1 476	30
28	0.00	0	5.0%	0	30	0	30
29	0.00	0	4.0%	0	30	0	30
30	0.00	0	6.0%	0	40	0	40
31	0.09	44 856	6.0%	42 165	20	2 691	20
32	0.25	27 174	6.0%	25 544	40	1 630	40
33	0.15	20 384	4.0%	19 569	30	815	30
34	0.09	868	1.0%	859	20	9	20
35	0.09	17 360	4.0%	16 666	30	694	30
36	0.10	1 100	1.0%	1 089	20	11	20
37	0.52	16 268	4.0%	15 617	30	651	30
38	0.01	18 326	4.0%	17 593	30	733	30
39	0.29	2 704	1.0%	2 677	20	27	20

Annexe 3. Estimation des émissions polluantes

Cette annexe contient 3 pages.

EMISSIONS POLLUANTES – SCENARIO « ACTUEL »

Tronçon	FC	CO	NOx	SO2	COVNM	C6H6	Cd	Pb	PM	PM10	PM2.5	GES
	TEP/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	TeqCO2/jour
1	1.76E-01	1.59E-03	1.97E-03	1.40E-05	1.84E-04	5.17E-06	3.51E-11	4.03E-10	2.44E-04	1.64E-04	1.12E-04	5.67E-01
2	4.27E-01	3.91E-03	4.60E-03	3.40E-05	4.52E-04	1.30E-05	8.50E-11	9.77E-10	5.91E-04	3.95E-04	2.70E-04	1.37E+00
3	2.47E-02	2.38E-04	2.32E-04	1.96E-06	2.73E-05	8.52E-07	4.91E-12	5.64E-11	3.40E-05	2.26E-05	1.54E-05	7.95E-02
4	8.84E-03	8.52E-05	8.34E-05	7.04E-07	9.77E-06	3.05E-07	1.76E-12	2.02E-11	1.22E-05	8.12E-06	5.51E-06	2.85E-02
5	2.71E-02	2.61E-04	2.55E-04	2.15E-06	2.99E-05	9.34E-07	5.39E-12	6.19E-11	3.73E-05	2.49E-05	1.69E-05	8.72E-02
6	6.59E-03	6.36E-05	6.20E-05	5.24E-07	7.28E-06	2.27E-07	1.31E-12	1.51E-11	9.09E-06	6.05E-06	4.11E-06	2.12E-02
7	6.78E-03	6.55E-05	6.36E-05	5.39E-07	7.50E-06	2.35E-07	1.35E-12	1.55E-11	9.35E-06	6.22E-06	4.22E-06	2.18E-02
8	2.62E-03	2.53E-05	2.46E-05	2.09E-07	2.90E-06	9.07E-08	5.22E-13	6.00E-12	3.62E-06	2.41E-06	1.63E-06	8.45E-03
9	7.99E-03	7.71E-05	7.51E-05	6.36E-07	8.84E-06	2.76E-07	1.59E-12	1.83E-11	1.10E-05	7.34E-06	4.98E-06	2.57E-02
10	9.96E-03	9.22E-05	9.61E-05	7.92E-07	1.03E-05	3.17E-07	1.98E-12	2.27E-11	1.15E-05	7.82E-06	5.47E-06	3.22E-02
11	9.27E-02	8.00E-04	1.03E-03	7.38E-06	9.00E-05	2.52E-06	1.85E-11	2.12E-10	1.08E-04	7.37E-05	5.19E-05	2.99E-01
12	6.54E-02	5.90E-04	7.31E-04	5.21E-06	6.83E-05	1.92E-06	1.30E-11	1.50E-10	9.05E-05	6.07E-05	4.16E-05	2.10E-01
13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	1.13E-03	1.09E-05	1.07E-05	9.02E-08	1.25E-06	3.89E-08	2.26E-13	2.59E-12	1.56E-06	1.04E-06	7.07E-07	3.65E-03
15	4.44E-04	4.28E-06	4.21E-06	3.53E-08	4.90E-07	1.52E-08	8.84E-14	1.02E-12	6.13E-07	4.08E-07	2.77E-07	1.43E-03
16	5.00E-04	4.81E-06	4.73E-06	3.98E-08	5.51E-07	1.72E-08	9.94E-14	1.14E-12	6.89E-07	4.59E-07	3.12E-07	1.61E-03
17	1.91E-03	1.84E-05	1.80E-05	1.52E-07	2.11E-06	6.59E-08	3.80E-13	4.37E-12	2.63E-06	1.75E-06	1.19E-06	6.15E-03
18	2.16E-03	2.08E-05	2.03E-05	1.72E-07	2.38E-06	7.44E-08	4.29E-13	4.93E-12	2.97E-06	1.98E-06	1.34E-06	6.94E-03
19	1.91E-03	1.84E-05	1.80E-05	1.52E-07	2.11E-06	6.58E-08	3.80E-13	4.36E-12	2.63E-06	1.75E-06	1.19E-06	6.14E-03
20	4.37E-02	4.22E-04	4.10E-04	3.47E-06	4.83E-05	1.51E-06	8.69E-12	9.98E-11	6.02E-05	4.01E-05	2.72E-05	1.41E-01
21	2.46E-02	2.37E-04	2.31E-04	1.96E-06	2.72E-05	8.50E-07	4.89E-12	5.62E-11	3.39E-05	2.25E-05	1.53E-05	7.92E-02
22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	1.17E-01	1.01E-03	1.30E-03	9.35E-06	1.14E-04	3.19E-06	2.34E-11	2.68E-10	1.36E-04	9.33E-05	6.57E-05	3.78E-01
26	9.29E-02	8.02E-04	1.03E-03	7.40E-06	9.03E-05	2.52E-06	1.85E-11	2.12E-10	1.08E-04	7.39E-05	5.20E-05	2.99E-01
27	2.42E-01	2.09E-03	2.69E-03	1.93E-05	2.35E-04	6.57E-06	4.82E-11	5.54E-10	2.81E-04	1.92E-04	1.36E-04	7.80E-01
28	3.11E-02	2.68E-04	3.46E-04	2.48E-06	3.02E-05	8.45E-07	6.19E-12	7.11E-11	3.62E-05	2.47E-05	1.74E-05	1.00E-01
29	8.36E-03	8.66E-05	8.89E-05	6.65E-07	8.32E-06	2.54E-07	1.66E-12	1.91E-11	8.49E-06	5.88E-06	4.22E-06	2.70E-02
30	3.64E-02	3.23E-04	4.21E-04	2.90E-06	3.75E-05	1.03E-06	7.25E-12	8.33E-11	5.04E-05	3.39E-05	2.33E-05	1.17E-01
31	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	4.50E-01	3.82E-03	5.14E-03	3.58E-05	4.31E-04	1.18E-05	8.96E-11	1.03E-09	5.24E-04	3.59E-04	2.53E-04	1.45E+00
33	2.05E-01	1.88E-03	2.21E-03	1.63E-05	2.17E-04	6.25E-06	4.08E-11	4.69E-10	2.83E-04	1.90E-04	1.30E-04	6.59E-01
34	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	1.06E-01	9.69E-04	1.14E-03	8.42E-06	1.12E-04	3.23E-06	2.11E-11	2.42E-10	1.46E-04	9.79E-05	6.70E-05	3.40E-01
36	6.09E-03	5.65E-05	5.87E-05	4.85E-07	6.30E-06	1.95E-07	1.21E-12	1.39E-11	7.04E-06	4.79E-06	3.35E-06	1.97E-02
37	4.72E-01	4.14E-03	5.08E-03	3.75E-05	4.65E-04	1.33E-05	9.39E-11	1.08E-09	5.47E-04	3.74E-04	2.63E-04	1.52E+00
38	1.80E-02	1.65E-04	1.94E-04	1.43E-06	1.90E-05	5.48E-07	3.58E-12	4.11E-11	2.48E-05	1.66E-05	1.14E-05	5.78E-02
39	5.22E-02	5.04E-04	4.92E-04	4.16E-06	5.77E-05	1.80E-06	1.04E-11	1.19E-10	7.20E-05	4.80E-05	3.26E-05	1.68E-01

EMISSIONS POLLUANTES – SCENARIO « FUTUR SANS PROJET »

Tronçon	FC	CO	NOx	SO2	COVNM	C6H6	Cd	Pb	PM	PM10	PM2.5	GES
	TEP/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	TeqCO2/jour
1	1.92E-01	4.72E-04	1.06E-03	1.50E-05	2.72E-05	8.55E-07	3.75E-11	4.29E-10	2.37E-04	1.46E-04	8.78E-05	6.15E-01
2	4.74E-01	1.18E-03	2.62E-03	3.69E-05	6.65E-05	2.20E-06	9.25E-11	1.06E-09	5.86E-04	3.61E-04	2.18E-04	1.52E+00
3	2.41E-02	6.28E-05	1.35E-04	1.87E-06	3.26E-06	1.27E-07	4.70E-12	5.37E-11	3.02E-05	1.86E-05	1.12E-05	7.75E-02
4	8.76E-03	2.28E-05	4.88E-05	6.80E-07	1.18E-06	4.61E-08	1.70E-12	1.95E-11	1.10E-05	6.76E-06	4.07E-06	2.81E-02
5	2.76E-02	7.17E-05	1.54E-04	2.14E-06	3.73E-06	1.45E-07	5.36E-12	6.13E-11	3.45E-05	2.13E-05	1.28E-05	8.85E-02
6	6.33E-03	1.65E-05	3.53E-05	4.92E-07	8.56E-07	3.33E-08	1.23E-12	1.41E-11	7.92E-06	4.88E-06	2.94E-06	2.03E-02
7	6.51E-03	1.69E-05	3.63E-05	5.05E-07	8.79E-07	3.43E-08	1.27E-12	1.45E-11	8.15E-06	5.02E-06	3.03E-06	2.09E-02
8	2.52E-03	6.55E-06	1.41E-05	1.96E-07	3.40E-07	1.33E-08	4.90E-13	5.60E-12	3.15E-06	1.94E-06	1.17E-06	8.09E-03
9	7.84E-03	2.04E-05	4.37E-05	6.09E-07	1.06E-06	4.13E-08	1.52E-12	1.74E-11	9.81E-06	6.05E-06	3.64E-06	2.52E-02
10	1.15E-02	2.99E-05	6.42E-05	8.93E-07	1.55E-06	6.05E-08	2.24E-12	2.56E-11	1.44E-05	8.87E-06	5.34E-06	3.69E-02
11	1.03E-01	2.66E-04	5.74E-04	8.02E-06	1.46E-05	4.90E-07	2.01E-11	2.30E-10	1.03E-04	6.41E-05	3.90E-05	3.31E-01
12	6.06E-02	1.56E-04	3.37E-04	4.71E-06	8.59E-06	2.88E-07	1.18E-11	1.35E-10	6.07E-05	3.77E-05	2.29E-05	1.95E-01
13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	1.09E-03	2.83E-06	6.07E-06	8.46E-08	1.48E-07	5.70E-09	2.12E-13	2.42E-12	1.36E-06	8.40E-07	5.06E-07	3.50E-03
15	4.27E-04	1.11E-06	2.38E-06	3.31E-08	5.78E-08	2.23E-09	8.30E-14	9.49E-13	5.34E-07	3.29E-07	1.98E-07	1.37E-03
16	4.80E-04	1.25E-06	2.68E-06	3.73E-08	6.50E-08	2.51E-09	9.34E-14	1.07E-12	6.00E-07	3.70E-07	2.23E-07	1.54E-03
17	1.83E-03	4.77E-06	1.02E-05	1.42E-07	2.48E-07	9.64E-09	3.57E-13	4.08E-12	2.30E-06	1.41E-06	8.52E-07	5.89E-03
18	2.07E-03	5.38E-06	1.16E-05	1.61E-07	2.80E-07	1.09E-08	4.03E-13	4.60E-12	2.59E-06	1.60E-06	9.62E-07	6.65E-03
19	1.83E-03	4.75E-06	1.02E-05	1.42E-07	2.47E-07	9.62E-09	3.56E-13	4.07E-12	2.29E-06	1.41E-06	8.51E-07	5.88E-03
20	4.43E-02	1.15E-04	2.47E-04	3.44E-06	5.98E-06	2.33E-07	8.61E-12	9.84E-11	5.54E-05	3.41E-05	2.06E-05	1.42E-01
21	2.36E-02	6.14E-05	1.32E-04	1.83E-06	3.19E-06	1.24E-07	4.59E-12	5.25E-11	2.95E-05	1.82E-05	1.10E-05	7.58E-02
22	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	1.31E-01	3.39E-04	7.32E-04	1.02E-05	1.86E-05	6.25E-07	2.56E-11	2.93E-10	1.32E-04	8.17E-05	4.98E-05	4.22E-01
26	1.03E-01	2.66E-04	5.74E-04	8.02E-06	1.46E-05	4.90E-07	2.01E-11	2.30E-10	1.03E-04	6.41E-05	3.90E-05	3.31E-01
27	2.69E-01	6.92E-04	1.50E-03	2.09E-05	3.81E-05	1.28E-06	5.23E-11	5.98E-10	2.69E-04	1.67E-04	1.02E-04	8.63E-01
28	3.45E-02	8.90E-05	1.92E-04	2.68E-06	4.90E-06	1.64E-07	6.72E-12	7.68E-11	3.46E-05	2.15E-05	1.31E-05	1.11E-01
29	1.12E-02	2.94E-05	6.30E-05	8.71E-07	1.58E-06	5.54E-08	2.18E-12	2.49E-11	1.13E-05	6.99E-06	4.26E-06	3.61E-02
30	2.92E-02	8.87E-05	1.58E-04	2.26E-06	4.32E-06	1.50E-07	5.67E-12	6.48E-11	2.48E-05	1.55E-05	9.50E-06	9.38E-02
31	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	4.36E-01	1.33E-03	2.37E-03	3.39E-05	6.46E-05	2.24E-06	8.48E-11	9.69E-10	3.71E-04	2.31E-04	1.42E-04	1.40E+00
33	2.02E-01	5.28E-04	1.13E-03	1.57E-05	2.84E-05	9.97E-07	3.92E-11	4.48E-10	2.03E-04	1.26E-04	7.65E-05	6.48E-01
34	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	1.07E-01	2.80E-04	6.01E-04	8.31E-06	1.51E-05	5.29E-07	2.08E-11	2.38E-10	1.07E-04	6.67E-05	4.06E-05	3.44E-01
36	7.04E-03	1.83E-05	3.93E-05	5.46E-07	9.51E-07	3.71E-08	1.37E-12	1.56E-11	8.81E-06	5.43E-06	3.27E-06	2.26E-02
37	5.82E-01	1.53E-03	3.27E-03	4.52E-05	8.22E-05	2.88E-06	1.13E-10	1.29E-09	5.85E-04	3.63E-04	2.21E-04	1.87E+00
38	1.80E-02	4.72E-05	1.01E-04	1.40E-06	2.54E-06	8.90E-08	3.50E-12	4.00E-11	1.81E-05	1.12E-05	6.83E-06	5.79E-02
39	5.24E-02	1.36E-04	2.92E-04	4.07E-06	7.09E-06	2.76E-07	1.02E-11	1.17E-10	6.56E-05	4.04E-05	2.43E-05	1.68E-01

EMISSIONS POLLUANTES – SCENARIO « FUTUR AVEC PROJET »

Tronçon	FC	CO	NOx	SO2	COVNM	C6H6	Cd	Pb	PM	PM10	PM2.5	GES
	TEP/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	T/jour	TeqCO2/jour
1	2.15E-01	5.28E-04	1.19E-03	1.68E-05	3.05E-05	9.57E-07	4.20E-11	4.81E-10	2.65E-04	1.63E-04	9.84E-05	6.89E-01
2	5.34E-01	1.33E-03	2.96E-03	4.16E-05	7.49E-05	2.48E-06	1.04E-10	1.19E-09	6.61E-04	4.07E-04	2.45E-04	1.71E+00
3	2.53E-02	6.59E-05	1.41E-04	1.97E-06	3.43E-06	1.33E-07	4.93E-12	5.63E-11	3.17E-05	1.95E-05	1.18E-05	8.14E-02
4	9.45E-03	2.45E-05	5.27E-05	7.34E-07	1.28E-06	4.96E-08	1.84E-12	2.10E-11	1.18E-05	7.29E-06	4.39E-06	3.03E-02
5	3.12E-02	8.11E-05	1.74E-04	2.42E-06	4.21E-06	1.64E-07	6.06E-12	6.93E-11	3.90E-05	2.40E-05	1.45E-05	1.00E-01
6	6.00E-03	1.56E-05	3.35E-05	4.66E-07	8.12E-07	3.15E-08	1.17E-12	1.33E-11	7.51E-06	4.63E-06	2.79E-06	1.93E-02
7	1.48E-02	3.85E-05	8.25E-05	1.15E-06	2.00E-06	7.80E-08	2.88E-12	3.29E-11	1.85E-05	1.14E-05	6.87E-06	4.75E-02
8	2.03E-03	5.28E-06	1.13E-05	1.58E-07	2.75E-07	1.07E-08	3.95E-13	4.52E-12	2.54E-06	1.57E-06	9.45E-07	6.53E-03
9	7.07E-03	1.84E-05	3.94E-05	5.49E-07	9.55E-07	3.72E-08	1.37E-12	1.57E-11	8.85E-06	5.45E-06	3.28E-06	2.27E-02
10	8.25E-03	2.15E-05	4.60E-05	6.41E-07	1.11E-06	4.36E-08	1.60E-12	1.83E-11	1.03E-05	6.37E-06	3.84E-06	2.65E-02
11	1.15E-01	2.95E-04	6.38E-04	8.91E-06	1.63E-05	5.45E-07	2.23E-11	2.55E-10	1.15E-04	7.13E-05	4.34E-05	3.68E-01
12	6.84E-02	1.76E-04	3.81E-04	5.31E-06	9.70E-06	3.25E-07	1.33E-11	1.52E-10	6.85E-05	4.25E-05	2.59E-05	2.20E-01
13	5.86E-03	1.52E-05	3.27E-05	4.55E-07	7.93E-07	3.08E-08	1.14E-12	1.30E-11	7.34E-06	4.52E-06	2.72E-06	1.88E-02
14	6.49E-03	1.69E-05	3.62E-05	5.04E-07	8.77E-07	3.43E-08	1.26E-12	1.44E-11	8.13E-06	5.01E-06	3.02E-06	2.08E-02
15	5.27E-03	1.37E-05	2.94E-05	4.09E-07	7.13E-07	2.77E-08	1.03E-12	1.17E-11	6.60E-06	4.07E-06	2.45E-06	1.69E-02
16	4.76E-03	1.24E-05	2.65E-05	3.70E-07	6.44E-07	2.50E-08	9.26E-13	1.06E-11	5.96E-06	3.67E-06	2.21E-06	1.53E-02
17	5.91E-03	1.54E-05	3.30E-05	4.59E-07	7.98E-07	3.12E-08	1.15E-12	1.31E-11	7.40E-06	4.56E-06	2.75E-06	1.90E-02
18	5.75E-03	1.50E-05	3.21E-05	4.47E-07	7.77E-07	3.03E-08	1.12E-12	1.28E-11	7.20E-06	4.44E-06	2.67E-06	1.85E-02
19	3.87E-03	1.01E-05	2.16E-05	3.01E-07	5.23E-07	2.04E-08	7.53E-13	8.61E-12	4.85E-06	2.99E-06	1.80E-06	1.24E-02
20	6.07E-02	1.58E-04	3.39E-04	4.71E-06	8.20E-06	3.19E-07	1.18E-11	1.35E-10	7.60E-05	4.68E-05	2.82E-05	1.95E-01
21	2.98E-02	7.74E-05	1.66E-04	2.31E-06	4.03E-06	1.56E-07	5.79E-12	6.62E-11	3.72E-05	2.30E-05	1.38E-05	9.56E-02
22	1.29E-02	3.34E-05	7.17E-05	9.99E-07	1.74E-06	6.76E-08	2.50E-12	2.86E-11	1.61E-05	9.92E-06	5.97E-06	4.13E-02
23	1.47E-02	3.83E-05	8.23E-05	1.15E-06	1.99E-06	7.74E-08	2.87E-12	3.28E-11	1.85E-05	1.14E-05	6.85E-06	4.74E-02
24	7.90E-03	2.05E-05	4.41E-05	6.13E-07	1.07E-06	4.15E-08	1.54E-12	1.76E-11	9.89E-06	6.09E-06	3.67E-06	2.54E-02
25	1.43E-01	3.68E-04	7.95E-04	1.11E-05	2.02E-05	6.79E-07	2.78E-11	3.18E-10	1.43E-04	8.87E-05	5.40E-05	4.59E-01
26	1.12E-01	2.89E-04	6.24E-04	8.71E-06	1.59E-05	5.33E-07	2.18E-11	2.49E-10	1.12E-04	6.97E-05	4.24E-05	3.60E-01
27	3.20E-01	8.24E-04	1.78E-03	2.49E-05	4.53E-05	1.52E-06	6.22E-11	7.12E-10	3.20E-04	1.99E-04	1.21E-04	1.03E+00
28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	3.73E-01	9.05E-04	2.05E-03	2.91E-05	5.34E-05	1.60E-06	7.29E-11	8.34E-10	4.58E-04	2.82E-04	1.70E-04	1.19E+00
32	4.70E-01	1.43E-03	2.56E-03	3.65E-05	6.97E-05	2.42E-06	9.15E-11	1.05E-09	4.00E-04	2.49E-04	1.53E-04	1.51E+00
33	2.30E-01	6.04E-04	1.29E-03	1.79E-05	3.25E-05	1.14E-06	4.48E-11	5.12E-10	2.31E-04	1.44E-04	8.74E-05	7.40E-01
34	6.02E-03	1.56E-05	3.36E-05	4.68E-07	8.15E-07	3.16E-08	1.17E-12	1.34E-11	7.54E-06	4.65E-06	2.80E-06	1.93E-02
35	1.17E-01	3.05E-04	6.54E-04	9.05E-06	1.64E-05	5.76E-07	2.27E-11	2.59E-10	1.17E-04	7.26E-05	4.42E-05	3.75E-01
36	9.19E-03	2.39E-05	5.12E-05	7.14E-07	1.24E-06	4.84E-08	1.79E-12	2.04E-11	1.15E-05	7.09E-06	4.27E-06	2.95E-02
37	6.19E-01	1.62E-03	3.48E-03	4.81E-05	8.74E-05	3.06E-06	1.20E-10	1.38E-09	6.22E-04	3.86E-04	2.35E-04	1.99E+00
38	1.90E-02	4.98E-05	1.07E-04	1.47E-06	2.68E-06	9.39E-08	3.69E-12	4.22E-11	1.91E-05	1.18E-05	7.21E-06	6.10E-02
39	6.27E-02	1.63E-04	3.50E-04	4.87E-06	8.47E-06	3.30E-07	1.22E-11	1.39E-10	7.84E-05	4.83E-05	2.91E-05	2.01E-01

Annexe 4. Détail de la monétarisation des coûts collectifs

Cette annexe contient 3 pages.

COUTS COLLECTIFS - SCENARIO « ACTUEL »

Coûts liés à la pollution de l'air											
Tronçon	Longueur du brin (km)	Véhicules particuliers (VP)			Véhicules légers (VUL)			Poids lourds (PL)			Coût global
		Nb de VP/j (TMJA)	Nb de VP.km/j	Coûts VP (€/jour)	Nb de VUL/j (TMJA)	Nb de VUL.km/j	Coûts VUL (€/jour)	Nb de PL/j (TMJA)	Nb de PL.km/j	Coûts PL (€/jour)	€/jour
1	0.07	19 642	1 371	160.37 €	5 867	409	97.92 €	1 343	94	129.50 €	**387.79 €**
2	0.20	17 039	3 457	404.45 €	5 090	1 033	246.99 €	922	187	258.47 €	**909.91 €**
3	0.24	930	227	26.54 €	278	68	16.22 €	12	3	4.04 €	**46.81 €**
4	0.12	652	81	9.48 €	195	24	5.80 €	9	1	1.55 €	**16.83 €**
5	0.20	1 268	249	29.08 €	379	74	17.77 €	17	3	4.60 €	**51.45 €**
6	0.13	454	61	7.08 €	136	18	4.34 €	6	1	1.10 €	**12.52 €**
7	0.13	485	62	7.30 €	145	19	4.46 €	6	1	1.07 €	**12.84 €**
8	0.04	564	24	2.82 €	169	7	1.73 €	7	0	0.41 €	**4.97 €**
9	0.09	851	74	8.60 €	254	22	5.25 €	11	1	1.31 €	**15.16 €**
10	0.24	457	110	12.86 €	137	33	7.88 €	6	1	1.99 €	**22.74 €**
11	0.05	16 780	871	101.87 €	5 012	260	62.20 €	1 147	60	82.24 €	**246.31 €**
12	0.03	16 012	508	59.49 €	4 783	152	36.33 €	1 094	35	48.00 €	**143.81 €**
13	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
14	0.15	67	10	1.21 €	20	3	0.74 €	1	0	0.21 €	**2.17 €**
15	0.06	67	4	0.47 €	20	1	0.29 €	1	0	0.08 €	**0.85 €**
16	0.07	67	5	0.53 €	20	1	0.33 €	1	0	0.09 €	**0.95 €**
17	0.06	293	18	2.05 €	87	5	1.25 €	4	0	0.33 €	**3.63 €**
18	0.05	384	20	2.32 €	115	6	1.42 €	5	0	0.36 €	**4.09 €**
19	0.11	152	17	2.04 €	46	5	1.26 €	2	0	0.32 €	**3.62 €**
20	0.30	1 327	402	47.02 €	396	120	28.68 €	17	5	7.11 €	**82.81 €**
21	0.32	708	226	26.47 €	211	67	16.13 €	9	3	3.97 €	**46.58 €**
22	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
23	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
24	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
25	0.07	16 012	1 103	129.04 €	4 783	329	78.80 €	1 094	75	104.12 €	**311.96 €**
26	0.06	15 833	873	102.11 €	4 729	261	62.35 €	1 082	60	82.41 €	**246.87 €**
27	0.14	15 833	2 274	266.03 €	4 729	679	162.44 €	1 082	155	214.71 €	**643.19 €**
28	0.02	15 833	292	34.18 €	4 729	87	20.87 €	1 082	20	27.59 €	**82.63 €**
29	0.01	10 737	92	10.79 €	3 207	28	6.59 €	581	5	6.90 €	**24.28 €**
30	0.02	16 219	272	31.83 €	4 844	81	19.43 €	1 344	23	31.15 €	**82.40 €**
31	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
32	0.25	16 219	4 068	475.99 €	4 844	1 215	290.62 €	1 344	337	465.83 €	**1 232.44 €**
33	0.15	10 737	1 659	194.07 €	3 207	495	118.50 €	581	90	124.03 €	**436.60 €**
34	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
35	0.09	9 329	856	100.16 €	2 787	256	61.17 €	505	46	64.04 €	**225.37 €**
36	0.10	644	68	7.90 €	192	20	4.82 €	8	1	1.16 €	**13.88 €**
37	0.52	8 859	4 609	539.31 €	2 646	1 377	329.30 €	479	249	344.38 €	**1 212.98 €**
38	0.01	10 271	145	17.02 €	3 068	43	10.39 €	556	8	10.88 €	**38.29 €**
39	0.29	1 649	480	56.12 €	493	143	34.30 €	22	6	8.84 €	**99.26 €**

Coûts liés à l'effet de serre additionnel		
Tronçon	Consommation Energétique	Coût global
	Teq CO2/jour	€/jour
1	0.57	**26.83 €**
2	1.37	**65.00 €**
3	0.08	**3.76 €**
4	0.03	**1.35 €**
5	0.09	**4.13 €**
6	0.02	**1.01 €**
7	0.02	**1.03 €**
8	0.01	**0.40 €**
9	0.03	**1.22 €**
10	0.03	**1.52 €**
11	0.30	**14.14 €**
12	0.21	**9.95 €**
13	0.00	**0.00 €**
14	0.00	**0.17 €**
15	0.00	**0.07 €**
16	0.00	**0.08 €**
17	0.01	**0.29 €**
18	0.01	**0.33 €**
19	0.01	**0.29 €**
20	0.14	**6.66 €**
21	0.08	**3.75 €**
22	0.00	**0.00 €**
23	0.00	**0.00 €**
24	0.00	**0.00 €**
25	0.38	**17.91 €**
26	0.30	**14.18 €**
27	0.78	**36.93 €**
28	0.10	**4.75 €**
29	0.03	**1.28 €**
30	0.12	**5.54 €**
31	0.00	**0.00 €**
32	1.45	**68.64 €**
33	0.66	**31.19 €**
34	0.00	**0.00 €**
35	0.34	**16.10 €**
36	0.02	**0.93 €**
37	1.52	**72.02 €**
38	0.06	**2.73 €**
39	0.17	**7.97 €**

COUTS COLLECTIFS - SCENARIO « FUTUR SANS PROJET »

Coûts liés à la pollution de l'air											
Tronçon	Longueur du brin (km)	Véhicules particuliers (VP)			Véhicules légers (VUL)			Poids lourds (PL)			Coût global
		Nb de VP/j (TMJA)	Nb de VP.km/j	Coûts VP (€/jour)	Nb de VUL/j (TMJA)	Nb de VUL.km/j	Coûts VUL (€/jour)	Nb de PL/j (TMJA)	Nb de PL.km/j	Coûts PL (€/jour)	€/jour
1	0.07	22 126	1 544	117.62 €	6 609	461	71.82 €	1 512	106	94.93 €	**284.37 €**
2	0.20	19 596	3 975	302.86 €	5 853	1 187	184.93 €	1 060	215	193.48 €	**681.27 €**
3	0.24	949	231	17.64 €	283	69	10.75 €	12	3	2.63 €	**31.02 €**
4	0.12	674	84	6.38 €	201	25	3.89 €	9	1	1.01 €	**11.28 €**
5	0.20	1 344	263	20.07 €	402	79	12.27 €	18	4	3.17 €	**35.52 €**
6	0.13	454	61	4.61 €	136	18	2.82 €	6	1	0.72 €	**8.15 €**
7	0.13	485	62	4.76 €	145	19	2.91 €	6	1	0.69 €	**8.36 €**
8	0.04	564	24	1.84 €	169	7	1.13 €	7	0	0.27 €	**3.24 €**
9	0.09	869	75	5.72 €	260	22	3.50 €	11	1	0.86 €	**10.07 €**
10	0.24	457	110	8.37 €	137	33	5.13 €	6	1	1.30 €	**14.80 €**
11	0.05	19 278	1 000	76.20 €	5 759	299	46.54 €	1 318	68	61.53 €	**184.27 €**
12	0.03	18 511	588	44.78 €	5 529	176	27.34 €	1 265	40	36.14 €	**108.26 €**
13	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
14	0.15	67	10	0.79 €	20	3	0.48 €	1	0	0.14 €	**1.41 €**
15	0.06	67	4	0.31 €	20	1	0.19 €	1	0	0.05 €	**0.55 €**
16	0.07	67	5	0.35 €	20	1	0.21 €	1	0	0.06 €	**0.62 €**
17	0.06	293	18	1.34 €	87	5	0.81 €	4	0	0.22 €	**2.36 €**
18	0.05	384	20	1.51 €	115	6	0.92 €	5	0	0.23 €	**2.66 €**
19	0.11	152	17	1.33 €	46	5	0.82 €	2	0	0.21 €	**2.36 €**
20	0.30	1 400	424	32.30 €	418	127	19.71 €	18	5	4.90 €	**56.91 €**
21	0.32	708	226	17.24 €	211	67	10.50 €	9	3	2.59 €	**30.33 €**
22	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
23	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
24	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
25	0.07	18 511	1 275	97.13 €	5 529	381	59.31 €	1 265	87	78.39 €	**234.83 €**
26	0.06	18 152	1 001	76.22 €	5 422	299	46.54 €	1 241	68	61.54 €	**184.31 €**
27	0.14	18 152	2 607	198.59 €	5 422	779	121.26 €	1 241	178	160.35 €	**480.20 €**
28	0.02	18 152	335	25.51 €	5 422	100	15.58 €	1 241	23	20.60 €	**61.69 €**
29	0.01	13 189	113	8.63 €	3 940	34	5.27 €	714	6	5.52 €	**19.43 €**
30	0.02	18 240	306	23.30 €	5 448	91	14.23 €	1 512	25	22.81 €	**60.35 €**
31	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
32	0.25	18 240	4 575	348.54 €	5 448	1 366	212.82 €	1 512	379	341.22 €	**902.58 €**
33	0.15	13 189	2 037	155.22 €	3 940	609	94.79 €	714	110	99.24 €	**349.26 €**
34	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
35	0.09	11 782	1 081	82.37 €	3 519	323	50.29 €	638	59	52.67 €	**185.33 €**
36	0.10	644	68	5.15 €	192	20	3.14 €	8	1	0.75 €	**9.04 €**
37	0.52	11 311	5 885	448.34 €	3 379	1 758	273.80 €	612	318	286.49 €	**1 008.63 €**
38	0.01	12 848	182	13.86 €	3 838	54	8.46 €	695	10	8.85 €	**31.18 €**
39	0.29	1 722	501	38.16 €	515	150	23.33 €	23	7	6.02 €	**67.51 €**

Coûts liés à l'effet de serre additionnel			
Tronçon	Consommation Energétique	Coût global	
	Teq CO2/jour	€/jour	
1	0.62	**51.70 €**	
2	1.52	**127.70 €**	
3	0.08	**6.52 €**	
4	0.03	**2.36 €**	
5	0.09	**7.44 €**	
6	0.02	**1.71 €**	
7	0.02	**1.76 €**	
8	0.01	**0.68 €**	
9	0.03	**2.12 €**	
10	0.04	**3.10 €**	
11	0.33	**27.84 €**	
12	0.19	**16.36 €**	
13	0.00	**0.00 €**	
14	0.00	**0.29 €**	
15	0.00	**0.12 €**	
16	0.00	**0.13 €**	
17	0.01	**0.49 €**	
18	0.01	**0.56 €**	
19	0.01	**0.49 €**	
20	0.14	**11.95 €**	
21	0.08	**6.37 €**	
22	0.00	**0.00 €**	
23	0.00	**0.00 €**	
24	0.00	**0.00 €**	
25	0.42	**35.48 €**	
26	0.33	**27.84 €**	
27	0.86	**72.54 €**	
28	0.11	**9.32 €**	
29	0.04	**3.03 €**	
30	0.09	**7.88 €**	
31	0.00	**0.00 €**	
32	1.40	**117.90 €**	
33	0.65	**54.47 €**	
34	0.00	**0.00 €**	
35	0.34	**28.90 €**	
36	0.02	**1.90 €**	
37	1.87	**157.32 €**	
38	0.06	**4.86 €**	
39	0.17	**14.14 €**	

COUTS COLLECTIFS - SCENARIO « FUTUR AVEC PROJET »

Coûts liés à la pollution de l'air											
Tronçon	Longueur du brin (km)	Véhicules particuliers (VP)			Véhicules légers (VUL)			Poids lourds (PL)			Coût global
		Nb de VP/j (TMJA)	Nb de VP.km/j	Coûts VP (€/jour)	Nb de VUL/j (TMJA)	Nb de VUL.km/j	Coûts VUL (€/jour)	Nb de PL/j (TMJA)	Nb de PL.km/j	Coûts PL (€/jour)	€/jour
1	0.07	24 783	1 729	131.75 €	7 403	517	80.45 €	1 694	118	106.35 €	**318.55 €**
2	0.20	22 084	4 480	341.31 €	6 597	1 338	208.43 €	1 195	242	218.12 €	**767.87 €**
3	0.24	994	242	18.47 €	297	72	11.28 €	13	3	2.85 €	**32.61 €**
4	0.12	725	90	6.87 €	217	27	4.20 €	10	1	1.12 €	**12.19 €**
5	0.20	1 522	298	22.73 €	454	89	13.86 €	20	4	3.53 €	**40.11 €**
6	0.13	430	57	4.37 €	128	17	2.66 €	6	1	0.72 €	**7.74 €**
7	0.13	1 101	142	10.80 €	329	42	6.60 €	14	2	1.62 €	**19.01 €**
8	0.04	454	19	1.48 €	136	6	0.91 €	6	0	0.23 €	**2.62 €**
9	0.09	784	68	5.16 €	234	20	3.15 €	10	1	0.78 €	**9.09 €**
10	0.24	330	79	6.05 €	98	24	3.67 €	4	1	0.87 €	**10.58 €**
11	0.05	21 440	1 112	84.75 €	6 404	332	51.75 €	1 465	76	68.39 €	**204.89 €**
12	0.03	20 886	663	50.52 €	6 239	198	30.85 €	1 428	45	40.80 €	**122.17 €**
13	0.08	677	56	4.27 €	202	17	2.61 €	9	1	0.67 €	**7.55 €**
14	0.15	403	62	4.75 €	120	19	2.89 €	5	1	0.70 €	**8.33 €**
15	0.06	832	50	3.84 €	249	15	2.35 €	11	1	0.60 €	**6.79 €**
16	0.07	668	46	3.47 €	199	14	2.11 €	9	1	0.55 €	**6.13 €**
17	0.06	946	57	4.32 €	282	17	2.63 €	12	1	0.65 €	**7.59 €**
18	0.05	1 067	55	4.19 €	319	16	2.56 €	14	1	0.65 €	**7.40 €**
19	0.11	323	37	2.83 €	97	11	1.74 €	4	0	0.41 €	**4.98 €**
20	0.30	1 918	581	44.25 €	573	174	27.02 €	25	8	6.81 €	**78.08 €**
21	0.32	890	284	21.67 €	266	85	13.24 €	12	4	3.45 €	**38.36 €**
22	0.10	1 259	123	9.36 €	376	37	5.72 €	17	2	1.49 €	**16.57 €**
23	0.24	582	141	10.72 €	174	42	6.55 €	8	2	1.74 €	**19.02 €**
24	0.07	1 116	76	5.75 €	333	23	3.51 €	15	1	0.91 €	**10.18 €**
25	0.07	20 109	1 385	105.52 €	6 006	414	64.43 €	1 374	95	85.15 €	**255.09 €**
26	0.06	19 724	1 087	82.82 €	5 892	325	50.58 €	1 348	74	66.85 €	**200.26 €**
27	0.14	21 599	3 102	236.30 €	6 451	926	144.28 €	1 476	212	190.71 €	**571.29 €**
28	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
29	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
30	0.00	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	0	0	0.00 €	**0.00 €**
31	0.09	32 467	2 878	219.27 €	9 698	860	133.89 €	2 691	239	214.64 €	**567.80 €**
32	0.25	19 669	4 933	375.85 €	5 875	1 474	229.50 €	1 630	409	367.85 €	**973.20 €**
33	0.15	15 068	2 328	177.33 €	4 501	695	108.29 €	815	126	113.28 €	**398.91 €**
34	0.09	661	57	4.38 €	198	17	2.68 €	9	1	0.70 €	**7.77 €**
35	0.09	12 833	1 178	89.71 €	3 833	352	54.78 €	694	64	57.30 €	**201.79 €**
36	0.10	839	88	6.70 €	250	26	4.08 €	11	1	1.04 €	**11.82 €**
37	0.52	12 025	6 256	476.64 €	3 592	1 869	291.06 €	651	339	304.75 €	**1 072.45 €**
38	0.01	13 547	192	14.61 €	4 046	57	8.92 €	733	10	9.34 €	**32.87 €**
39	0.29	2 061	599	45.67 €	616	179	27.90 €	27	8	7.07 €	**80.64 €**

Coûts liés à l'effet de serre additionnel		
Tronçon	Consommation Energétique	Coût global
	Teq CO2/jour	€/jour
1	0.69	**57.91 €**
2	1.71	**143.93 €**
3	0.08	**6.84 €**
4	0.03	**2.55 €**
5	0.10	**8.41 €**
6	0.02	**1.62 €**
7	0.05	**3.99 €**
8	0.01	**0.55 €**
9	0.02	**1.91 €**
10	0.03	**2.23 €**
11	0.37	**30.95 €**
12	0.22	**18.46 €**
13	0.02	**1.58 €**
14	0.02	**1.75 €**
15	0.02	**1.42 €**
16	0.02	**1.28 €**
17	0.02	**1.59 €**
18	0.02	**1.55 €**
19	0.01	**1.05 €**
20	0.19	**16.38 €**
21	0.10	**8.03 €**
22	0.04	**3.47 €**
23	0.05	**3.98 €**
24	0.03	**2.13 €**
25	0.46	**38.54 €**
26	0.36	**30.25 €**
27	1.03	**86.31 €**
28	0.00	**0.00 €**
29	0.00	**0.00 €**
30	0.00	**0.00 €**
31	1.19	**100.38 €**
32	1.51	**127.13 €**
33	0.74	**62.22 €**
34	0.02	**1.63 €**
35	0.37	**31.48 €**
36	0.03	**2.48 €**
37	1.99	**167.26 €**
38	0.06	**5.13 €**
39	0.20	**16.91 €**

Annexe 8. Etude de valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération (ENR) (Ginger BURGEAP, janvier 2019)

Cette annexe contient 49 pages.

Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND-ORLY SEINE BIEVRE

Opération ZAC Paul Hochart

Etude de valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération (ENR)

Rapport

Réf : CICEIF182989 / RICEIF00741-01

MACO / EDL / MCN

23/01/2019



GINGER BURGEAP

ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND-ORLY SEINE BIEVRE

Opération ZAC Paul Hochart

Etude de valorisation du potentiel en énergies renouvelables et de récupération (ENR)

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	23/01/2019	01	M. CERAUDO MACO	E/ LECOMPTE EDL	M. COHEN

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICEIF182989 / RICEIF00741-01
Numéro d'affaire :	A25594
Domaine technique :	ER07
Mots clé du thésaurus	ENERGIES RENOUVELABLES

BURGEAP Activité ICE • 143, avenue de Verdun – 92442 Issy-les-Moulineaux CEDEX
Tél. 33 (0) 1 46 10 25 51
burgeap.icobat@groupeginger.com

Résumé non technique à l'attention des décideurs

La présente étude a pour objet d'étudier la faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables du projet d'aménagement de la ZAC Paul Hochart, mené par l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, situé sur la commune de l'Haÿ-les-Roses dans le département du Val-de-Marne (94). Elle répond à l'obligation réglementaire issue de l'article L300-1 du code de l'Urbanisme, qui prévoit qu'une telle étude accompagne tout projet d'aménagement soumis à étude d'impact.

L'emprise du projet présente une surface de 32 000 m². Il se situe à l'est de la commune de l'Haÿ-les Roses, au croisement entre la rue Paul Hochart et la RD7.

L'opération d'aménagement concerne la réalisation d'une ZAC constituée de logements neufs et d'un groupe scolaire sur une surface de plancher d'environ 63 000 m² :

- 53 000 m² de logements dont :
  - 4 700 m² dédiés au foyer de jeunes travailleurs,
  - 6 400 m² de logements sociaux,
- 1 500 m² de commerces situé en pied d'immeuble et le long de la RD7,
- 9 364 m² dédiés à la création d'un groupe scolaire.

Cette mission se déroule en deux temps :

- **Un volet diagnostic**, qui comprend :

  L'analyse de besoins du projet en chaud et en froid, estimés à 2 540 MWh/an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, à 25 MWh/an pour la climatisation, à 470 MWh/an pour les besoins réglementaires en électricité (éclairage, ventilation) et 1 150 MWh/an pour les autres usages de l'électricité.

  Une analyse du potentiel en énergies renouvelables du site, qui compte tenu de ses caractéristiques technico-économique et des indications du PLU de l'Haÿ-les-Roses, a permis d'identifier le recours au raccordement de réseau de chaleur existant géré par la SEHMACH comme le **scénario pressenti**. Le scénario ayant recours et au solaire thermique pour la couverture d'une partie des besoins en ECS a également été identifié comme pertinent ;

- **Un volet préfaisabilité**, qui compare deux scénarios « renouvelables » avec un scénario conventionnel, selon des critères techniques, économiques et environnementaux :
  - Scénario ENR1 : raccordement au réseau de chaleur de chauffage urbain pour la production de chaleur (chauffage et l'ECS) et production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.
  - Scénario ENR2 : recours à des panneaux solaires pour l'ECS, chaudières gaz à condensation assurant l'appoint en ECS et les besoins de chauffage et production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.
  - Ces 2 scénarios ont été comparés avec le scénario « conventionnel » suivant :
    - Scénario Econv : production de chaleur (chauffage et ECS) avec des chaudières au gaz naturel à condensation par ilot et production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.

Si, compte tenu des informations manquantes sur les éventuels coûts de raccordement du scénario EnR1, l'analyse en coût global est possiblement incomplète, il est très probable que ce scénario offre la solution la plus avantageuse sur les plans :

- Economique : la différence entre les coûts globaux des trois scénarios est très en faveur de du scénario EnR1, si bien que même d'éventuels coûts de raccordement ne changeraient probablement pas cette vision

Environnemental : grâce au recours à la géothermie profonde du réseau de la SEMHACH, le scénario EnR1 est le moins émetteur de gaz à effet de serre.

Ces éléments devront être confirmés par l'étude technico-économique que la SEMHACH réalisera à la demande du porteur de projet.

Enfin, si l'avantage économique du scénario EnR1 venait à être confirmé par cette dernière étude, il pourrait être intéressant d'étudier la mise en œuvre de panneaux solaires photovoltaïques pour une opération d'autoconsommation collective (en incluant les besoins électriques des installations de recharge des véhicules électriques qui pourraient être installées sur le projet). Cela permettrait d'atteindre un niveau de performance environnemental encore plus élevé.

SOMMAIRE

Résumé non technique à l'attention des décideurs 3
1. Introduction 8
1.1 Notre vision de la problématique énergétique 8
1.2 Contexte réglementaire 8
1.2.1 La loi Grenelle 8
1.2.2 La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte 9
2. Méthodologie 9
CAHIER 1 10
3. Caractéristiques du projet 11
3.1 Périmètre d'étude 11
3.2 Données collectées et scénario d'aménagement 11
3.2.1 Scénario d'aménagement 11
3.2.2 Stratégie énergétique locale 12
3.3 Caractérisation des besoins 13
3.3.1 Energie primaire, finale et utile 13
3.3.2 Choix du niveau de performance thermique 13
3.3.3 Recours au froid 14
3.3.4 Besoins du site 14
4. Analyse du potentiel en Energies Renouvelables et de Récupération . 17
4.1 Les réseaux de chaleur ou de froid 17
4.2 L'énergie hydraulique 18
4.3 L'énergie solaire 19
4.3.1 Données climatiques et gisement 20
4.3.2 Projet à proximité de monuments historiques 21
4.3.1 Le solaire photovoltaïque 22
4.3.2 Le solaire thermique 24
4.4 L'énergie éolienne 25
4.4.1 Grand éolien (puissance > 350 kW) 25
4.4.2 Moyen et Petit éolien 26
4.5 La combustion de biomasse 26
4.5.1 Le bois énergie 26
4.5.2 Biomasse agricole 27
4.6 Le biogaz 28
4.6.1 Valorisation des déchets 28
4.6.2 Valorisation des sous-produits agro-alimentaires 28
4.7 La géothermie 29
4.7.1 Code minier 30
4.7.2 La géothermie sur nappe 31
4.7.3 La géothermie sur sondes 31
4.8 Récupération de chaleur sur eaux usées 32
4.8.1 Installation collective (à l'ilot) 32
4.8.2 Installation individuelle (au bâtiment) 33
4.8.3 Installation individuelle (au logement) 33
4.9 L'aérothermie 33
4.10 La cogénération 33
4.11 Chaleur fatale industrielle 34
4.12 Synthèse de l'analyse de potentiel en EnR 35
5. Conclusions intermédiaires : scénarios énergétiques retenus 37
CAHIER 2 38
6. Dimensionnements techniques 39
6.1 Scénario Econv 40

6.2 Scénario EnR 1 40
6.3 Scénario EnR 2 40
7. Analyse multicritère des scénarios retenus 41
7.1 Coûts d'investissements 41
7.2 Analyse économique en coût global 41
7.2.1 Hypothèses économiques 42
7.2.2 Evolution des prix de l'énergie 42
7.2.3 Résultats économiques 42
7.2.4 Résultat environnemental 43
8. Autres préconisations 43
8.1 Conception architecturale 43
8.2 Intégration architecturale 44
9. Conclusion 45
• La (petite) histoire des hydrocarbures 48
• Effet de serre, réchauffement planétaire et changements climatiques 48

TABLEAUX

Tableau 1 : répartition des surfaces du projet 12
Tableau 2 : besoins en énergie des bâtiments du projet (en MWh/an) 14
Tableau 3 : Tarifs de rachat total de l'électricité PV pour le 4ème trimestre 2018 en fonction de la puissance installée et du type d'intégration 23
Tableau 4 : Tarifs de rachat du surplus de l'électricité PV pour le 4ème trimestre 2018 en fonction de la puissance installée et du type d'intégration 23
Tableau 5 : synthèse de l'analyse du potentiel du site en énergies renouvelables et de récupération 35
Tableau 6 : coûts estimés des équipements de production énergétique 41

FIGURES

Figure 5 : localisation du projet 11
Figure 6 : plan masse du projet 12
Figure 7 : schéma de la chaîne énergétique 13
Figure 8 : besoins surfaciques en énergie pour les bâtiments du projet 15
Figure 9 : besoin en énergie des bâtiments du projet (MWh/an) 16
Figure 10 : besoin en énergie des bâtiments du projet par usage (MWh/an) 16
Figure 11 : Localisation du réseau de chaleur de la commune (Source : Carmen.developpement-durable.gouv.fr) 17
Figure 13 : réseau hydrographique à proximité du site étudié (Source : Geoportail) 19
Figure 14 : ensoleillement moyen annuel à l'Haÿ-les-Roses en kWh/m²/an (source : PVGIS) 20
Figure 15 : Implantation des bâtiments (vue du sud) 21
Figure 16 : bilan énergétique autoconsommation d'une installation PV 24
Figure 17 : répartition saisonnière des besoins de chaleur d'un logement et des apports solaires 25
Figure 18 : Classes de géothermie 30
Figure 19 : éligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur nappe et sur sondes (Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr) 30
Figure 20 : Potentiel géothermique du meilleur aquifère (Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr) 31
Figure 21 : exemple de profil annuel utilisé 39
Figure 22 : exemple de répartition annuelle des puissances appelées – chauffage et ECS 39

Figure 18 : coût global annualisé des différents scénarios étudiés * 42
Figure 25 : comparatif environnemental (GES) des scénarios retenus 43
Figure 1 : consommation énergétique mondiale en million de tonnes équivalent pétrole de 1860 à nos jours (source : Schilling & al., AIE, BP statistical review et Observatoire de l'Energie) 48
Figure 2 : l'histoire très résumée du pétrole conventionnel 48
Figure 3 : évolution de la température moyenne planétaire (°C) selon émissions (source : GIEC, AR4) 49
Figure 4 : évolution de température moyenne pour le scénario A1B (Source : GIEC, AR4) 49

1. Introduction

L'analyse préliminaire de faisabilité du potentiel de développement des énergies renouvelables est initiée avec les premières étapes d'un projet d'aménagement.

Cette analyse doit permettre :

- d'identifier les énergies renouvelables ayant un potentiel de développement à l'échelle de l'opération d'aménagement dès l'avant-projet afin de prévoir leur intégration ;
- de savoir si les projets d'approvisionnement énergétiques associés à ces énergies sont réalisables ;
- d'évaluer les conditions de leur rentabilité.

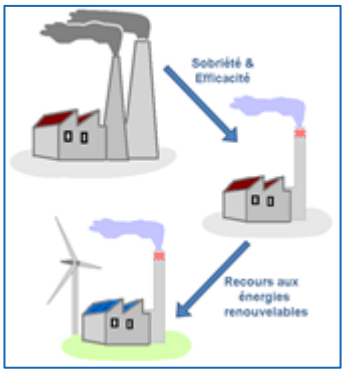
Il s'agit donc de faire émerger, selon une analyse multicritère (technologie, contraintes de mise en œuvre, investissement, coût global, émissions de GES, etc.), les projets les plus pertinents pour maximiser la part d'énergies renouvelables dans le mix énergétique d'approvisionnement de l'aménagement.

Pour les scénarios d'approvisionnement jugés pertinents (à la suite de l'étude de faisabilité du potentiel de développement des énergies renouvelables), le maître d'ouvrage peut alors procéder à une étude de faisabilité qui fournit avec plus de détails les capacités du gisement, les coûts et les bénéfices du ou des scénarios d'approvisionnement retenus. Si l'intérêt de ces scénarios est confirmé, suivent les étapes de conception et d'ingénierie. Pour les grands projets, ces dernières étapes comprennent des activités de développements, consacrées aux ententes de financement du projet et à l'obtention de tous les permis nécessaires à sa réalisation. Enfin seulement arrive la construction puis la mise en service du projet.

Le présent rapport constitue un guide à destination de l'aménageur présentant les possibilités et le potentiel d'approvisionnement en EnR pour l'aménagement du projet d'aménagement situé dans la commune de l'Haÿ-les-Roses. Après un bref rappel des enjeux énergétiques et climatiques à la base des évolutions de la réglementation, nous détaillerons la méthodologie que nous avons appliquée à ce projet.

1.1 Notre vision de la problématique énergétique

Dans ce contexte énergétique et climatique particulier, le recours aux énergies renouvelables (EnR) doit être envisagé comme le dernier maillon d'une chaîne vertueuse visant à réduire les consommations d'énergies fossiles non renouvelables et relocaliser la production d'énergie. Il n'a de sens que si des actions prioritaires sont menées en amont sur les questions de sobriété et d'efficacité énergétique. On entend par sobriété énergétique la suppression des gaspillages par la responsabilisation de tous les acteurs, du producteur aux utilisateurs. L'efficacité énergétique quant à elle consiste à réduire le plus possible les pertes par rapport aux ressources utilisées. Ainsi les actions de sobriété et d'efficacité réduisent les besoins d'énergie à la source. Les EnR doivent alors être encouragées et favorisées pour satisfaire le solde des besoins d'énergie dans le but d'équilibrer durablement ces besoins avec les ressources disponibles et limiter le recours aux énergies non renouvelables. La présente étude s'inscrit dans cette démarche.



1.2 Contexte réglementaire

1.2.1 La loi Grenelle

La loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement, dite Grenelle I, établit le programme de mise en œuvre des conclusions de la consultation nationale sur la politique de l'environnement. Le texte est composé de 57 articles regroupés en 5 grands titres :

- Lutte contre le changement climatique

- Biodiversité, écosystème et milieux naturels
- Prévention des risques pour l'environnement et la santé, prévention des déchets
- Etat exemplaire
- Gouvernance, information et formation

L'article 8 de la présente loi, transcrit à l'article L300-1 du Code de l'Urbanisme stipule que « *Toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération*. ».

L'article 4 de la présente loi établit les grandes lignes de la Réglementation Thermique 2012, dont les modalités sont fixées par l'arrêté du 26 octobre 2010. Elle limite notamment à 50 kWh d'énergie primaire (modulable) la consommation maximale annuelle surfacique pour les usages suivants : chauffage et auxiliaires, eau chaude et auxiliaires, ventilation, climatisation et éclairage.

1.2.2 La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent doivent permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement.

Les objectifs de la loi précisent ou renforcent ceux établis par les lois Grenelle :

- Réduire nos émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4).
- Réduire notre consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012.
- Réduire notre consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012.
- Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité.
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025.
- Réduire de 50 % les déchets mis en décharge à l'horizon 2025.

2. Méthodologie

L'étude proposée par BURGEAP se déroule en deux phases :

- Diagnostic (cahier 1) ;
  Caractérisations des besoins énergétiques du projet,
  Analyse du potentiel en énergies renouvelables et de récupération,
- Faisabilité (cahier 2) ;
  Pré dimensionnement,
  Analyse multicritère.

CAHIER 1



3. Caractéristiques du projet

3.1 Périmètre d'étude

L'étude de faisabilité du potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération, notée étude de faisabilité EnR par la suite, concerne le projet d'aménagement de la ZAC Paul Hochart, située dans la commune de l'Haÿ-les-Roses (94).

Les figures ci-dessous illustrent la situation du projet d'aménagement :



Figure 1 : localisation du projet

3.2 Données collectées et scénario d'aménagement

3.2.1 Scénario d'aménagement

Cette opération, portée par l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, concerne la réalisation d'une ZAC constituée de logements neufs et d'un groupe scolaire sur une surface de plancher (SDP) **60 500 m² de surface de plancher** qui se décompose ainsi :

- **Environ 53 000 m² dédiés aux logements**, dont :

  4 700 m² dédiés à la reconstruction sur site du foyer Coallia, soit 175 chambres,

  6 400 m², représentant 100 logements, réservés pour la reconstitution de logements sociaux démolis sur le secteur de Lallier;

- **Environ 1 500 m² d'activités économiques et commerciales** qui se situeront essentiellement en pied d'immeuble, autour de la nouvelle place à réaliser (à l'angle de la rue Paul Hochart et de la RD 7) et le long de la RD 7 ;

- **6 000 m² dédiés à la création d'un groupe scolaire de niveaux** maternelle et primaire, d'une capacité de 25 classes **et d'un équipement sportif** (de type dojo et salle polyvalente).

Ilot	Surface de l'ilot	Programmation	Surface de plancher (SDP)
01	4 028 m²	198 logements commerces	12 870 m² 500 m²
01bis	4 255 m²	230 logements commerces	14 950 m² 500 m²
02	6 231 m²	Groupe scolaire	6000 m²
04a	3 141 m²	200 logements commerces	13 000 m² 500 m²
04b	1 583 m²	70 logements	4 550 m²
05	2 892 m²	175 logements foyer Coalia 30 logements	4 700 m² 1 950 m²

Tableau 1 : répartition des surfaces du projet



Figure 2 : plan masse du projet

3.2.2 Stratégie énergétique locale

Le SRCAE de la Région Ile de France détermine les orientations à suivre pour préserver la qualité de l'air et lutter localement contre les changements climatiques, notamment pour réaliser le « facteur 4 » d'ici 2050 :

- Réduction de 17% des consommations énergétiques liées au bâtiment d'ici 2020 et de 50% à horizon 2050 ;
- Couverture des consommations par des énergies renouvelables et de récupération de l'ordre de 11% en 2020 et 45% en 2050.

3.3 Caractérisation des besoins

Les besoins sont estimés ici sur la base des niveaux d'isolation permettant de respecter la RT 2012 -20%.

3.3.1 Energie primaire, finale et utile

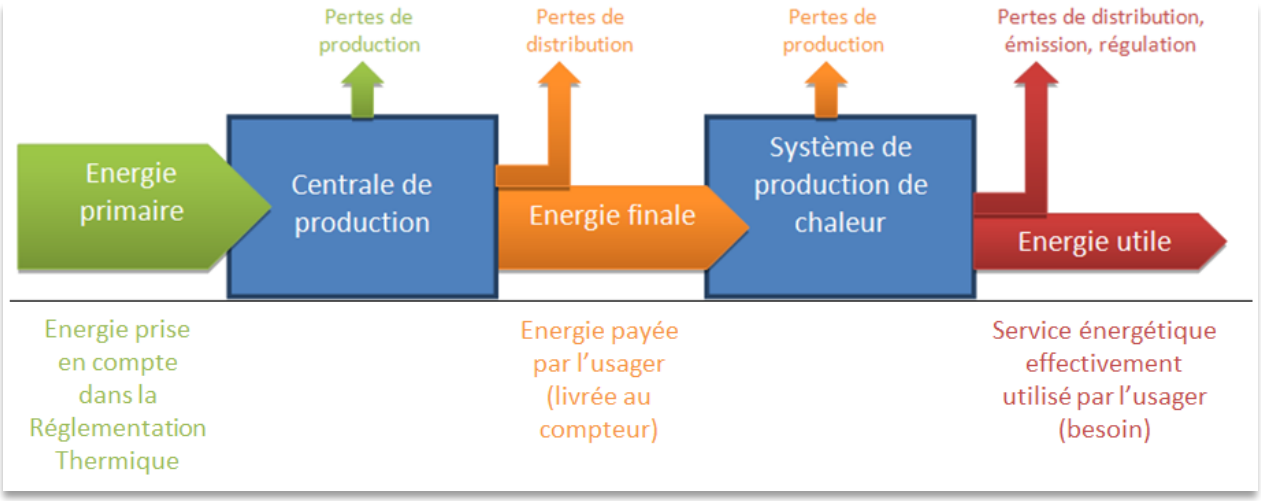
Les concepts d'énergie primaire, finale et utile sont abondamment utilisés dans les problématiques énergétiques et doivent être clairement compris par le lecteur. Ils caractérisent les performances d'une filière énergétiques depuis l'amont (énergie primaire) jusqu'à l'aval (énergie utile).

On distingue ainsi :

- **Énergie primaire** (en **kWh$_{EP}$**) : énergie brute (non transformée) puisée dans l'environnement (houille, lignite, pétrole brut, gaz naturel, etc.). Concernant la production d'électricité à partir de combustible nucléaire, l'énergie primaire fait référence à la chaleur produite par le combustible avant transformation en électricité ;
- **Énergie finale** ou disponible chez l'utilisateur (en **kWh$_{EF}$**) : énergie qui se présente sous sa forme livrée pour sa consommation finale (essence à la pompe, fioul ou gaz « entrée chaudière », électricité aux bornes du compteur, etc.) ;
- **Énergie utile / besoin (en kWh$_{EU}$)** : énergie qui réalise effectivement la tâche voulue pour l'utilisateur après la dernière conversion par ses propres appareils (rendement global d'exploitation). Dans le cas de la chaleur délivrée à l'usager, on parle souvent de besoins de chaleur.

Le schéma de la chaîne énergétique, présentant les divers jeux de conversion entre les différentes formes d'énergie, est disponible ci-dessous :

Figure 3 : schéma de la chaîne énergétique



3.3.2 Choix du niveau de performance thermique

La RT2012 fixe une consommation maximale d'énergie primaire annuelle surfacique notée Cep$_{max}$, pour les usages suivants :

- la production de chaleur pour le chauffage,

- la production de chaleur pour l'Eau Chaude Sanitaire (ECS),
- la production de froid,
- l'électricité réglementaire : éclairage des locaux, auxiliaires de chauffages et de ventilation.

Ce facteur Cepmax est modulable en fonction du climat et de la solution d'approvisionnement énergétique retenue, etc. Cependant, la présente étude est centrée sur la production énergétique : pour que la comparaison garde un sens physique, il a été décidé ici de travailler avec des bâtiments de même performance thermique quelle que soit la solution étudiée (*i.e.* avec des besoins en énergie utile identiques).

De plus, la RT 2012 est un mode de calcul à part entière, qui vise moins à prévoir les consommations énergétiques du futur bâtiment qu'à mettre en place une méthode de calcul transposable.

Compte tenu des ambitions du maitre d'ouvrage de la ZAC (développement d'un écoquartier éventuellement labellisé), le **niveau de performance retenu équivaut au niveau réglementaire RT 2012 -20%.**

Par soucis de présenter une analyse économique globale réaliste, les ratios utilisés sont des ratios qui correspondent à une conception RT 2012 -20% (type et épaisseur d'isolant, surface vitrée, etc.) avec une consommation obtenue légèrement supérieure au seuil théorique autorisé, tendance souvent observée.

3.3.3 Recours au froid

Aucun usage de climatisation n'est pris en compte dans les logements. Il est en revanche présent dans les commerces.

3.3.4 Besoins du site

L'estimation des besoins énergétiques est réalisée sur la base des ratios présentés ci-dessous :

kWh/(m².an)	Logements	Foyer jeunes travailleurs	Commerce	Groupe scolaire
Chauffage	20	20	16	16
ECS	24	32	0	4
Climatisation	0	0	16	0
Electricité réglementaire	6,4	6,4	16	12
Electricité non réglementaire	20	14,4	16	12

Tableau 2 : besoins en énergie des bâtiments du projet (en MWh/an)

Les besoins sont répartis comme décrits ci-dessous pour chaque usage :

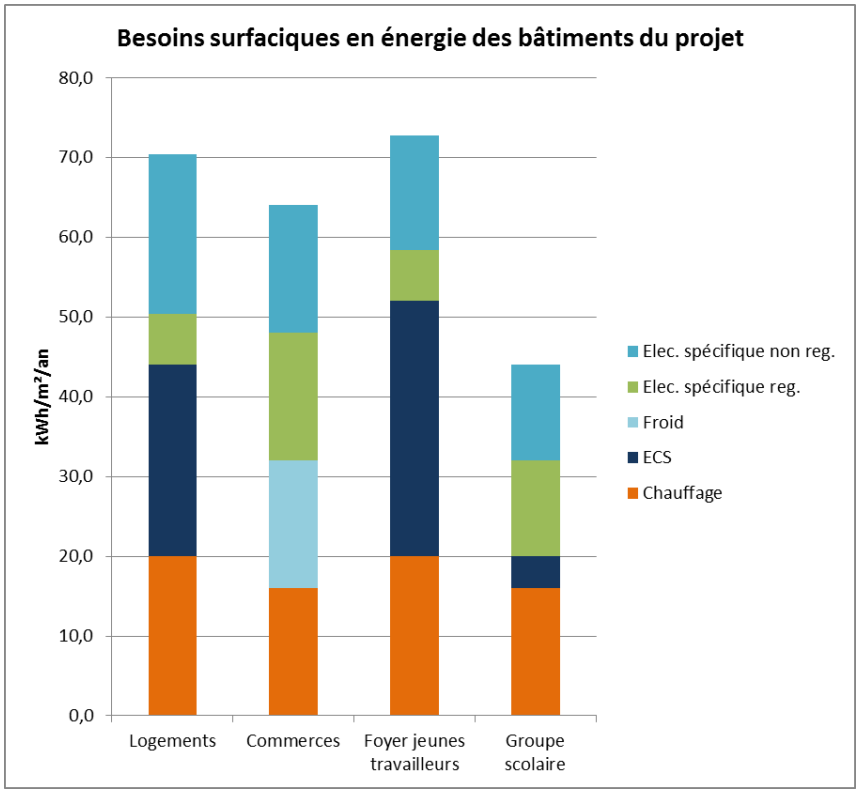


Figure 4 : besoins surfaciques en énergie pour les bâtiments du projet

Sur l'ensemble du projet, les besoins en MWh/an s'élèvent à :

- 1 215 MWheu/an en chauffage,
- 1 325 MWheu/an en ECS,
- 25 MWheu/an en froid,
- 470 MWhef/an en électricité réglementaire (ventilation éclairage),
- 1 150 MWhef/an en électricité non réglementaire (électroménager, multimédia, etc.)*.

** Ce poste est évidemment une estimation à considérer avec prudence, la consommation réelle étant très variable suivant le niveau de vie / d'équipement et le comportement des futurs usagers.*

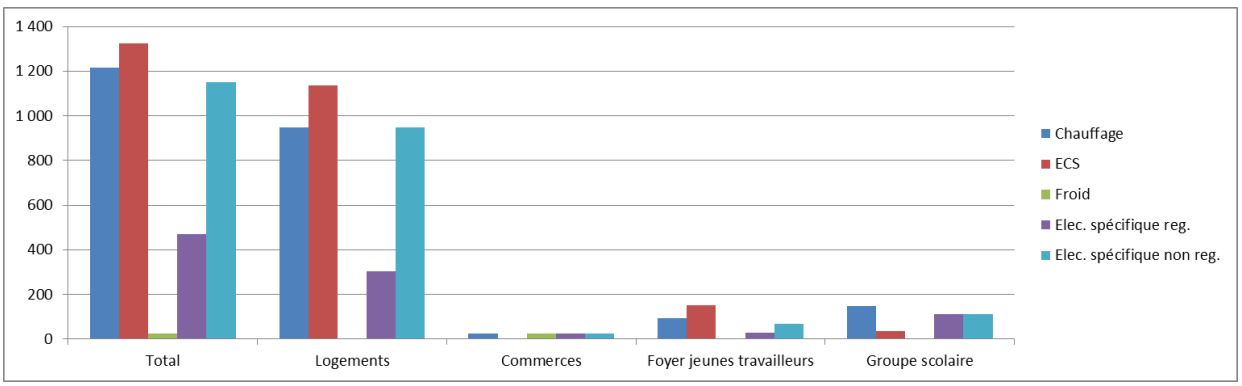


Figure 5 : besoin en énergie des bâtiments du projet (MWh/an)

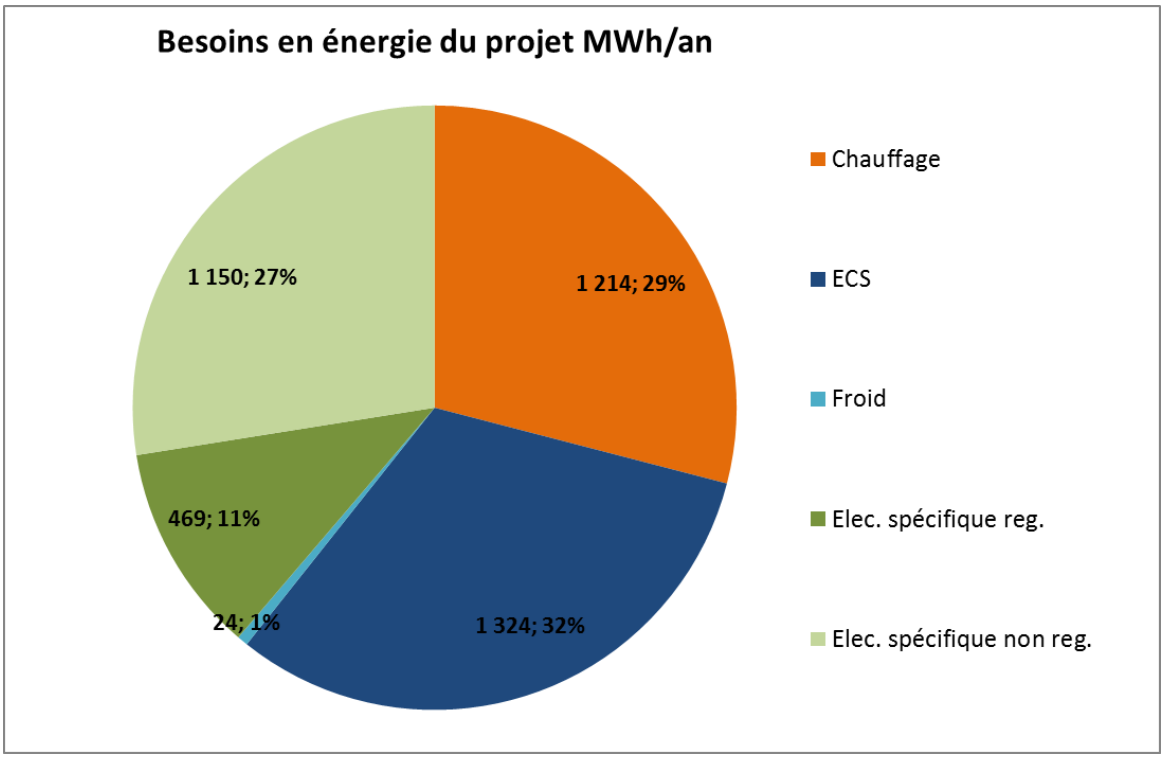


Figure 6 : besoin en énergie des bâtiments du projet par usage (MWh/an)

Le chauffage et l'ECS apparaissent nettement comme les postes de dépense énergétique les plus importants, et représentent environ les deux tiers des besoins en énergie.

L'électricité spécifique (éclairage, ventilation, appareillage électrique) correspond à environ 30% des consommations d'énergie du site.

4. Analyse du potentiel en Energies Renouvelables et de Récupération

4.1 Les réseaux de chaleur ou de froid

L'étude de potentialité du raccord à un réseau de chaleur ou de froid existant ou la création d'un réseau est un des axes de travail obligatoire de l'étude de faisabilité EnR. En effet, ces solutions mutualisées de production énergétique sont un moyen de développer à grande échelle les énergies renouvelables. Le réseau de chaleur permet de bénéficier de l'effet de foisonnement[1] et donc parfois de diminuer les coûts d'investissement. Par contre, ils nécessitent une prise en compte particulière en amont du projet et souvent un portage fort de la part de l'aménageur.

De surcroît, un recours mutualisé à une source énergétique renouvelable est parfois le seul moyen de faire émerger le projet (effet de seuil ou de facteur d'échelle : par exemple dans le cas d'une valorisation de chaleur sur un incinérateur de déchets, le montant des travaux à engager ne peut justifier qu'un recours collectif massif à cette ressource). Ce chapitre est donc déterminant pour le reste de l'étude car il va impacter la faisabilité économique de certaines sources énergétiques.

La ville de la Haÿ-les-Roses dispose d'un réseau de chaleur qu'elle partage avec les villes de Chevilly Larue et Villejuif, dans le cadre d'une délégation de service public conclue entre SYGEO (délégant et propriétaire des installations/réseau comprenant les villes) et la SEMHACH (délégataire). Ce réseau présente un taux d'EnR d'environ 60% (géothermie profonde au Dogger principalement), ce qui lui permet au réseau d'être faiblement carboné, avec une valeur de 87 gCO_2/kWh.

Par ailleurs, le PLU de la commune de la Haÿ-les-Roses oblige tout projet de construction neuve à se raccorder au réseau de chaleur de la commune sauf impossibilité technique démontrée.

L'étendue de ce réseau est présentée sur la figure suivante et montre que le réseau actuel dispose d'une branche à 200 m environ du projet.



Figure 7 : Localisation du réseau de chaleur de la commune (Source : Carmen.developpement-

[1] Le phénomène de foisonnement est observé quand les usages de chaleur/froid sont désynchronisés sur la zone (usages de jour et de nuit par exemple). Dans ce cas, la mutualisation des systèmes de production énergétique permet un dimensionnement inférieur à la somme des équipements individuels. En pratique, plus la diversité des activités de la zone alimentée par un réseau est grande, plus le foisonnement est grand. Sur des réseaux urbains importants, ce foisonnement peut atteindre 50%, ce qui signifie que l'on peut réduire de moitié la puissance des équipements par rapport à la somme de celles des solutions individuelles.

durable.gouv.fr)

Par ailleurs, l'exploitant du réseau nous a indiqué que la réserve de puissance actuelle sur le réseau permet le raccordement du projet d'aménagement.

Concernant le coût de la chaleur fournie par le réseau, le tarif moyen (R1 + R2 + R3) est estimé à environ 60 €TTC / MWh utile (TVA à 5,5% sur les 3 termes), avec :

- R1 : terme lié aux consommations déterminées par l'étude,
- R2 : terme lié aux puissances souscrites déterminées par l'étude,
- R3 : terme lié aux primes spécifiques et primes générales, toutes deux liées aux puissances souscrites.

Il est à noter que les termes de facturation ainsi que l'application, ou non, de droits de raccordement, seront définis plus précisément dans une étude technico-économique que la SEMHACH réalisera à la demande du porteur de projet et à partir des informations suivantes :

- L'étude thermique phases PRO et EXE avec les puissances et consommations prévisionnelles ECS et chauffage,
- La typologie du projet (logements, tertiaires, santé, etc.),
- Le nombre et typologie des logements (T1, T2, etc.),
- Plan du local sous-station,
- Plan VRD avec positionnement de la sous-station,
- Questionnaire du cahier des charges complété de la SEMHACH.

Ainsi, cette étude déterminera à la fois le coût de la chaleur fournie en croisant les termes de facturation (R1, R2 et R3) aux besoins énergétiques du projet (consommations et puissances) et également si une demande de participation aux frais de raccordement sera demandée au promoteur/abonné, sous la forme de droit de raccordement.

Compte tenu de ces éléments, et sous réserve que l'étude technico-économique à réaliser par la SEMHACH confirme la possibilité technique et l'intérêt économique, le raccordement de ce projet à ce réseau de chaleur est considéré comme la solution pressentie pour satisfaire les besoins en chauffage et en ECS.

Conclusion sur la ressource

Solution retenue pour la suite de l'étude.

4.2 L'énergie hydraulique

L'hydroélectricité est la première source renouvelable d'électricité en France métropolitaine en termes de production. Les installations hydroélectriques représentent en moyenne 12 à 14% de la production d'électricité (énergie) (soit 1/3 de l'énergie électrique renouvelable), et 25% de la capacité électrique installée (puissance) sur le territoire en 2015 (soit environ 25 000 MW).

La Seine passe à plus de 3 km du projet. La distance du site étudié aux cours d'eau est trop importante et les contraintes techniques sur le potentiel (dénivelés, importance de la navigation fluviale) amènent à conclure à un potentiel de développement nul.

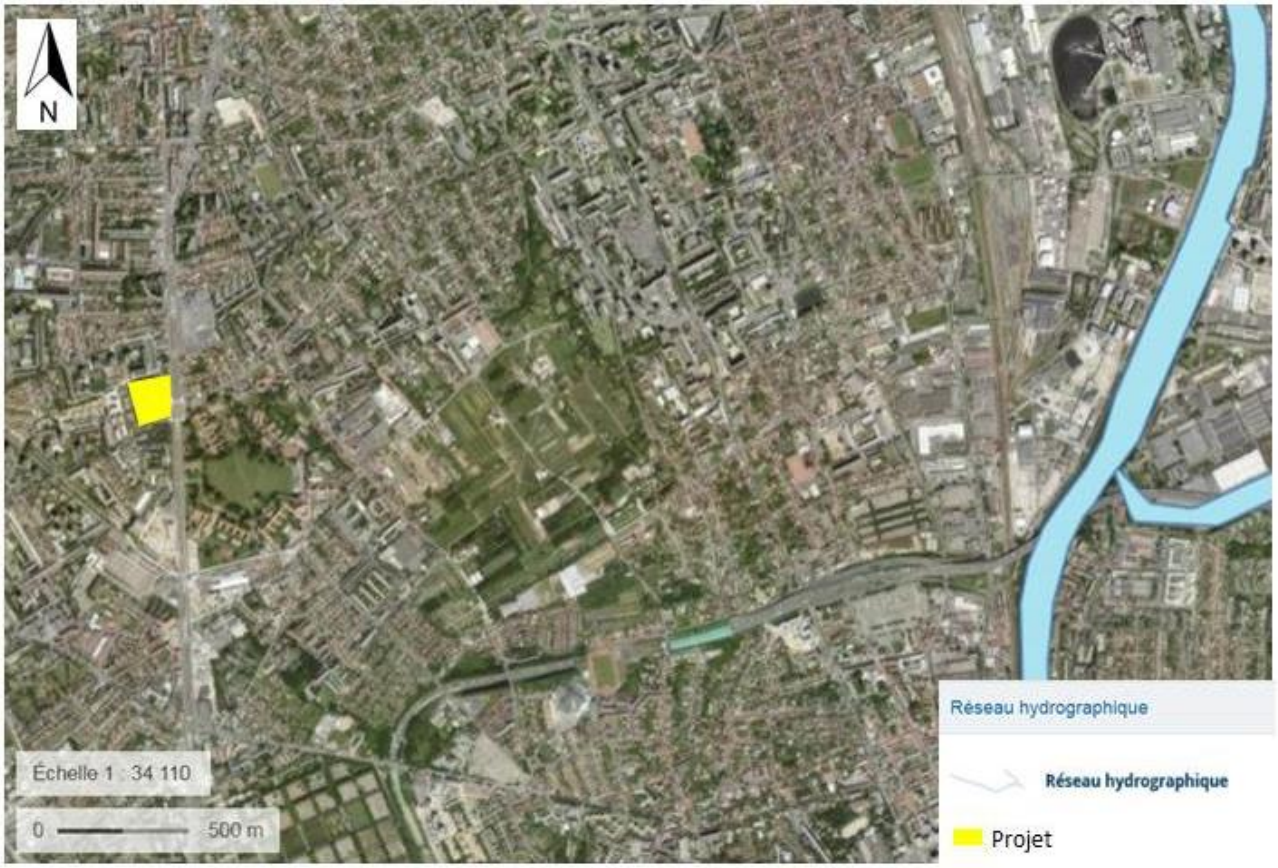


Figure 8 : réseau hydrographique à proximité du site étudié (Source : Geoportail)

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée

4.3 L'énergie solaire

L'énergie solaire est présente partout (énergie de flux), intermittente (cycle journalier et saisonnier, nébulosité), disponible (pas de prix d'achat, pas d'intermédiaire, pas de réseau) et renouvelable. Cependant, elle nécessite des installations pour sa conversion en chaleur ou en électricité. Le caractère intermittent impose de se munir d'un système d'appoint pour assurer une production énergétique suffisante tout au long de la journée et de l'année.

Le présent rapport se focalise sur les technologies jugées pertinentes à l'échelle d'une opération d'aménagement : la production d'électricité par panneau solaire photovoltaïque et la production d'eau chaude sanitaire par panneau solaire thermique.

4.3.1 Données climatiques et gisement

A l'Haÿ-les-Roses, le rayonnement solaire annuel reçu par une surface plane horizontale est d'environ 1 230 kWh/(an.m²), ce qui est du même ordre de grandeur que la moyenne nationale :

Système fixe: inclinaison=0°, orientation=0°				
Mois	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	0.68	21.2	0.91	28.2
Fev	1.31	36.8	1.66	46.6
Mar	2.53	78.3	3.20	99.2
Avr	3.63	109	4.71	141
Mai	4.09	127	5.36	166
Juin	4.42	132	5.93	178
Jui	4.29	133	5.82	180
Aug	3.66	114	4.93	153
Sep	2.84	85.1	3.75	112
Oct	1.67	51.7	2.19	67.8
Nov	0.83	25.0	1.11	33.3
Dec	0.58	18.1	0.80	24.9
Moyenne annuelle	**2.55**	**77.6**	**3.37**	**103**
Total pour l'année		**931**		**1230**

Figure 9 : ensoleillement moyen annuel à l'Haÿ-les-Roses en kWh/m²/an (source : PVGIS)

Inclinés à 36° et orientés sud, les panneaux peuvent recevoir un **rayonnement annuel atteignant** 1 410 **kWh/m².**

Les bâtiments existants aux environs ou projetés sur les ilots voisins sont principalement des R+5 à R+8. La Figure 10 permet de montrer que les masques solaires attendus au sein du projet d'aménagement sont probablement faibles.



Figure 10 : Implantation des bâtiments (vue du sud)

Ce potentiel constitue une ressource non négligeable et permet d'étudier plus en détail l'utilisation de cette ressource.

La surface de toiture disponible et l'ensoleillement sont à mettre en regard des rendements des systèmes de production énergétique afin de conclure s'il y a présence ou non d'un réel potentiel solaire.

◗ Calcul de la toiture disponible :

D'après les surfaces de plancher envisagées, en prenant en compte l'élévation des bâtiments communiquée, la surface de toiture « brute » du projet serait d'environ 5 200 m² pour les bâtiments de logements et 2 800 m² pour le groupe scolaire. Afin de tenir compte d'une compétition entre les usages de toiture (terrasses, toitures végétalisées), des orientations, de la place nécessaire à l'entretien des panneaux et pour éviter les ombres portées entre eux, **la surface disponible retenue pour les panneaux est d'environ :**

- **1 600 m²** (30% de la surface de toiture des bâtiments des logements)
- **850 m²** (30% de la surface de toiture du groupe scolaire).

4.3.2 Projet à proximité de monuments historiques

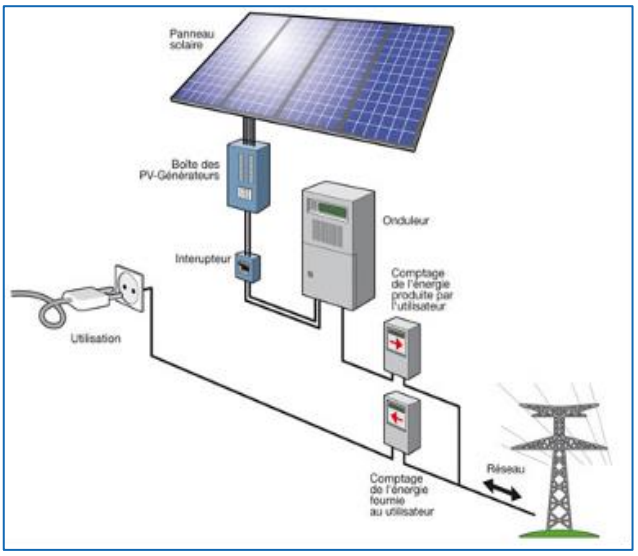
Aucun monument historique n'est situé à proximité du projet.

4.3.1 Le solaire photovoltaïque

La filière photovoltaïque (PV) peut être séparée en deux types d'application, à savoir les systèmes de production d'électricité autonomes et les systèmes de production d'électricité raccordés au réseau de distribution de l'électricité.

Compte tenu du contexte de la mission, et de la désynchronisation entre les périodes de besoin en électricité et les périodes de production pour les usages électriques majeurs du site, seule la filière photovoltaïque raccordée au réseau sera évoquée par la suite.

Les panneaux solaires PV produisent de l'électricité à l'aide du rayonnement solaire (énergie solaire renouvelable). La performance énergétique d'un système photovoltaïque est influencée par un certain nombre de facteurs, notamment climatiques, technologiques, de conception et de mise en œuvre.



Potentiellement les panneaux solaires photovoltaïques peuvent s'installer partout : en toiture ou en terrasse, en façade, au sol, en écran antibruit, etc. Autant d'endroits possibles tant qu'ils respectent quelques règles de mise en œuvre : orientation favorable et inclinaison optimale (le rendement maximal étant observé lorsque les panneaux sont perpendiculaires au rayonnement solaire direct), sans masques ni ombres portées.

L'électricité produite est sous forme de courant continu. Afin de pouvoir l'injecter dans le réseau, il faut la transformer en courant alternatif et changer sa tension. Des modules appelées onduleurs permettent cette transformation, mais ils représentent un investissement supplémentaire et génèrent de nouvelles pertes énergétiques.

◗ Production approximative :

R, rendement moyen d'un capteur solaire photovoltaïque poly cristallin fixe et onduleur : 10 %

E, ensoleillement annuel : 1 410 kWh/m² (toiture orientée à 36°)

Sc, surface de capteurs solaires : Sc = 2 450 m² (logements et groupe scolaire) (cf. ci-dessus)

PA, production annuelle : PA = E x R x Sc = 345 MWh/an

A titre d'information, les besoins en électricité spécifique réglementaire du projet sont estimés à 470 MWh par an. D'après, la surface de capteurs solaires envisagée, la production d'électricité photovoltaïque pourrait **compenser plus de 70 % de cette consommation.**

Cependant, la production n'a pas toujours lieu pendant les périodes de consommation, et les tarifs d'achat appliqués en France rendent la consommation directe moins intéressante.

◗ Condition de raccordement des installations de PV :

L'achat de l'électricité photovoltaïque dépend fortement de la puissance installée et de la date du raccordement. Les tarifs sont également révisés régulièrement en fonction du nombre de raccords à l'échelle nationale. De surcroît, le cadre réglementaire est en pleine évolution, notamment de façon à prendre en compte la possibilité d'autoconsommer la production (consommation directe de l'énergie produite sur site) Pour ces raisons, il est difficile d'estimer précisément le gain financier de l'installation.

Si la vente de toute l'électricité produite sur le réseau (mécanisme de « vente totale » via les tarifs d'achat) était jusque-là la norme, ce système tend à s'essouffler (les tarifs d'achats baissent tous les trimestres). Inversement, l'autoconsommation (consommation prioritaire de l'électricité produite) est en plein essor car le

prix de l'électricité conventionnelle augmente et des primes à l'achat sont mises en place dans ce cas de figure. Toutefois l'étude est à réaliser au cas par cas.

Tableau 3 : Tarifs de rachat total de l'électricité PV pour le 4ème trimestre 2018 en fonction de la puissance installée et du type d'intégration

Intégration au bâti	
≤ 3kWc	18,59 cts€/kWh
≤ 9kWc	15,80 cts€/kWh
Intégration simplifiée au bâti	
≤ 3kWc	18,59 cts€/kWh
≤ 9kWc	15,80 cts€/kWh
Non intégré au bâti	
≤ 36kWc	12,07 cts€/kWh
≤ 100kWc	11,19 cts€/kWh

Inversement, l'autoconsommation (consommation prioritaire de l'électricité produite) est en plein essors car le prix de l'électricité conventionnelle augmente et des primes à l'achat sont mises en place dans ce cas de figure.

Tableau 4 : Tarifs de rachat du surplus de l'électricité PV pour le 4ème trimestre 2018 en fonction de la puissance installée et du type d'intégration

Sur bâtiment	
≤ 3kWc	prime de 390 € /kwc + vente à 10 c€/kWh)
≤ 9kWc	prime de 290 € /kwc + vente à 10 c€/kWh)
≤ 36kWc	prime de 190 € /kwc + vente à 6 c€/kWh)
≤ 100kWc	prime de 90 € /kwc + vente à 6 c€/kWh)
> 100kWc	0

L'intérêt pourrait exister sur les activités « de jour » (commerces et le groupe scolaire), mais ces études doivent être réalisées au cas par cas une fois les consommations finement caractérisées car la simultanéité de la production et de la consommation est un paramètre clé de la faisabilité économique.

Pour information, voici un cas type d'une installation de 3 kWc (environ 30 m²) en autoconsommation pour un logement de 100 m² :

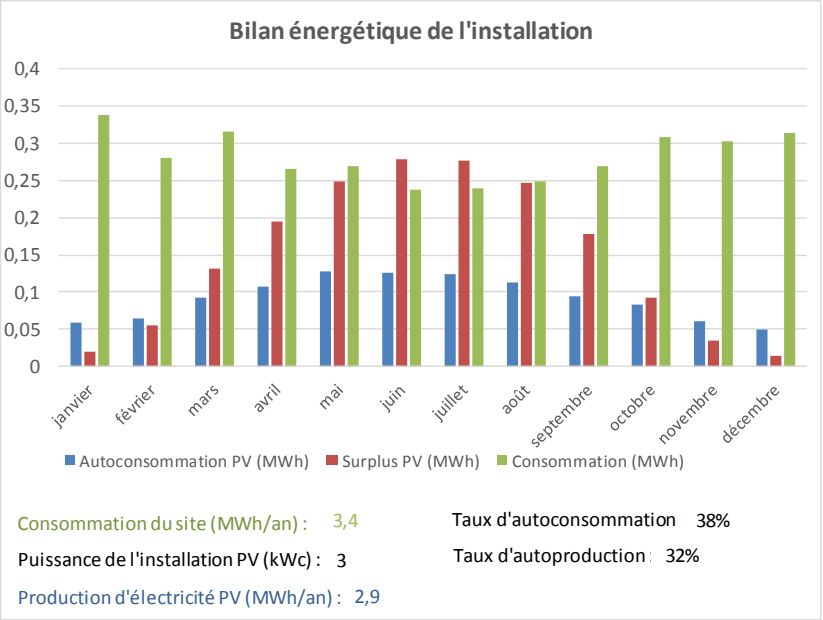


Figure 11 : bilan énergétique autoconsommation d'une installation PV

Une telle installation permettrait de couvrir environ 32% de l'électricité spécifique consommée par le logement (dont 38% consommée directement dans le cas de l'autoconsommation). Aujourd'hui les conditions tarifaires ne permettent néanmoins pas d'envisager une installation en autoconsommation équilibrée sur le plan économique (faible taux d'autoconsommation). Le choix de la vente totale au réseau s'impose, avec des temps de retour sur investissement longs (15 à 20 ans).

Conclusion sur la ressource

La production d'électricité d'origine photovoltaïque est estimée à environ 350 MWh/an et pourrait compenser plus de 70 % de cette consommation.

Cette solution n'est toutefois pas retenue dans les scénarios mais peut être proposée en option par l'équipe de conception.

4.3.2 Le solaire thermique

Le solaire thermique correspond à la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique. Traditionnellement, ce terme désigne les applications à basse et moyenne température ; les plus répandues dans le secteur du bâtiment sont la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage de locaux.



Cependant, la productivité du solaire thermique est plus élevée en période estivale, lorsque chutent les besoins en chauffage. Pour cette raison, le thermique solaire est utilisé le plus fréquemment pour la production d'eau chaude sanitaire, dont les besoins sont pratiquement constants toute l'année.

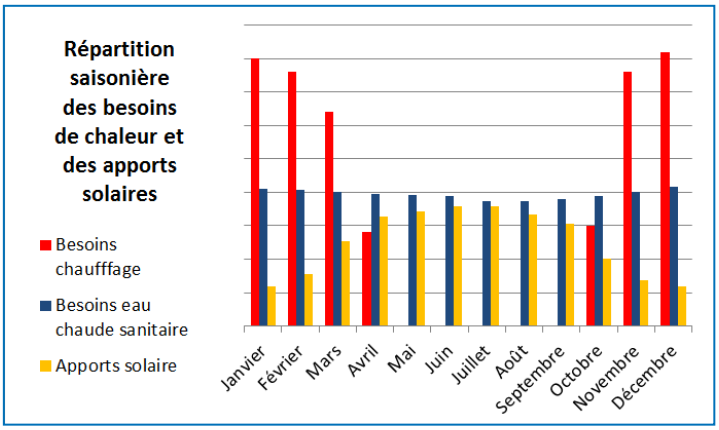


Figure 12 : répartition saisonnière des besoins de chaleur d'un logement et des apports solaires

◗ Production approximative en fonction de la toiture disponible :

R, rendement moyen d'un capteur solaire thermique : 30 %

E, ensoleillement annuel : 1 410 kWh/m² (capteurs orientés sud inclinés à 36°)

Sc, surface de capteurs solaires : Sc = 1 600 m² pour les logements (cf ci-dessus)

PA, production annuelle : PA = E x R x Sc = 680 MWh/an

A titre de rappel, les besoins utiles en ECS du projet peuvent être estimés à 1 325 MWh/an.

Même si la production n'est pas toujours en adéquation temporelle avec la consommation, le solaire thermique représente donc une opportunité de couvrir une grande fraction des besoins en ECS du projet (environ 50% avec 1 600 m² de panneaux solaires thermiques).

Conclusion sur la ressource

La mise en place d'environ 1 600 m² de panneaux solaires thermiques inclinés à 36° et orientés plein sud peut permettre la couverture de 50% des besoins annuels d'ECS.

Cette solution est retenue pour la suite de l'étude.

4.4 L'énergie éolienne

L'énergie éolienne consiste à convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, par l'intermédiaire d'une éolienne. Les machines actuelles sont utilisées pour produire de l'électricité qui est consommée localement (sites isolés), ou injectée sur le réseau électrique (éoliennes connectées au réseau). L'application connecté réseau ou grand éolien représente, en termes de puissance installée, la quasi-totalité du marché éolien. De même que les systèmes solaires, les systèmes éoliens nécessitent la mise en place d'un appoint.

4.4.1 Grand éolien (puissance > 350 kW)

L'installation de grandes éoliennes n'est pas envisageable en milieu urbain à cause des nuisances et des risques générés.

Conclusion sur la ressource

Le grand éolien n'est pas envisageable sur le projet.

4.4.2 Moyen et Petit éolien



Le moyen éolien (36 kW < P < 350 kW) est généralement composé de petites éoliennes à axe horizontal adaptées au milieu rural.

Le petit éolien (< 36 kW) en milieu urbain est peu développé. Pour répondre aux problématiques d'utilisation de l'espace, plusieurs types d'éoliennes à axe vertical se sont développés. Les retours d'expériences montrent une technologie peu fiable voire sans intérêt économique.

Dans les deux cas, il existe beaucoup trop d'incertitudes (vent réellement disponible, direction changeante, efficacité des systèmes) et de contraintes (bruit, structure, maintenance) pour proposer ces solutions à grande échelle. De plus, la faible hauteur des installations les rend très sensibles aux perturbations aérodynamiques engendrées par les bâtiments alentours.

Une note de l'ADEME parue en octobre 2013 rend compte de ces difficultés : « Dans les conditions techniques et économiques actuelles, le petit éolien ne se justifie généralement pas en milieu urbain. Outre le fait que les éoliennes accrochées au pignon d'une habitation peuvent mettre en danger la stabilité du bâtiment, le vent est, en milieu urbain et péri-urbain, en général trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable ». De surcroît, la loi de finance 2016 a supprimé le petit éolien des systèmes éligibles au crédit d'impôt à partir du 1er janvier.

Conclusion sur la ressource

Le petit et le moyen éoliens présentent un potentiel faible sur le projet.

4.5 La combustion de biomasse

L'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques représente une part importante de l'objectif de la France qui, dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, s'est engagée à porter à hauteur de 23% sa part EnR dans sa consommation énergétique finale d'ici 2020.

La combustion de la biomasse est considérée comme non émettrice de gaz à effet de serre car l'intégralité du CO_2 rejeté dans l'atmosphère lors de sa combustion a été prélevée dans cette même atmosphère lors de la phase de croissance de la biomasse. Sous réserve d'une gestion responsable et durable des forêts (ou autres gisements en biomasse), le bilan CO_2 de photosynthèse-combustion est donc neutre.

Cependant la combustion de 1 kWh PCI de biomasse est pondérée de l'émission de 0,004 à 0,015 kgCO_2e (source : ADEME) du aux transformations de la récolte jusqu'à sa mise en forme combustible. Au regard des autres énergies (0,235 kgCO_2e pour 1 kWh PCI de gaz produit puis brûlé), la biomasse reste une énergie peu carbonée.

4.5.1 Le bois énergie

La ressource en bois énergie en Ile-de-France est importante et concerne principalement les bois déchets non souillés (classe A) provenant des déchets des ménages, des déchets du BTP et des déchets provenant d'autres activités économiques (315 kt/an) ainsi que le bois forestier (280 kt/an).

Trois obstacles pénalisent généralement l'utilisation de la biomasse dans le cadre d'un projet.

- Premièrement, le trafic routier nécessaire à l'approvisionnement en biomasse est une gêne probable (nuisances sonores, encombrement du trafic) pour les riverains. Même si les bâtiments du projet sont relativement peu énergivores, il faut compter *a minima* deux à trois livraison annuelle par bâtiment de logements collectifs (selon volume du stockage).

  Sur la base d'une consommation estimée pour le chauffage et l'ECS, le nombre de livraisons nécessaires en camions semi-remorques peut être évalué selon la méthode suivante :

  C – consommation énergétique efficace annuelle pour le chauffage et l'ECS : 2 540 MWh/an

  PC – pouvoir calorifique moyens des plaquettes forestières : 3 000 kWh/t[2]

  R – rendement moyen des installations de combustion : 80 %

  Nt – nombre annuel de tonnes de plaquettes consommées : Nt = C x 10^3/ PC / R = 1 060 tonnes/an

  Ch – chargement moyen d'un camion semi-remorque : 25 tonnes

  NR – nombre annuel de rotations : NR = Nt/Ch = 43 rotations/an

  Ce schéma d'approvisionnement représente en termes de trafic près de 43 rotations par des camions semi-remorques principalement durant la période de chauffe.
- Deuxièmement, s'ajoute la problématique de l'espace nécessaire pour la mise en place des chaufferies et pour le dépotage dans des conditions de sécurité satisfaisantes et le stockage, aspect qui doit être pris en compte à ce stade du projet.
- Troisièmement, la combustion de biomasse est émettrice de particules, ce qui impacte la qualité de l'air, nomment en Ile-de-France. Toutefois, cette problématique est aujourd'hui globalement maîtrisée, notamment sur les installations collectives et récentes et les équipements actuels permettent de respecter les normes de qualité de l'air en lien avec la problématique francilienne sur ce sujet.

Enfin la solution induit un impact sur le coût d'investissement qui sera à prendre en compte dans l'analyse globale des solutions.

En conclusion, le bois-énergie présente un potentiel important, permettant de mobiliser une ressource et des emplois régionaux. Toutefois, l'espace nécessaire pour l'air de déchargement des camions implique de prévoir des réserves sur le projet. En outre, la position de l'ADEME quant à la priorisation du développement des énergies renouvelables en Ile-de-France place la récupération de chaleur fatale et la géothermie avant la biomasse, compte tenu des enjeux liés à la qualité de l'air.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue pour la suite de l'étude.

4.5.2 Biomasse agricole

On entend par biomasse agricole les sous-produits d'exploitation ne présentant plus de valorisation possible en termes d'alimentation ou d'utilisation comme matière première techniquement, économiquement et écologiquement viable. Le Grenelle 1 de l'environnement définit clairement cette priorité d'usage au recours de la biomasse en général :

- Priorité 1 : alimentaire,
- Priorité 2 : matériaux,

[2] Le pouvoir calorifique des plaquettes forestières dépend majoritairement de son humidité. La valeur prise ici est une moyenne souvent donnée dans la littérature pour une humidité de 40%.

- Priorité 3 : énergie.

L'utilisation de ces sous-produits en valorisation énergétique est généralement rendue compliquée par la diversité des matériaux (générant autant de procédés différents), leur répartition géographique, leur périodicité de disponibilité et l'absence de filières dédiées. Une grande partie des sous-produits existants est d'ores et souvent déjà utilisée pour des usages agricoles (retour organique à la terre, constitution de litières pour le bétail, etc.). A l'échelle d'un quartier, il est difficile de conclure sur l'existence d'un réel potentiel. Pour mettre en œuvre l'utilisation de cette biomasse, une approche directe, spécifique à chaque producteur, serait à envisager et à mener à l'échelle d'un territoire plus vaste.

Par ailleurs, les considérations menées sur les contraintes du bois énergie (espace, fret, filtration de particules) sont applicables au cas de la biomasse agricole.

Conclusion sur la ressource

Le site ne présente pas de potentiel en biomasse agricole.

4.6 Le biogaz

Le biogaz est un gaz issu de la fermentation de matières organiques animales ou végétales. Une fois récupéré, il peut être valorisé sous forme de chaleur et/ou d'électricité. Deux techniques de production existent : la méthanisation ou la récupération sur centre d'enfouissement technique. Seule la méthanisation dans un digesteur semble adaptée aux contraintes d'un projet d'aménagement urbain.

4.6.1 Valorisation des déchets

Les déchets organiques de cuisine peuvent produire une certaine quantité de biogaz, constitué à la fois de dioxyde de carbone (CO_2) et de méthane (CH_4) dont les proportions peuvent varier selon la qualité des déchets et le processus de méthanisation. Dans le cas d'un digesteur moderne, la teneur en CH_4 du biogaz peut aisément atteindre 50%.

Un habitant français moyen génère chaque année environ 350 kg soit un gisement en énergie de près de 250kWh/an/personne.

Toutefois, les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement pour la collecte spécifique des déchets à méthaniser rendent ces opérations difficilement rentables. De plus, les déchets issus du quartier feront probablement l'objet de valorisation au niveau des unités collectives de traitement de l'agglomération (incinération avec production de chaleur et/ou d'électricité pour les déchets solides et biogaz au niveau des STEP). Pour l'ensemble de ces raisons, cette ressource ne sera pas retenue dans la suite de cette étude.

Conclusion sur la ressource

Le site ne présente pas de potentiel en valorisation des déchets.

4.6.2 Valorisation des sous-produits agro-alimentaires

Certaines productions ou certains résidus d'agriculture ou d'élevage ainsi que les boues de STEP peuvent également donner lieu à la production de biogaz via une unité de méthanisation mais les conclusions faites sur la méthanisation des déchets urbains sont également valables pour cette ressource qui ne sera donc pas retenue.

Conclusion sur la ressource

Le site ne présente pas de potentiel en valorisation des sous-produits agro-alimentaires.

4.7 La géothermie

On distingue en géothermie :

- **La géothermie haute énergie** (température supérieure à 150°C) : il s'agit de réservoirs généralement localisés entre 1 500 m et 3 000 m de profondeur. Lorsqu'un tel réservoir existe, le fluide peut être capté directement sous forme de vapeur sèche ou humide pour la production d'électricité.
- **La géothermie moyenne énergie** (température comprise entre 90°C et 150°C) : le BRGM la définit comme une zone propice à la géothermie haute énergie, mais à une profondeur inférieure à 1 000 m. Elle est adaptée à la production d'électricité grâce à une technologie nécessitant l'utilisation d'un fluide intermédiaire.
- **La géothermie basse énergie** (température comprise entre 30°C et 90°C) : elle concerne l'extraction d'eau inférieure à 90°C dont le niveau de chaleur est insuffisant pour la production d'électricité mais adapté à une utilisation directe (sans pompe à chaleur) pour le chauffage des habitations et certaines applications industrielles.
- **La géothermie très basse énergie** (température inférieure à 30°C) : elle concerne les nappes d'eau souterraine et sols peu profonds dont la température est inférieure à 30°C et qui permet la production de chaleur via des équipements complémentaires (pompe à chaleur notamment).

Les trois premiers types de géothermie nécessitent **des investissements importants et sont réservés à des projets d'ampleur** (réseau de chaleur ou production d'électricité). Ils demandent par ailleurs des contextes géologiques bien particuliers : c'est le cas des territoires de l'Haÿ-les-Roses, Chevilly Larue et Villejuif dont les caractéristiques géologiques ont permis le recours à la nappe du Dogger pour développer le réseau de chaleur du SYGEO et confié, en délégation, à la SEMHACH.

La géothermie très basse énergie semble être la plus pertinente en termes de potentiel et de faisabilité technique (réglementation, coûts, etc.) ; **à la seule échelle du projet**. Seule cette forme de géothermie est donc détaillée dans ce rapport. Il est à noter que le recours à ce type de géothermie peut fournir de la chaleur mais aussi un rafraîchissement direct (géocooling) ou une climatisation (via une pompe à chaleur, ou « PAC ») pendant la période estivale.

On recense deux techniques en géothermie très basse énergie :

- La géothermie sur nappe, qui consiste à pomper l'eau de la nappe souterraine pour en extraire les calories dans la pompe à chaleur, puis à la réinjecter dans la nappe,
- La géothermie sur sondes sèches, qui consiste à faire circuler un fluide caloporteur dans des sondes (circuit fermé), puis à en extraire la chaleur.

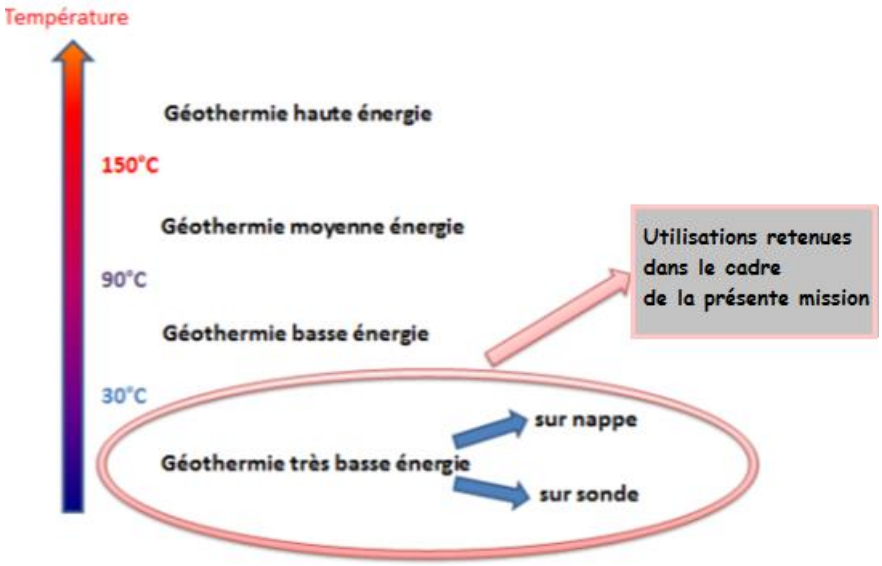


Figure 13 : Classes de géothermie

Ces usages de la géothermie nécessitent l'utilisation d'une pompe à chaleur qui permet d'exploiter au mieux l'énergie d'une source de température modérée.

4.7.1 Code minier

D'un point de vue réglementaire, le nouveau code minier a instauré la notion de gite géothermique de minime importance de façon à alléger les démarches nécessaires à la mise en œuvre de ces petites installations.

Un zonage a été publié pour apprécier l'éligibilité à ce statut de géothermie de minime importance :

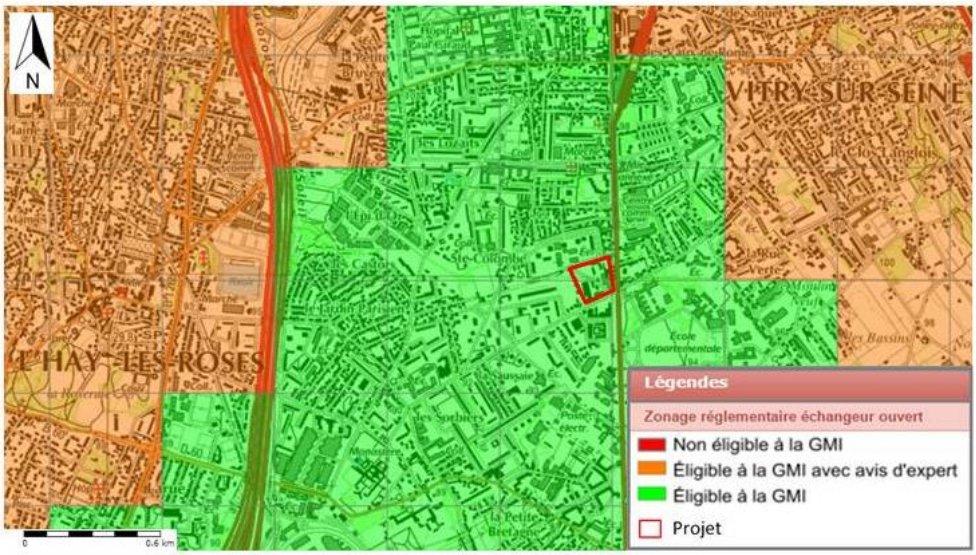


Figure 14 : éligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur nappe et sur sondes (Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr)

La zone d'aménagement est classée comme une zone éligible (couleur verte) pour les installations sur sondes et sur nappe.

4.7.2 La géothermie sur nappe

L'étude générale réalisée par le BRGM sur le potentiel de la géothermie sur nappe classe la zone en « potentiel faible » :

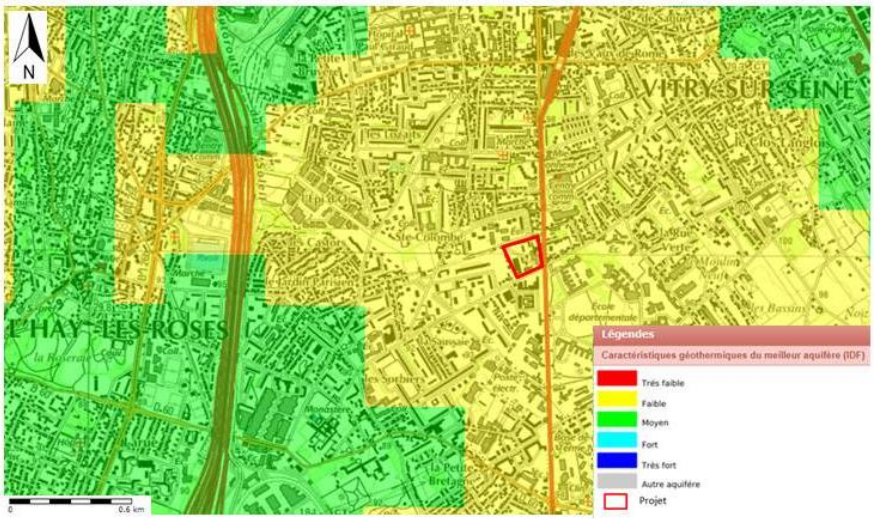


Figure 15 : Potentiel géothermique du meilleur aquifère (Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr)

Toutefois, cette analyse du BRGM n'est valable qu'à une échelle macroscopique et se doit donc d'être confrontée aux données locales disponibles.

Conclusion sur la ressource

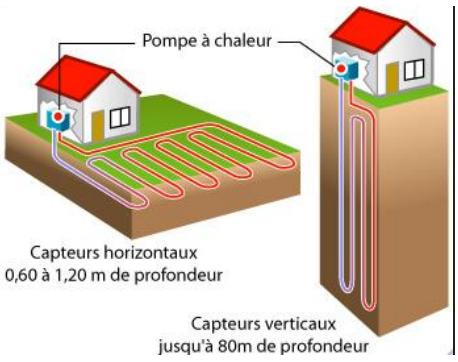
Le faible potentiel de la géothermie de très basse énergie sur nappe au droit du site ainsi que l'absence de besoins de froid ne permettant pas de rentabiliser les investissements de cette technologie, incitent à ne pas de retenir cette solution dans le cadre de cette étude.

4.7.3 La géothermie sur sondes

Il est également possible de recourir à des sondes géothermiques verticales ou horizontales, plus coûteuses généralement, mais qui permettent d'exploiter des contextes géologiques défavorables à la géothermie sur nappe, comme c'est le cas sur le site à l'étude, ou plus perturbés.

Un fluide caloporteur les parcours et capte la chaleur du sous-sol. Cette énergie est alors valorisée en énergie de chauffage au moyen d'une pompe à chaleur.

Dans un contexte de lotissement relativement dense, les sondes verticales semblent davantage pertinentes pour réduire l'emprise au sol.



◗ Productivité des sondes :

Le calcul suivant permet d'estimer la productivité d'une sonde verticale :

> Psol, puissance thermique récupérable dans le sol par mètre linéaire de sonde = 45 W/ml

L, longueur de la sonde = 199 ml (pour des raisons de réglementation, il est souvent choisi de ne pas forer au-delà de 200m de profondeur[3])

Psonde, puissance thermique fournie par une sonde : Psol x L = 9 kW

COP, coefficient de performance global annuel = 3,1

Pth, puissance thermique fournie au bâtiment en sortie de PAC = Psonde / (1-1/COP) = 13 kW

Pour contextualiser, la puissance en chauffage et ECS nécessaire pour le projet peut être estimée en première approche à 1 600 kW soit 123 sondes, représentant plus de 13 000 m² de surface en prenant en compte l'espacement nécessaire entre les sondes (environ 10 mètres).

L'utilisation d'un appoint pour couvrir les pics de consommation permet de diminuer significativement le nombre de sondes à installer et les investissements associés.

Toutefois, le coût actuel de cette solution la rend difficilement compétitive sur les projets de logements neufs seuls. En effet, le faible besoin de froid ne permet pas d'amortir suffisamment les investissements. De plus, n'utiliser les sondes que pour la production de chaud tend à appauvrir le sol en calorie sur le long terme, et donc à faire chuter les performances de l'installation (dérive en température du champ de sondes).

Conclusion sur la ressource

La solution de géothermie sur sondes verticales est peu adaptée aux immeubles de logements en collectif. En effet, l'absence de besoins de froid ne permet pas de rentabiliser les investissements de cette technologie et induit une dérive en température du champ de sondes.

Solution non retenue pour la suite de l'étude.

4.8 Récupération de chaleur sur eaux usées

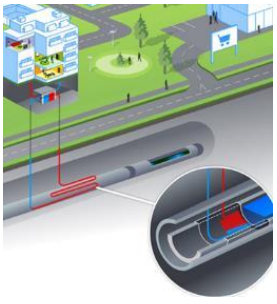
Les eaux usées (issues de nos cuisines, salles de bain, lave-linge etc.) ont une température moyenne comprise entre 10 et 20°C (cette température varie bien sûr en fonction de la région et des saisons).

Leur chaleur étant une énergie disponible en quantité importante dans les milieux urbains, une installation de ce type permettrait de réduire les consommations du site.

4.8.1 Installation collective (à l'ilot)

Un échangeur sur un collecteur important (diamètre et longueur) associé à une pompe à chaleur réversible permet de fournir les calories/frigories aux bâtiments afin de les chauffer ou de les refroidir.

Bien que l'installation collective permette une mutualisation des coûts, l'investissement reste conséquent et la faible puissance récupérée (de 1 à 1,5 kW/ml équipé) ne justifie généralement un tel investissement que pour des installations ayant une consommation régulière sur l'année (piscine municipale, ou usages mixtes chauds et froids, etc.).



Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée

[3] Le nouveau cadre réglementaire relatif à la géothermie dite "*des sites géothermiques de minime importance*" prévu par le code minier est en consultation. Il précise une augmentation de la profondeur maximale ouvrages de 100 mètres à 200 mètres.

4.8.2 Installation individuelle (au bâtiment)

Un récupérateur de chaleur permet d'utiliser les calories extraites des eaux usées et d'économiser l'énergie sur l'ECS (préchauffe de l'eau de ville). Si les performances annoncées par les constructeurs sont intéressantes (jusqu'à 60% d'économie sur l'ECS), les retours d'expériences sont faibles, tant en ce qui concerne les coûts d'investissement que sur les coûts et contraintes de fonctionnement.

Cette solution pourra toutefois s'envisager en plus de la solution énergétique retenue lors des phases de conception, par exemple dans l'optique d'atteindre des labels de performance supérieurs ou d'optimiser le dimensionnement en puissance des équipements de production.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée

4.8.3 Installation individuelle (au logement)

Un récupérateur de chaleur (échangeur) permet d'utiliser les calories évacuées par un système (douche principalement) pour préchauffer l'eau froid qui y parvient.

Les conclusions sont identiques à celles de la solution à l'échelle du bâtiment.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.9 L'aérothermie

L'aérothermie consiste à utiliser une pompe à chaleur sur l'air extérieur. Si les investissements sont inférieurs à la géothermie (pas de forage), le coefficient de performance du système est globalement moins bon car la température extérieure atteint des températures plus basses (particulièrement pendant la période de chauffage). Dans les cas extrêmes, le COP (rapport de l'énergie thermique obtenue sur l'énergie électrique dépensée) tend vers 1 et le système s'approche des performances d'un radiateur électrique à convection classique. Le recours à une pompe à chaleur est donc acceptable pour des bâtiments récents et bien isolés ayant des besoins de chauffage réduits dans des zones climatiques plutôt tempérées.

L'aérothermie est une solution de chauffage qui pourrait convenir aux logements neufs. A noter que les pompes à chaleurs peuvent soit être utiliser pour le chauffage, soit pour le chauffage et l'ECS, soit enfin pour l'ECS seule (on parle dans ce cas de ballon thermodynamique, la pompe à chaleur étant intégrée au ballon d'eau chaude).

Conclusion sur la ressource

Solution retenue pour la climatisation des locaux de commerce et d'activité.

4.10 La cogénération

La cogénération ne représente pas en soi une source d'énergie renouvelable au sens strict du terme, mais est plutôt une variante technique d'une chaudière à gaz ou biomasse.

Un système de cogénération est conçu pour produire à la fois de la chaleur et de l'électricité. L'électricité produite permet de combler des besoins électriques locaux (autoconsommation) ou peut être revendue sur le réseau électrique. Une partie de la chaleur de combustion est récupérée pour répondre aux besoins thermiques locaux : chauffage de bâtiments ou procédés industriels. Les équipements de cogénération sont habituellement activés par la combustion de gaz naturel ou de biomasse.

La viabilité financière des systèmes de cogénération est complexe et dépend de l'usage prioritaire qui en est fait. En pratique, l'intérêt n'est vérifié que pour des installations présentant des besoins très constants en chaleur, ce qui ne sera pas le cas du projet.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.11 Chaleur fatale industrielle

Il n'existe pas d'industriels sur le site ni à proximité, donc il n'y a pas possibilité de récupérer de la chaleur fatale.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.12 Synthèse de l'analyse de potentiel en EnR

Tableau 5 : synthèse de l'analyse du potentiel du site en énergies renouvelables et de récupération

Ressource énergétique		Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
Hydraulique		Aucun cours d'eau significatif sur site	Nul			Potentiel nul
Solaire	Thermique	Existante (Surface de panneaux envisageable pour les bâtiments de logements ~ 1 600 m² en toiture)	Productible annuel = 680 MWh	- Energie « gratuite » et sans nuisances - Energie décarbonée en termes de production	- Energie « gratuite » et sans nuisances - Energie décarbonée en termes de production	Potentiel moyen à fort
	Photovoltaïque	Existante (Surface de panneaux envisageable pour l'ensemble du projet ~ 2 450 m² en toiture)	Productible annuel = 345 MWh	- Energie « gratuite » et sans nuisances - Energie décarbonée en termes de production	- Concurrence le solaire thermique en termes d'espace	Potentiel moyen à fort
Eolienne	Grand éolien	Impossible en secteur urbain				Potentiel inexploitable
	Petit éolien	Aléatoire et d'ampleur non significative				Potentiel faible à nul
Biomasse	Bois-énergie	Forte au niveau régional (nécessite fret)	Suffisant au vu des besoins du projet	- Source décarbonée	- Fret conséquent - Fort enjeu de la qualité de l'air dans la région impliquant de ne pas privilégier cette ressource- Emprise foncière importante	Potentiel moyen
	Biogaz	Déchets urbains	Faible			

Ressource énergétique			Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
Géothermie	Haute énergie						Potentiel inexploitable à l'échelle du site : il n'est pas envisageable de développer des installations exploitant ce type de ressources uniquement pour les besoins du projet
	Moyenne énergie						
	Basse énergie						
	Très basse énergie	PAC sur nappe	Formation géologique moyennement favorable	- A priori insuffisant A confirmer à l'aide d'études complémentaires	- Source d'énergie peu chère (électricité à haut rendement) - Nuisances réduites - Etudes complémentaires nécessaires	- Investissement conséquent, nécessité d'un appoint - Problématique de nappes polluées	Potentiel faible
		PAC sur sondes	Oui	Suffisant		- Investissement conséquent et nécessité d'un appoint	Potentiel moyen
Aérothermie			Oui (air)	Potentiel suffisant	- Investissements faibles	Moins performante que la géothermie	Potentiel moyen à fort
Réseaux de chaleur/froid (géothermie profonde)	Existant		Réseau urbain à proximité immédiate du site (~200 mètres)	Potentiel suffisant	- Energie en grande partie renouvelable à prix maîtrisé (géothermie profonde)		Potentiel fort
	Création		Forte densité thermique : 2,5 MWh/(ml.an)	Potentiel suffisant mais existence d'un réseau de chaleur	- mix renouvelable possible	- portage local nécessaire - Investissement conséquent	Potentiel moyen
Récupération de chaleur fatale	Eaux usées		Pas de collecteur d'ampleur connu à proximité				Potentiel inexploitable
	Industriels		Pas de présence de site industriel à proximité du site				Potentiel inexploitable

5. Conclusions intermédiaires : scénarios énergétiques retenus

Au regard de l'analyse des besoins du site, et de l'analyse du potentiel en énergies renouvelables, les scénarios d'approvisionnement suivant ont été retenus :

◗ Scénario conventionnel « Econv »

Production de chaleur (chauffage et ECS) avec des chaudières au gaz naturel à condensation par ilot,[4]

Production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.

◗ Scénario « ENR 1 »

Raccordement au réseau de chaleur de chauffage urbain pour la production de chaleur (chauffage et l'ECS),

Production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.

◗ Scénario « ENR 2 »

Production de chaleur pour l'ECS avec des panneaux solaires thermiques,

Chaudières gaz à condensation par ilot pour la production de chaleur (chauffage + appoint ECS),

Production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.

CAHIER 2



6. Dimensionnements techniques

La consommation énergétique seule ne suffit pas à caractériser une installation de production énergétique. Il faut également étudier sa puissance. La puissance d'une installation est sa capacité à dispenser de l'énergie plus ou moins rapidement. Or, les besoins calculés précédemment ne sont pas constants tout au long de l'année. Ils varient en fonction de paramètres climatiques (température extérieure, apports solaires) et d'usage (occupation des bâtiments, utilisation des équipements, etc.)

Pour retrouver cette puissance, les besoins énergétiques déterminées précédemment sont croisés avec des profils de consommation en fonction des usages (chauffage, froid, ECS) et des activités (logements, commerces, etc.). Ces profils de consommations sont construits à partir de données météorologiques et de différents retours d'expérience (campagnes de mesures, simulations thermiques dynamiques).

Un exemple de profil annuel est donné dans la figure qui suit :

Nous avons utilisé des profils « type » de consommation pour mieux appréhender la saisonnalité des besoins en énergie, et les niveaux de puissance à mettre en œuvre. Cette première estimation ne remplace pas les études de dimensionnement à réaliser en phase de conception.

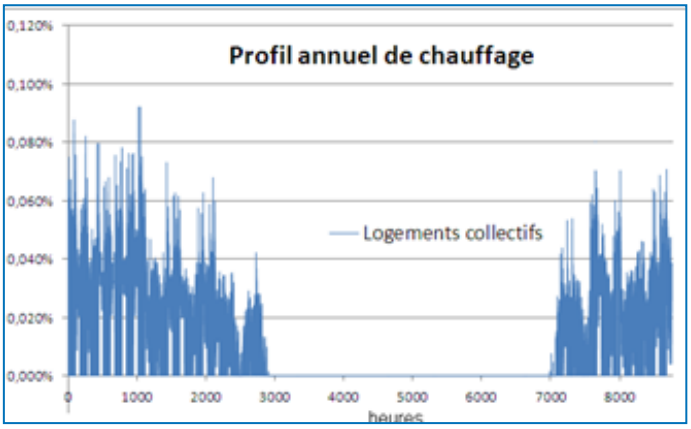


Figure 16 : exemple de profil annuel utilisé

Un outil développé en interne permet d'analyser et de croiser ces profils, afin de construire la monotone de puissance des installations, comme le montre la figure suivante :

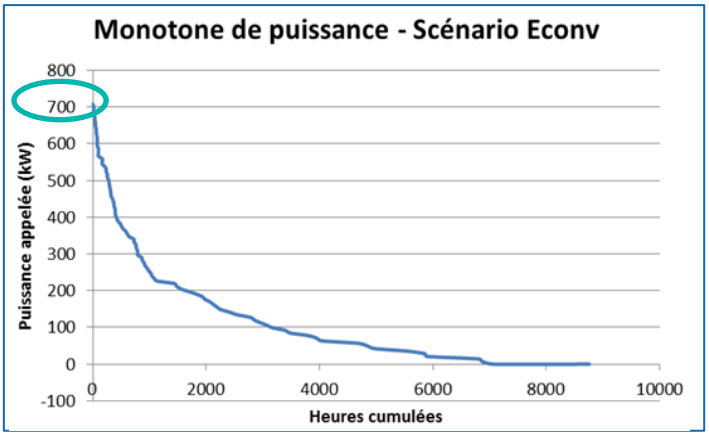


Figure 17 : exemple de répartition annuelle des puissances appelées – chauffage et ECS

Cette monotone doit être vue comme l'analyse du régime de fonctionnement de l'installation au cours de l'année. Dans l'exemple présenté ci-dessus, l'installation fonctionne environ 6 400 heures au cours de l'année.

Cependant, on s'aperçoit que le régime de fonctionnement varie fortement et n'est réellement élevé que durant 1 000 heures environ. Le maximum atteint (ici 700 kW), est la puissance utile à installer. Ces calculs de puissance théoriques seront relevés d'un facteur de sécurité de 1,3 dans l'étude économique.

Pour les scénarios étudiés, la monotone a été tracée afin de définir les besoins en puissance.

6.1 Scénario Econv

Rappel : le scénario conventionnel Econv consiste à la production de chaleur pour le chauffage et l'ECS grâce à des chaudières à condensation au gaz naturel en pied d'immeuble.

La production de froid est assurée par des pompes à chaleur aérothermiques.

◗ Production de chaleur

La puissance utile installée, nécessaire pour les usages de chaleur cumulés (chauffage et ECS) des bâtiments du projet, est de 1 825 kW.

◗ Production de froid

La puissance utile installée, nécessaire pour les usages de froid des bâtiments du projet, est de 30 kW.

6.2 Scénario EnR 1

Rappel : ce scénario prévoit le raccordement au réseau de chaleur de chauffage urbain pour la production de chaleur (chauffage et l'ECS).

La production de froid est assurée par des pompes à chaleur aérothermiques.

◗ Production de chaleur

La puissance totale sur le réseau de chaleur pour le projet est d'environ 1 600 kW en chaud en tenant compte du foisonnement estimé à ce stade.

◗ Production de froid

La puissance utile installée, nécessaire pour les usages de froid des bâtiments du projet, est de 30 kW.

6.3 Scénario EnR 2

Rappel : ce scénario prévoit la production d'ECS solaire, des chaudières gaz en pied d'immeuble assurant l'appoint en ECS et les besoins de chauffages.

La production de froid est assurée par des pompes à chaleur aérothermiques.

◗ Production de chaud

La production d'ECS est assurée en base par des panneaux solaires thermiques : environ **1 600 m² de panneaux permettent de couvrir environ 50 % des besoins en eau chaude sanitaire**. L'appoint est assuré par des chaudières gaz qui assurent également les besoins de chauffage. La puissance de l'appoint est identique à celle du scénario précédent (1 825 kW) pour permettre la production de chaleur en tout temps (appoint-secours).

◗ Production de froid

La puissance utile installée, nécessaire pour les usages de froid des bâtiments du projet, est de 30 kW.

7. Analyse multicritère des scénarios retenus

7.1 Coûts d'investissements

La puissance des installations, déterminée précédemment, permet d'estimer les investissements liés. Le tableau ci-dessous présente l'estimation de ces investissements :

Tableau 6 : coûts estimés des équipements de production énergétique

Scénario	Equipements pris en compte	Investissement en k€ HT	Investissement total en k€ HT
Econv	Achat et installation chaudières gaz à condensation	455 k€HT	**485 k€HT**
	Achat et installation pompes à chaleur aérothermiques	30 k€HT	
ENR1	Raccordement au réseau de chaleur existant géré par la SEMHACH	NC	**NC***
	Achat et installation pompes à chaleur aérothermiques	30 k€HT	
ENR2	Achat et installation chaudières gaz à condensation	455 k€HT	**1 640 k€HT**
	Achat et installation des panneaux solaires et des ballons tampons	1 155 k€HT	
	Achat et installation pompes à chaleur aérothermiques	30 k€HT	

** D'éventuels frais de raccordement (sous la forme de droits de raccordement) s'appliqueront en fonction des résultats de l'étude technico-économique que la SEMHACH réalisera.*

Ces estimations sont évidemment des ordres de grandeurs issus de données moyennes et la consultation de fournisseurs permettra dans la suite du projet d'affiner ces prévisions économiques. Ils sont donnés à titre indicatif avec une précision de +/- 30%.

7.2 Analyse économique en coût global

Le coût d'investissement seul est une vision très court terme de la problématique énergétique. Pour apprécier le coût réel d'un scénario sur l'ensemble de sa phase de vie, le coût global annualisé des 3 scénarios a été calculé. Il s'agit du coût total sur 20 ans (investissement et fonctionnement) rapporté à l'année.

Concernant le scénario EnR1, il faut noter que cette analyse est potentiellement partielle : les coûts d'investissement ne prennent pas en compte les éventuels droits de raccordement qui seraient évalués à l'issue de l'étude technico-économique de la SEMHACH.

7.2.1 Hypothèses économiques

Les paramètres suivants sont fixés pour la suite de l'étude :

- Durée d'observation économique : 20 ans
- Part de l'investissement en fond propre : 80 %
- Taux d'intérêt de l'emprunt : 3 %
- Durée de l'emprunt : 10 ans

7.2.2 Evolution des prix de l'énergie

Afin de calculer les dépenses liées aux combustibles, il convient de s'interroger sur l'évolution des prix de l'énergie au cours des 20 prochaines années. Les hypothèses suivantes sont faites pour notre étude :

- Électricité, gaz: +3%/an

7.2.3 Résultats économiques[5]

Pour rendre l'analyse du coût global annualisé possible, ce dernier est décomposé en 4 parties distinctes :

- P1 : coût du combustible,
- P2 : coûts de maintenance courante,
- P3 : coûts de renouvellement,
- P4.1 : investissement (calculé au chapitre 7.1),
- P4.2 : coût de l'emprunt et autres taxes.

D'après les hypothèses listées, l'analyse en coût global peut se résumer de la façon suivante.

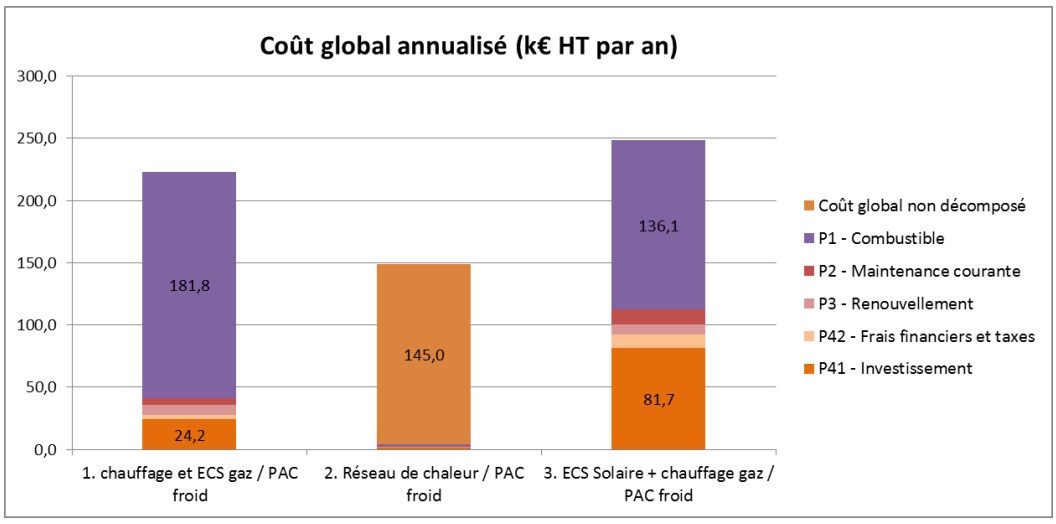


Figure 18 : coût global annualisé des différents scénarios étudiés *

Il est important de noter que par l'absence de données concernant le scénario ENR1, la comparaison avec les deux autres est potentiellement partielle. Néanmoins, la différence avec les deux autres scénarios laisse

[5] Le calcul est réalisé « hors externalités » (gestions des terres, enveloppe du bâti, etc.)

penser que même avec l'ajout de coûts de raccordement, le scénario EnR1 serait le plus favorable en coût global.

7.2.4 Résultat environnemental

Les trois scénarios retenus sont comparés selon le critère des émissions annuelles de gaz à effet de serre. Les usages pris en compte dans ce calcul sont la production de chaleur pour le chauffage et l'ECS, ainsi que la production de froid.

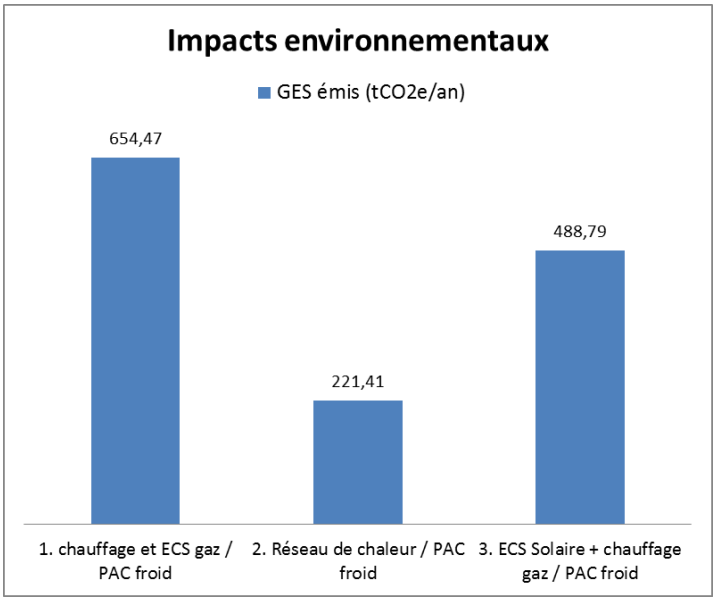


Figure 19 : comparatif environnemental (GES) des scénarios retenus

** Les émissions de GES dues aux fuites de fluide frigorigène des PAC dans les scénarios ne sont pas prise en compte, le taux de fuite et le facteur d'émission variant fortement d'un système à l'autre.*

Le scénario Econv est le plus émissif en termes de gaz à effet de serre. Selon ce critère, le scénario ayant le moins d'impact est le scénario EnR1 (-66%), le scénario ENR2 permettant également une réduction respective de 25%.

8. Autres préconisations

8.1 Conception architecturale

Le raccordement au réseau de chaleur de la SEMHACH nécessite de prendre en compte certaines contraintes techniques notamment concernant les sous-stations. En particulier, le cahier des charges de la SEMHACH indique :

- L'implantation :
  - La surface réservée à l'implantation des matériels du concessionnaire est de 12 m²,
  - Le local doit avoir une hauteur sous plafond d'un minimum exploitable de 2,5 m.
  - Le local doit être réalisé en décaissé de deux marches ou être équipé d'une retenue d'eau.
- La ventilation :

- Le local sous-station doit être ventilé par une arrivée d'air frais et une évacuation d'air chaud. La section libre minimum des ventilations haute et basse est de 16 dm². Les débits d'air doivent permettre un rafraîchissement correct du local dont la température ne doit pas dépasser 35°C.

8.2 Intégration architecturale

Le scénario EnR2 de la présente étude propose le recours à une installation de panneaux solaires thermiques. Outre l'encombrement évident qu'ils peuvent représenter aux niveaux des toitures, leur intégration architecturale est complexe, et doit donc être prise en considération en amont de la conception.

L'ensemble des scénarios de la présente étude prévoit des pompes à chaleur aérothermiques individuelles qui disposent d'un module extérieur. L'intégration architecturale de ces modules extérieurs doit être soignée et étudiée lors de la conception.

9. Conclusion

L'étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables du projet d'aménagement de la ZAC Paul Hochart, mené par l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, situé sur la commune de l'Haÿ-les-Roses dans le département du Val-de-Marne (94), s'est déroulée en trois étapes.

Dans un premier temps, la **caractérisation des besoins en énergie** a permis d'estimer les apports en énergie nécessaires au fonctionnement du projet. Ainsi, sur l'ensemble de la zone, **les besoins de chaleur (chauffage et ECS) en énergie utile s'élèvent à près de 2 540 MWh/an**. La répartition de ces besoins au cours de l'année a permis de dimensionner les installations de production énergétique nécessaires.

Dans un deuxième temps, **l'analyse du potentiel en énergies renouvelables** de la zone a permis de dégager l'utilisation des énergies renouvelables et de récupération les plus pertinentes au regard des contraintes du projet. Compte tenu de ses caractéristiques technico-économique et des indications du PLU de l'Haÿ-les-Roses, le recours au raccordement de **réseau de chaleur existant** géré par la SEHMACH est considéré comme le scénario pressenti. Le scénario ayant recours au **solaire thermique** pour la couverture d'une partie des besoins en ECS a également été identifié comme pertinent.

- Scénario ENR1 : raccordement au réseau de chaleur de chauffage urbain pour la production de chaleur (chauffage et l'ECS) et production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.
- Scénario ENR2 : recours à des panneaux solaires pour l'ECS, chaudières gaz à condensation assurant l'appoint en ECS et les besoins de chauffage et production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.

Ces 2 scénarios ont été comparés avec le scénario « conventionnel » suivant :

Scénario Econv : production de chaleur (chauffage et ECS) avec des chaudières au gaz naturel à condensation par ilot et production de froid avec des pompes à chaleur aérothermiques individuelles.

Si, compte tenu des informations manquantes sur les éventuels coûts de raccordement du scénario EnR1, l'analyse en coût global est possiblement incomplète, il est très probable que ce scénario offre la solution la plus avantageuse sur les plans :

- Economique : la différence entre les coûts globaux des trois scénarios est très en faveur de du scénario EnR1, si bien que même d'éventuels coûts de raccordement ne changeraient probablement pas cette vision

Environnemental : grâce au recours à la géothermie profonde du réseau de la SEMHACH, le scénario EnR1 est le moins émetteur de gaz à effet de serre.

Ces éléments devront être confirmés par l'étude technico-économique que la SEMHACH réalisera à la demande du porteur de projet.

Enfin, si l'avantage économique du scénario EnR1 venait à être confirmé par cette dernière étude, il pourrait être intéressant d'étudier la mise en œuvre de panneaux solaires photovoltaïques pour une opération d'autoconsommation collective (en incluant les besoins électriques des installations de recharge des véhicules électriques qui pourraient être installées sur le projet). Cela permettrait d'atteindre un niveau de performance environnemental encore plus élevé.

.

ANNEXES



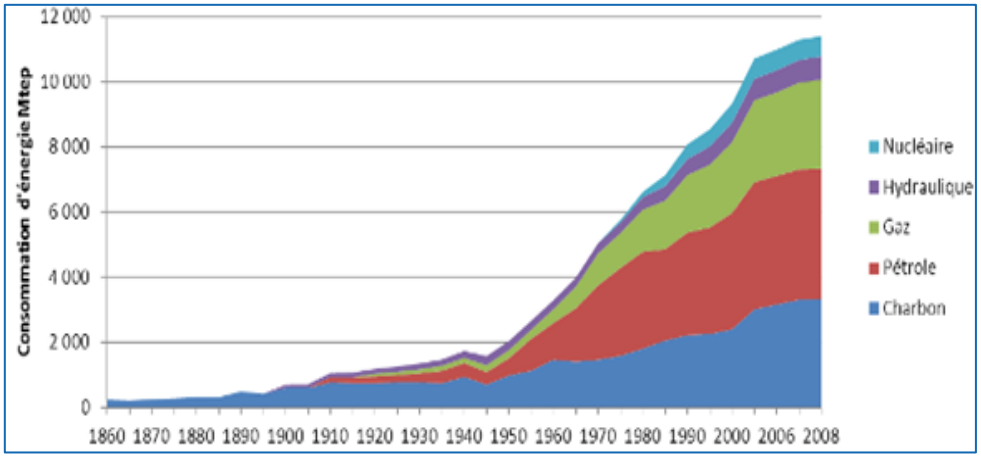
Annexe 1. Enjeux énergétiques et climatiques

Cette annexe contient 3 pages.

- **La (petite) histoire des hydrocarbures**

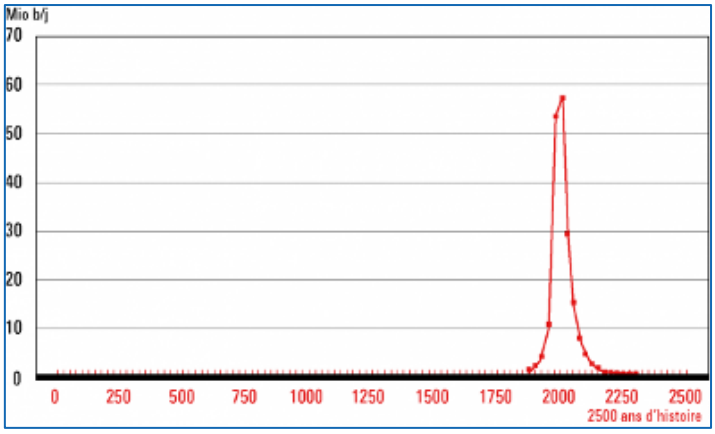
Les hydrocarbures que nous utilisons ont été constitués à partir de matière organique sédimentée principalement lors du carbonifère (il y a 300 millions d'années). Ils sont utilisés significativement depuis la révolution industrielle, soit le XIX^{e} siècle :

Figure 20 : consommation énergétique mondiale en million de tonnes équivalent pétrole de 1860 à nos jours (source : Schilling & al., AIE, BP statistical review et Observatoire de l'Energie)



Les réserves ultimes en pétrole conventionnel étant limitées, les découvertes de nouveaux champs ne peuvent continuer indéfiniment. L'histoire des hydrocarbures conventionnels peut se résumer ainsi :

Figure 21 : l'histoire très résumée du pétrole conventionnel



La ressource du pétrole brut répond à une logique de marché : d'une part la loi offre/demande influe sur son prix à moyen terme, d'autre part les logiques spéculatives influent sur son prix à court et moyen terme. Ainsi, bien que les réserves prouvées (découvertes passées) équivalent à une quarantaine d'année de consommation actuelle, la pression du marché fait que son prix risque de restreindre son usage bien avant.

D'un autre côté, le prix de la ressource augmentant, de nouvelles technologies d'extraction de ressources, de valorisation d'énergies renouvelables ou d'efficacité énergétique deviennent compétitives. Ces technologies ne permettront cependant vraisemblablement pas de réduire les coûts d'accès à l'énergie.

- **Effet de serre, réchauffement planétaire et changements climatiques**

La combustion des hydrocarbures génère du CO_2 dans l'atmosphère. Le CO_2, ainsi que d'autres gaz, absorbe préférentiellement les rayonnements infra-rouge. Ce type de rayonnement est le principal mode de dissipation énergétique du système terrestre. Le rayonnement ainsi absorbé par ces gaz est ensuite réémis, une part vers

l'espace, l'autre part vers la planète. C'est par cette réémission en direction de la planète que se manifeste l'effet de serre.

De nombreuses modélisations de l'évolution du climat ont été menées, en prenant en compte divers scénarios de consommation d'hydrocarbures au cours des prochaines années.

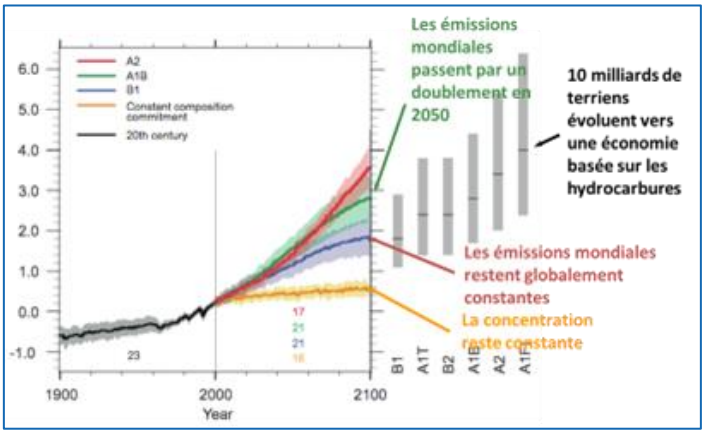


Figure 22 : évolution de la température moyenne planétaire (°C) selon émissions (source : GIEC, AR4)

Les évolutions de température terrestre connues par le passé (glaciations) et envisagées ne sont pas uniformes : on constate que les zones équatoriales conservent une température moyenne annuelle globalement constante : 26°C, y compris pendant les dernières glaciations ; les zones situées au-delà des 45èmes parallèles subissant des variations de température moyenne de l'ordre de 2 à 3 fois l'évolution de la température terrestre moyenne. Cet effet est renforcé dans l'hémisphère nord par rapport à l'hémisphère sud en raison de la répartition des terres émergées (moins d'homogénéisation thermique). On constate ci-après que pour ce scénario (évolution moyenne de +3,5°C à horizon 2100), les évolutions locales vont au-delà de +7°C :

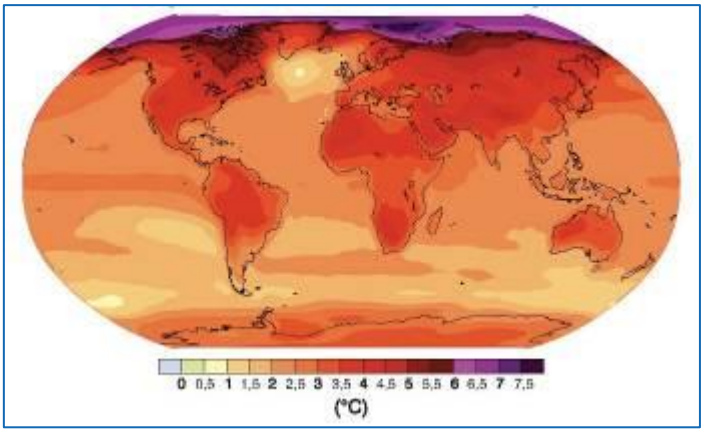


Figure 23 : évolution de température moyenne pour le scénario A1B (Source : GIEC, AR4)

La pluviométrie s'en trouve affectée, ainsi que les climats et les écosystèmes évoluent.

La communauté scientifique estime qu'au-delà de 2°C d'augmentation de température moyenne, des mécanismes interagissant avec le climat sont mis en œuvre de manière non réversible à nos échelles. Le niveau de concentration correspondant est de l'ordre de 550 ppm de CO_2. Le niveau actuel est de 400 ppm environ, avec une augmentation annuelle constatée de 2 à 3 ppm par an.

Pour arrêter de modifier le climat, il faudrait que l'humanité réduise à court terme par deux ses émissions de gaz à effet de serre (les écosystèmes absorbent actuellement la moitié du CO_2 émis, par photosynthèse et dissolution océanique). Soit des émissions restantes d'environ 2 tCO_2e par habitant. Les émissions territoriales de la France, ramenées à la population sont de 8,7 tCO_2e par habitant. Il nous faudrait donc diviser par 4 les émissions de GES à l'échelle de la France. Un objectif politique a été pris en 2003 par le gouvernement français de réaliser le "Facteur 4" à horizon 2050.

Annexe 9. Etude prévisionnelle des niveaux de plus hautes eaux souterraines – NPHE (BURGEAP 2010)

Cette annexe contient 29 pages.

EN.OM.FRA

ZAC Entrée de Ville
l'Haÿ les Roses (94)

Etude prévisionnelle des niveaux de plus hautes eaux souterraines

Rapport

RPE8669/A26592/CPEZ100625	
APR - LPY - PL	
22/04/2010	Page : 1

EN.OM.FRA

ZAC Entrée de Ville l'Haÿ les Roses (94)

Etude prévisionnelle des niveaux de plus hautes eaux souterraines

Rapport

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de .....

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
	22/04/10		A.PAQUIER		L.PYOT		P.PICARD LEJOLIVET	
		a						
		b						
		c						
		d						

Numéro de rapport :	***RPE8669***
Numéro d'affaire :	***A26592***
N° de contrat :	***CPEZ100625***
Domaine technique :	***BT21***
Mots clé thésaurus :	***Niveau des plus hautes eaux, génie civil, hydrogéologie***

BURGEAP
27, rue de Vanves
92772 BOULOGNE-BILLANCOURT Cedex
Téléphone : 33(0)1.46.10.25.70 Télécopie : 33(0)1.46.10.25.64
e-mail : agence.de.paris@burgeap.fr

SOMMAIRE

1 Introduction 5

2 Contexte géologique 6

3 Contexte hydrogéologique 7

3.1 Contexte hydrogéologique général 7
3.2 Cotes de nappes anciennes et actuelles 7
3.2.1 Carte de Delesse (1882) 7
3.2.2 Cotes de nappe relevées par BURGEAP au cours de l'enquête de quartier (8 avril 2010) 8
3.3 Informations hydrogéologiques complémentaires obtenues lors de l'enquête de quartier 8

4 Estimation des niveaux de plus hautes eaux à prendre en compte 10

4.1 Introduction 10
4.2 Evaluation du niveau actuel de la nappe (Nactuel) 10
4.3 Estimation des facteurs de relèvement potentiels de la nappe du marno-calcaire de Brie 10
4.3.1 Battement lié à la pluviométrie (B) 10
4.3.2 Influence des pompages voisins (R) 12

5 Estimation des niveaux des plus hautes eaux 13

FIGURES 14

ANNEXES Erreur ! Signet non défini.

TABLEAUX

Tableau n°1 : niveaux de nappe relevés par BURGEAP au cours de l'enquête de quartier (8 avril 2010) 8

Tableau n°2 : couples pluies utiles et périodes de retour obtenues par un ajustement de Gumbel à partir de données météorologiques de la station de Paris Montsouris (1982-2009) 11

FIGURES

		Version
Figure n°1	Localisation géographique du site	
Figure n°2	Carte géologique des environs du site	
Figure n°3a	Coupe géologique AB	
Figure n°3b	Coupe géologique CD	
Figure n°4	Carte de localisation des piézomètres	
Figure n°5	Carte piézométrique de la nappe du marno-calcaire de Brie (avril 2010)	
Figure n°6	Carte de localisation des stations enquêtées	
Figure n°7	Carte piézométrique des niveaux de plus hautes eaux en cas de battement décennal	
Figure n°8	Carte piézométrique des niveaux de plus hautes eaux en cas de battement exceptionnel	

ANNEXES

- Annexe 1 - Coupes géologiques des sondages réalisés par la société EN.OM.FRA **Erreur ! Si**
- Annexe 2 - Synthèse de l'enquête de quartier **Erreur ! Signet no**
- Annexe 3 - Chroniques piézométriques du cimetière de Thiais **Erreur ! Signet no**
- Annexe 4 - Récurrence des pluies utiles de la station météorologique de Paris Montsouris **Erreur ! Signet no**
- Annexe 5 - Récurrence des hauteurs de nappe sur les piézomètres PZ1 et PZ2 du cimetière de Thiais **Erreur ! Signet no**

1 Introduction

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC Entrée de Ville située sur la commune de l'Hay les Roses (94, cf. **figure 1**), la société EN.OM.FRA a confié au bureau d'études BURGEAP une étude prévisionnelle des niveaux de plus hautes eaux souterraines au droit du site.

D'après les premières informations disponibles, il est prévu la réalisation d'un ensemble d'immeubles en R+2 à R+4 avec un niveau de sous sol. La cote du plancher des R-1 n'était pas encore connue à la date de remise de la présente étude.

Cette étude de niveaux de plus hautes eaux a été réalisée à partir de données bibliographiques (Agence de l'Eau Seine Normandie, cartes géologiques et hydrogéologiques locales, banque de données du sous-sol du BRGM, rapports géotechniques du site), à partir d'archives de BURGEAP (études BURGEAP du même type réalisées ces dernières années à proximité) et d'après les informations recueillies le 8 avril 2010 lors d'une visite du site et d'une enquête de quartier.

Les résultats de l'étude hydrogéologique font l'objet du présent rapport.

2 Contexte géologique

Le site est localisé sur le plateau d'Orly-Villejuif, limité à l'est par la Seine, à l'ouest par la Bièvre, et au sud par l'Yvette.

D'après la carte géologique de Paris et de sa proche banlieue au 1/25000ème (voir extrait **figure 2**), et la banque de données du sous-sol du BRGM, la succession lithologique prévisionnelle au droit du projet, sous d'éventuels remblais, est la suivante (de haut en bas) :

- limons des plateaux (LP) ;
- marno-calcaire de Brie et argile à meulière (g1b, Stampien inférieur) ;
- Argiles Vertes (g1a, Sannoisien) ;
- marnes supragypseuses, marnes et masses de gypse ou Calcaire de Champigny, et marnes infragypseuses (e7a, e7b, e7c, Ludien).

Les coupes géologiques fournies par la société EN.OM.FRA, relevées au cours de l'étude géotechnique, sont présentées en **annexe 1**. Ces coupes géologiques correspondent à 6 sondages pressiométriques dont 5 ont été équipés en piézomètres (voir localisation sur la **figure 4**). La description des terrains traversés est cohérente avec la succession lithologique indiquée ci-dessus. Les sondages mettent en évidence les natures de terrains suivantes :

- remblais, présents sur la moitié des sondages, ne dépassant pas 1,1 m d'épaisseur ;
- limons argilo-sableux ou argiles limoneuses, sur 1,3 à 2,8 m d'épaisseur ;
- argile à meulière, sur 0,6 à 2,4 m d'épaisseur ;
- marno-calcaire de Brie, sur 4 à 7 m d'épaisseur ;
- Argiles Vertes jusqu'à la base des ouvrages (81 NGF environ).

Les **figures 3a et 3b** présentent deux coupes géologiques Ouest/Est et Sud/Nord au droit du projet (voir trait de coupe sur la **figure 4**). Ainsi, d'après les données des sondages, la base du sous-sol du projet, non connue à ce jour mais probablement située aux alentours de la cote 91 NGF, serait ancrée dans l'argile à meulière ou au toit du marno-calcaire de Brie.

3 Contexte hydrogéologique

3.1 Contexte hydrogéologique général

Le premier aquifère rencontré au droit du site est celui du marno-calcaire de Brie. Cette nappe d'épaisseur relativement modeste (inférieure à 10 m) et plutôt peu ou moyennement productive s'individualise sur l'Argile Verte sous-jacente. Elle s'étend sur l'ensemble du plateau d'Orly - Villejuif.

La nappe du marno-calcaire de Brie a été exploitée de longue date comme en témoigne l'existence des vestiges de l'aqueduc d'Arcueil (**figure 2**) qui alimentait, à l'époque gallo-romaine, les thermes de Cluny à Lutèce. Cet aqueduc, qui est en fait une galerie drainante, prend en écharpe le plateau. Il est en particulier identifié à l'ouest de la Roseraie de l'Hay les Roses.

Au droit du site, une seconde nappe s'établit plus profondément dans le Calcaire de Champigny. Cette nappe est indépendante de la nappe du marno-calcaire de Brie :

- d'une part ces deux aquifères sont hydrauliquement isolés par les Argiles Vertes extrêmement peu perméables et plusieurs couches de marnes du Ludien supérieur ;
- d'autre part la nappe du Calcaire de Champigny s'établit au droit du site à une cote inférieure à 40 NGF, d'après l'Atlas des nappes aquifères de la région parisienne (1970), soit plusieurs dizaines de mètres au-dessous de la base des argiles vertes.

La nappe qui nous intéresse dans le cadre de la présente étude est la nappe du marno-calcaire de Brie.

3.2 Cotes de nappes anciennes et actuelles

Les cotes et suivis de nappe disponibles au droit et dans les environs du site étudié sont présentés ci-après.

3.2.1 Carte de Delesse (1882)

On considère généralement que la carte hydrogéologique de la région parisienne établie par M. Delesse en 1882 est basée sur les niveaux d'étiage des nappes. Sa grande utilité réside dans le fait qu'elle a été réalisée à une époque où l'exploitation d'eaux souterraines par pompage n'en était qu'à ses premiers balbutiements. Les cotes reportées sur la carte sont ainsi considérées a priori comme étant les cotes d'étiages des nappes en l'absence de pompages.

La carte indique un écoulement de la nappe du marno-calcaire de Brie en direction du sud/sud-ouest. A cette époque (1882), la nappe s'établissait dans un ouvrage localisé en limite sud du projet de ZAC, à la cote 90,5 Bourdaloue, soit 90,2 NGF IGN 69.

3.2.2 Cotes de nappe relevées par BURGEAP au cours de l'enquête de quartier (8 avril 2010)

Le **tableau 1** suivant présente les niveaux de nappe relevés par BURGEAP au cours de l'enquête de quartier effectuée le 8 avril 2010.

Tableau n°1 : niveaux de nappe relevés par BURGEAP au cours de l'enquête de quartier (8 avril 2010)

Piézomètre	Profondeur en m/repère	Cote du repère (m NGF)[1]	Niveau statique mesuré en m/repère	Cote piézométrique correspondante (m NGF)
PZ1	10,30	93,61	4,29	89,32
PZ2	11,90	94,98	4,37	90,61
PZ3	11,90	94,29	4,92	89,37
PZ5	12,15	94,56	4,04	90,52
PZ6	12,85	95,57	5,25	90,32

Ces cotes de nappe et l'esquisse piézométrique en résultant sont présentées sur la **figure 5**. Elles sont cohérentes avec un écoulement général de la nappe du marno-calcaire de Brie en direction du sud/sud-ouest, avec un gradient moyen de l'ordre de 8‰. Le 8 avril 2010, la nappe s'établissait de la cote 90,8 NGF en amont du projet (côté nord/nord-est) à la cote 89 NGF en aval du projet (côté sud/sud-ouest).

3.3 Informations hydrogéologiques complémentaires obtenues lors de l'enquête de quartier

BURGEAP a réalisé le 8 avril 2010 une enquête dans le voisinage du projet afin de recenser d'éventuels pompages en nappe et d'éventuels problèmes d'inondations par remontées de nappe qui auraient pu se produire dans les environs.

La synthèse de l'enquête de quartier, présentée en **annexe 2** (voir localisation des stations en **figure 6**), montre que :

- les immeubles de l'OGIF (station 9), de France Habitation (station 10) et de l'OPH de Villejuif (13), situés respectivement à l'ouest et au nord du projet disposent de vides sanitaires ou de caves semi-enterrées (1,5 m de profondeur maxi). Aucun problème d'inondation par remontée de nappe ne nous a été signalé ;
- le site l'OREAL, localisé au sud du projet, possède deux anciens bâtiments (station 3) dont le sous-sol n'aurait jamais connu de problèmes d'inondations par remontée de nappe (profondeur des sous-sols non précisée). Toutefois, lors des travaux de terrassement de deux nouveaux bâtiments (DG et L4, correspondant aux stations 4 et 5), la nappe aurait été rencontrée vers 2,8 m de profondeur et aurait nécessité la mise en œuvre d'un dispositif de rabattement de nappe (débits d'exhaure importants). Les bâtiments L4 et DG disposeraient respectivement d'une membrane et d'un cuvelage étanche.

[1] Nivellement réalisé par la société EN.OM.FRA.

Il nous a été signalé l'existence d'une fissure au niveau de la dalle du bâtiment DG qui entraine des infiltrations d'eau dans le sous-sol (témoin probable de la présence permanente de la nappe).

- les sous-sols les plus profonds sont localisés au niveau des stations d'enquête 8, 14 et 16. La station 8 correspond à un immeuble qui dispose d'un niveau de sous-sol à usage parking. Compte tenu de la faible profondeur de la nappe au niveau du piézomètre PZ1 localisé non loin de cet immeuble (3,8 m de profondeur par rapport au sol situé en léger contrebas par rapport à la route), il est possible que cet immeuble bénéficie de dispositions constructives particulières (tapis drainant, cuvelage..). Les stations 14 et 16 correspondent à des chaufferies enterrées sur environ 4 m de profondeur. Lors de notre visite, il n'a pas été remarqué de suintements ou de traces d'humidité. La chaufferie de la station 16 n'aurait jamais connu d'inondations par remontée de nappe. Pour la chaufferie de la station 14, compte tenu des niveaux d'eau mesurés sur le piézomètre PZ5 (3,31 m de profondeur), il est possible que le bâtiment « baigne » dans la nappe (du moins en période de hautes eaux). Nous n'avons pu obtenir d'informations sur l'existence de dispositions constructives particulières ;
- au niveau du parking de la station d'enquête 12 (profondeur de 3 m environ), nous avons remarqué lors de notre visite l'existence d'un réseau de regards pouvant laisser présumer l'existence d'un dispositif de drainage de la nappe. Ces regards n'ont pas pu être ouverts ;
- enfin, nous n'avons pas mis en évidence de travaux de génie civil qui pouvaient nécessiter des pompages d'assèchement de fond fouille et impacter le niveau de la nappe dans le secteur.

Le recensement effectué au cours de l'enquête de quartier n'est pas exhaustif : il est possible que des parkings souterrains ou des sous-sols soient dotés de structures drainantes (de type tapis drainant) qui constituent autant de points de prélèvements. Ceux-ci ne sont pas déclarés et il n'est pas envisageable, compte tenu de la durée et de la difficulté que cela exigerait, de les recenser.

4 Estimation des niveaux de plus hautes eaux à prendre en compte

4.1 Introduction

Le niveau actuel de la nappe phréatique peut remonter en raison des phénomènes suivants :

- le battement saisonnier de la nappe phréatique ;
- l'arrêt éventuel de pompages (industriels, parkings souterrains, épuisement de fouille dans le cadre de travaux de génie civil…) dans les environs (ou à distance) du site étudié.

Le niveau maximum ($\mathbf{N_{max}}$) de la nappe prévisible à terme est donc donné par la formule suivante :

$$\mathbf{N_{max} = N_{actuel} + B + R}$$

Avec :

- **B** : battement saisonnier de la nappe dû à la recharge par infiltration des eaux de pluie ;
- **R** : remontée de la nappe induite par l'arrêt éventuel des pompages environnants.

4.2 Evaluation du niveau actuel de la nappe (N_{actuel})

Compte tenu de l'étendue de la ZAC, il n'est pas possible de convenir d'une seule et unique cote de nappe pour l'ensemble du projet (91 NGF en amont du projet à 89 NGF en aval). Nous retiendrons donc la carte piézométrique présentée en **figure 5**, dressée à partir des mesures du 8 avril 2010, qui définira le niveau de référence de la nappe en tout point.

4.3 Estimation des facteurs de relèvement potentiels de la nappe du marno-calcaire de Brie

4.3.1 Battement lié à la pluviométrie (B)

Les battements saisonniers de nappe sont en grande partie liés à la recharge de la nappe par la pluie utile[1] : recharge de la nappe en période « hivernale » (entrainant une remontée du niveau de la nappe) lorsque la pluie utile est non nulle, puis baisse du niveau de la nappe en période « sèche » lorsque la pluie utile est « nulle » (plus d'évapotranspiration que de précipitation).

Nous ne disposons pas de suivi piézométrique de longue durée au droit du projet.

Toutefois, pour évaluer ce battement, nous disposons de suivis piézométriques au niveau du cimetière parisien de Thiais (104 ha) localisé entre 1,5 et 2 km au sud/sud-est du projet (cf. **figure 1**).

[1] La pluie utile représente la hauteur d'eau susceptible de s'infiltrer et de réalimenter la nappe, produisant ainsi les variations des niveaux de nappe.

Ce cimetière possède un réseau de 4 piézomètres dont les niveaux d'eau sont relevés tous les mois depuis 1998 par le personnel technique du cimetière (cf. chroniques en **annexe 3**).

Les coupes géologiques des quatre piézomètres ne sont pas connues. Toutefois, d'après la carte géologique, le cimetière de Thiais bénéficie d'un contexte géologique identique au projet (limons des plateaux sur marno-calcaire de Brie, cf. **figure 2**). Il est donc vraisemblable que les piézomètres PZ1, PZ2, PZ3 et PZ4, dont les profondeurs sont comprises entre 7,55 et 9,95 m captent la nappe du marno-calcaire de Brie.

Seules les chroniques des piézomètres PZ1 et PZ2 seront utilisées dans la présente étude car :

- le piézomètre PZ4, d'une profondeur de 9,5 m, est très souvent à sec depuis 2004, en raison d'une succession d'années hydrologiquement déficitaires limitant la recharge des nappes ;
- le piézomètre PZ3, d'une profondeur de 7,55 m, indique une stabilisation des niveaux d'eau à 7,03 m de profondeur en période de basses à moyennes eaux. Cette stabilisation ne concorde pas avec les mesures des autres piézomètres, l'ouvrage est donc très probablement colmaté.

D'après les chroniques piézométriques présentées en **annexe 3**, on constate que la période de plus hautes eaux connues récente est la période 2000-2001 qui a été un hiver particulièrement pluvieux en région parisienne. La période de retour de cet évènement pluvieux a été calculée par un ajustement de Gumbel, à partir des chroniques mensuelles de pluie brute et d'évapotranspiration potentielle de la station de Paris Montsouris (période 1982-2009), recueillies auprès de Météo France.

Ces données nous ont permis de calculer les pluies utiles totales par années hydrologiques (c'est-à-dire du 1er juillet de l'année n au 30 juin de l'année n+1). Ces valeurs de pluies utiles annuelles (27 au total) ont ensuite été ajustées par la méthode de Gumbel (cf. **annexe 4**), qui permet de déterminer la période de retour d'une pluie donnée. On obtient ainsi les couples pluies utiles et périodes de retour suivants :

Tableau n°2 : couples pluies utiles et périodes de retour obtenues par un ajustement de Gumbel à partir de données météorologiques de la station de Paris Montsouris (1982-2009)

Période de retour T (en années)	Fréquence F (=1-(1/T))	Variable de Gumbel (=-Ln(-Ln(F)))	Pluie utile (mm)
100	0,99	4,6	355
50	0,98	3,9	317
10	0,9	2,25	227
5	0,8	1,5	186

Les données météorologiques de la station de Paris Montsouris ont permis d'estimer pour cette année hydrologique de 2000-2001, une pluie utile de 324 mm (contre 135 mm en moyenne sur la période 1982-2009), ce qui représente une pluviométrie exceptionnelle de récurrence 50 ans environ (cf. diagramme de Gumbel en **annexe 4**).

Le battement maximum observé entre les plus hautes eaux d'avril 2001 et les plus basses eaux de janvier 2006 (période hydrologiquement déficitaire, dont la pluie utile est estimée à 58 mm, faisant elle-même suite à plusieurs années déficitaire) est de l'ordre de 3,3 m pour PZ1 et de 2,9 m pour PZ2 (cf. **annexe 3**).

Etant donné que les niveaux actuels de nappe ne sont pas des niveaux d'étiage, nous considérerons un battement réduit qui tient compte de la différence entre les niveaux exceptionnels enregistrés au cours de l'année 2001 et les niveaux actuellement mesurés. Ce battement réduit est de 2,43 m pour PZ1 et de 2,59 m pour PZ2.

Dans le cadre de la présente étude, nous retiendrons une amplitude **de battement exceptionnel de 2,6 m**, basée sur les niveaux de plus hautes eaux observés lors de l'évènement pluvieux de 2000-2001.

La période de retour de la pluie utile d'une année hydrologique n'est toujours identique à la période de retour du battement saisonnier associé. En effet, la pluviométrie n'est pas directement proportionnelle aux battements saisonniers de nappe car il peut exister dans la réalité des effets cumulatifs liés à une succession d'années hydrologiquement déficitaires (comme depuis 2003-2004) ou d'années hydrologiquement excédentaires voire exceptionnelles (comme en 2000-2001).

Afin d'estimer un ordre de grandeur du battement décennal de la nappe du marno-calcaire de Brie, nous avons utilisé les cotes de crue de nappe (niveaux annuels maxi) des piézomètres PZ1 et PZ2 du cimetière de Thiais. Ces cotes de crue (12 valeurs au total pour chaque piézomètre) ont été ajustées de la même manière que précédemment par la méthode de Gumbel (cf. **annexe 5**), qui permet de déterminer la période de retour d'une cote de crue donnée. Pour une crue de récurrence décennale, on obtient les cotes piézométriques suivantes :

- PZ1 : 91,33 NGF ;
- PZ2 : 83,68 NGF.

Ces 2 valeurs permettent de calculer un **battement réduit décennal de 1,95 m** (tenant compte de la différence entre les niveaux exceptionnels enregistrés au cours de l'année 2001 et les niveaux actuellement mesurés).

On notera toutefois la limite de cette méthode d'analyse fréquentielle qui ne tient compte dans le cas présent, que d'une période de suivi limitée (12 ans), et qui contient des cotes de crues exceptionnelles. Les battements saisonniers pour les différentes périodes de retour considérées sont donc probablement légèrement surestimés. En effet, cette approche a permis d'estimer pour l'année 2000-2001 une période de retour de battement saisonnier d'environ 22 ans, alors que pour la même année, la période de retour de la pluie utile a été estimée à environ 50 ans. La récurrence du battement saisonnier de cet évènement exceptionnel est probablement plus importante.

En l'absence de données suffisamment longues, nous retiendrons par sécurité les valeurs de battements réduits précédemment cités, soit :

- **B1 = 1,95 m**, pour un battement décennal (calculé par un ajustement de Gumbel) ;
- **B2 = 2,6 m**, pour un battement exceptionnel (basé sur les niveaux de plus hautes eaux observés lors de l'évènement pluvieux de 2000-2001).

4.3.2 Influence des pompages voisins (R)

Des informations sur les pompages éventuels aux alentours du site ont été recherchées :

- au cours de l'enquête de quartier ;
- dans les registres de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, qui recense les pompages déclarés par les collectivités, les industriels et les agriculteurs.

Aucun captage pour l'alimentation en eau potable ou en eau industrielle n'est recensé sur la commune de l'Haÿ les Roses et les communes voisines. De plus, l'enquête de quartier a permis de constater l'absence de chantiers nécessitant des dispositifs de rabattements, et impactant les niveaux de nappe dans le secteur.

Les prélèvements les plus proches sont localisés à 3,5 km à l'est du projet, en bordure de Seine. Il s'agit de 5 forages industriels exploités par l'usine SANOFI AVENTIS, dont le débit total prélevé était de 140 m^3/h en 2007. Nous ne disposons pas de la coupe technique de ces ouvrages, toutefois, compte tenu de leur localisation géographique, ils captent très probablement les calcaires du Champigny et/ou les alluvions de Seine. Ces ouvrages ne peuvent en aucun cas capter le marno-calcaire de Brie puisque cette formation géologique est érodée à cet endroit. Ainsi, ces prélèvements industriels n'ont aucun impact hydrogéologique au droit du site étudié.

Par conséquent, nous retiendrons :

R = 0 m

5 Estimation des niveaux des plus hautes eaux

Différents scénarios, en fonction de différents battements de nappe, ont été envisagés pour la détermination des plus hautes eaux (NPHE) à prendre en compte pour le projet.

Ils ont conduit à la réalisation de deux cartes piézométriques présentées en **figure 7** et **8**, qui correspondent respectivement aux estimations des niveaux des plus hautes eaux en cas de battement décennal et en cas de battement exceptionnel basé sur les niveaux d'eau observés lors de l'évènement pluvieux de 2000-2001.

FIGURES

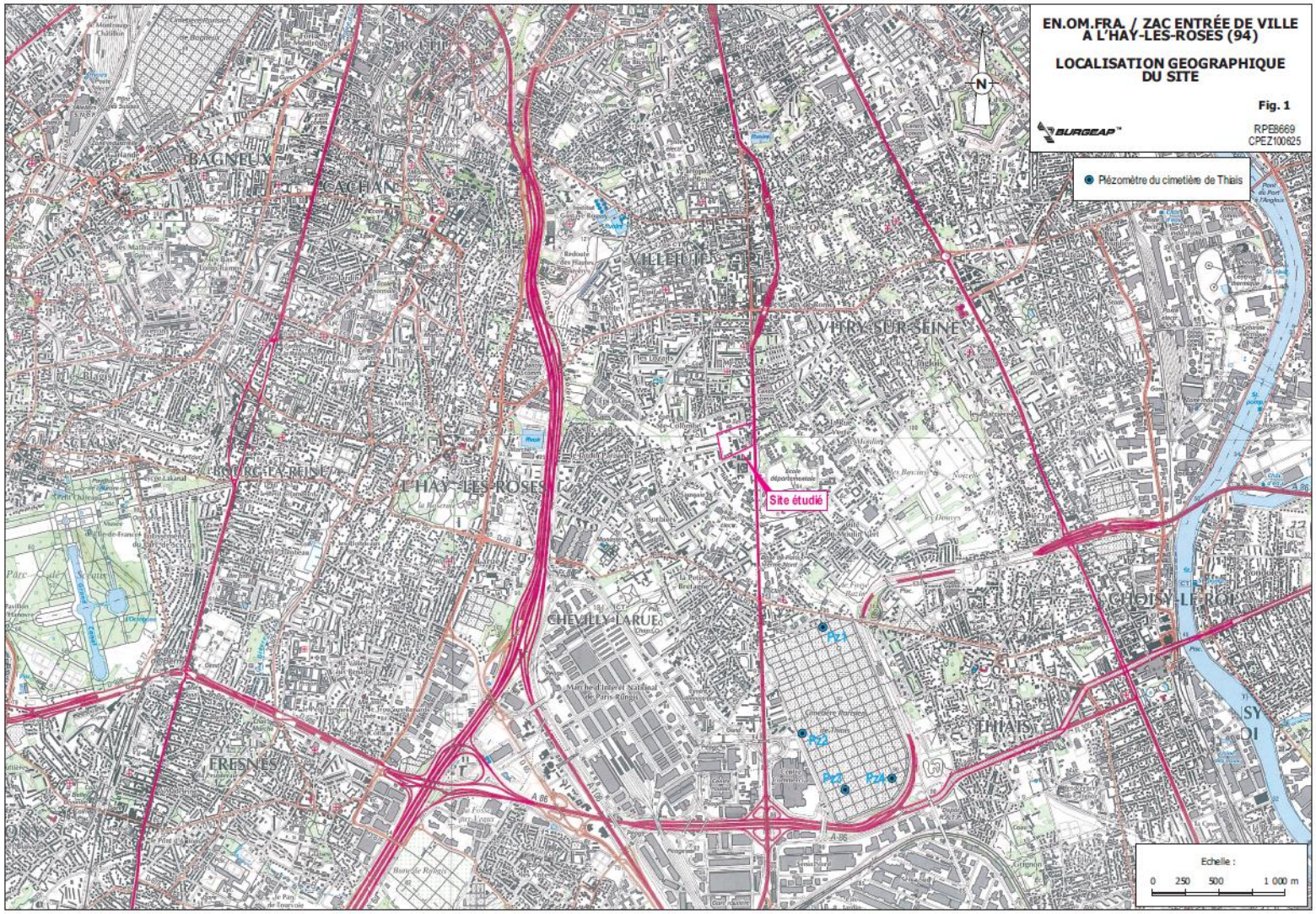


Figure 1 : Localisation géographique du site

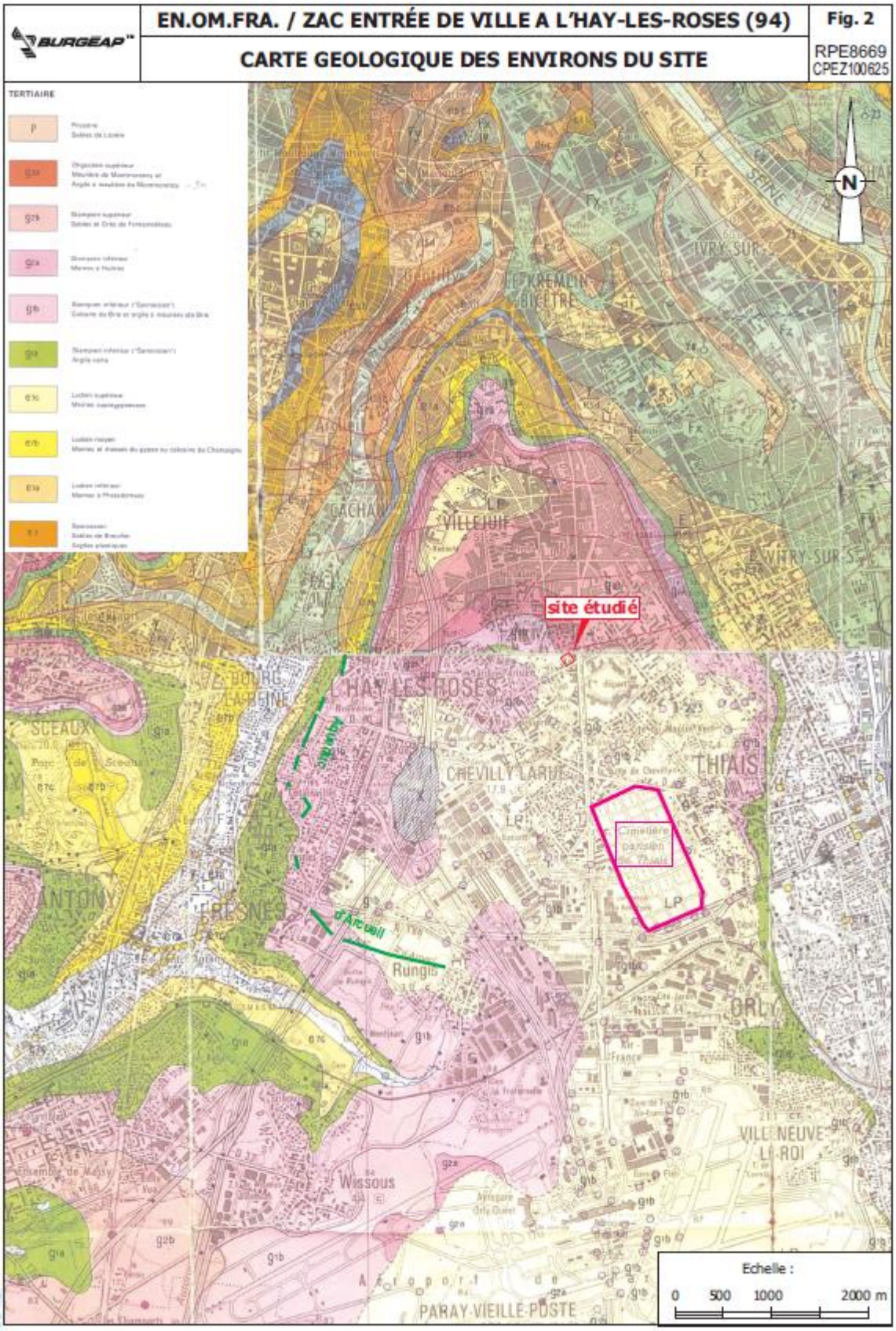


Figure 2 : Carte géologique des environs du site

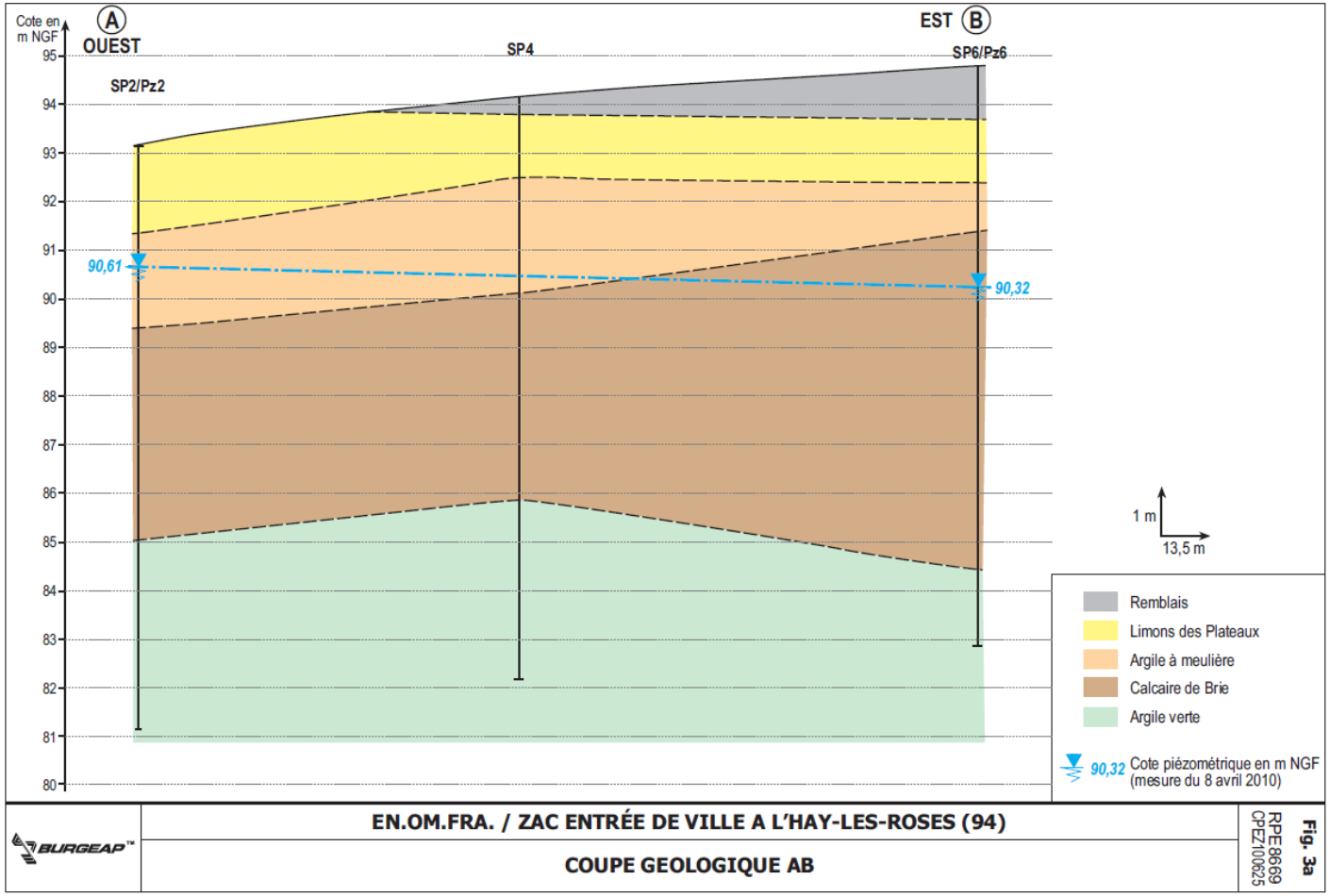


Figure 3a : Coupe géologique AB

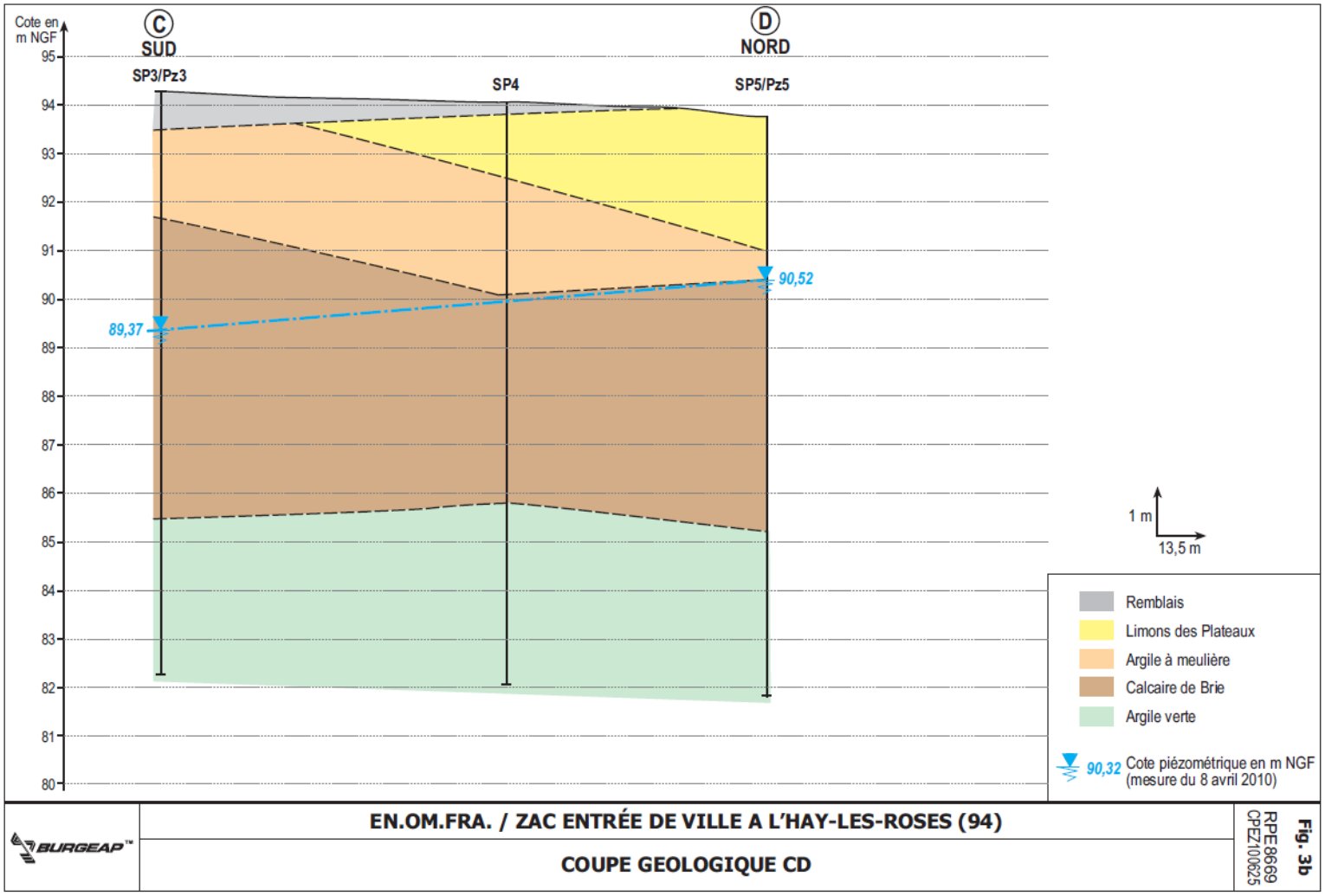


Figure 3b : Coupe géologique CD

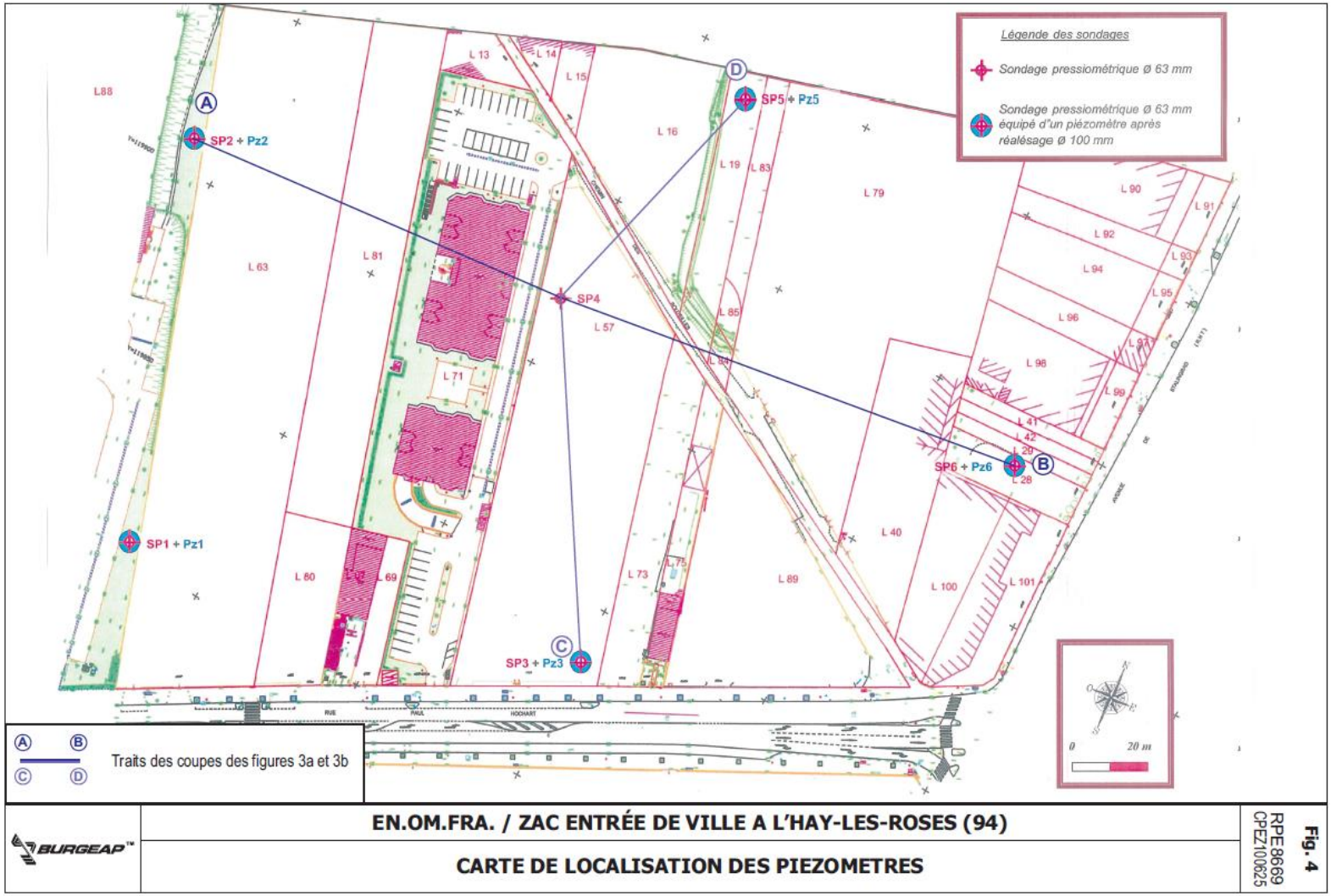


Figure 4 : Carte de localisation des piézomètres

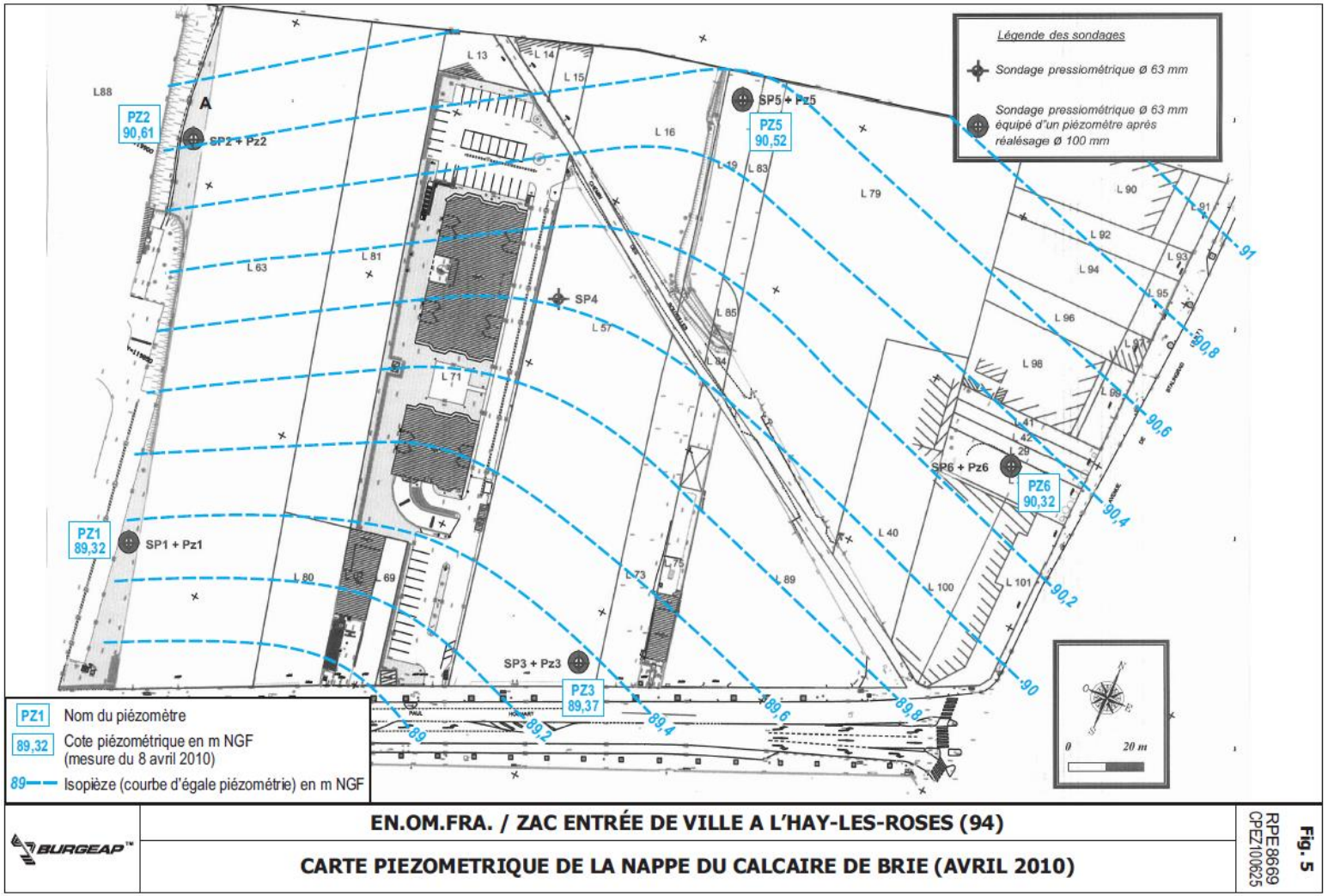


Figure 5 : Carte piézométrique de la nappe du calcaire de brie (avril 2010)

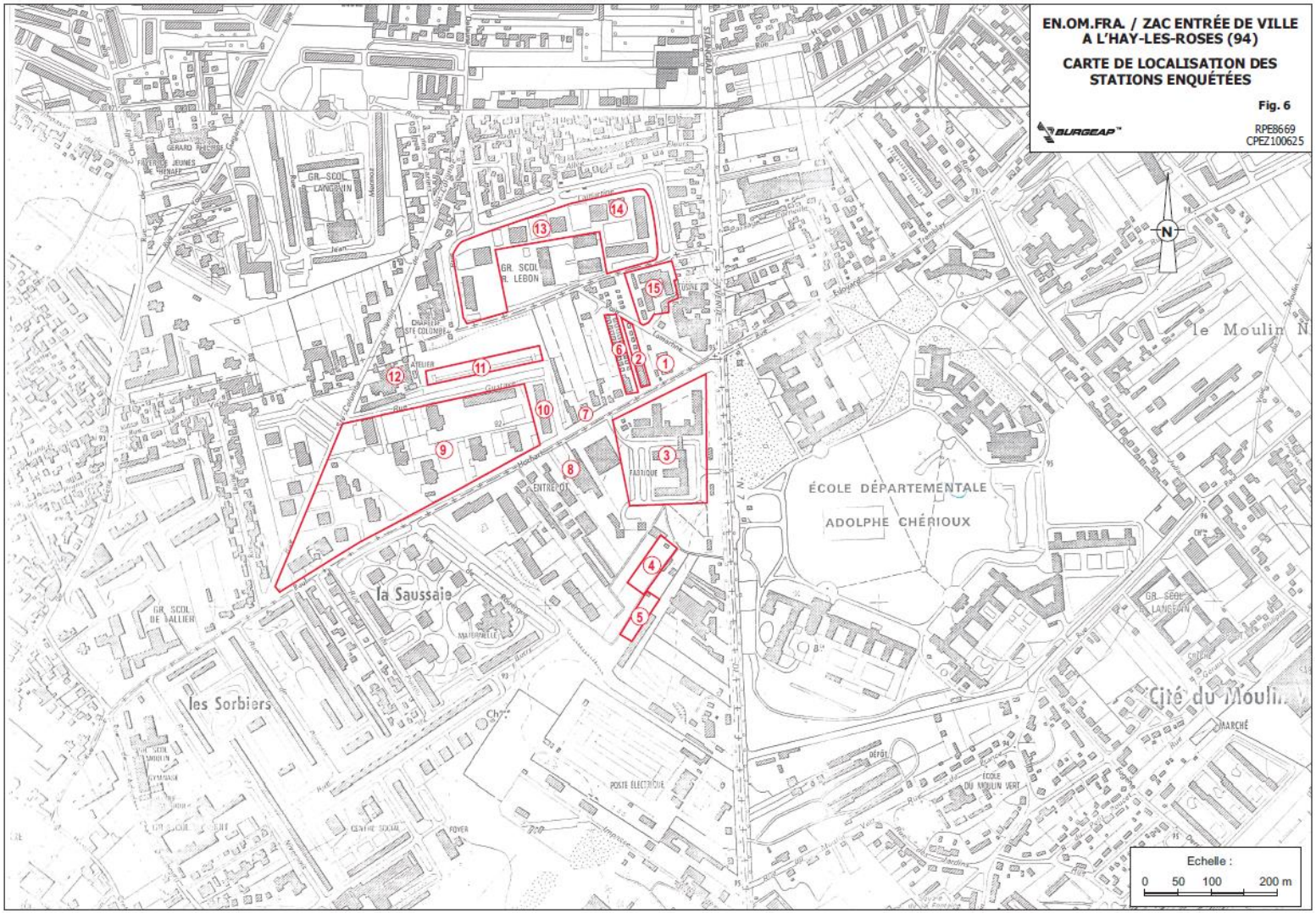


Figure 6 : Carte de localisation des stations enquêtées

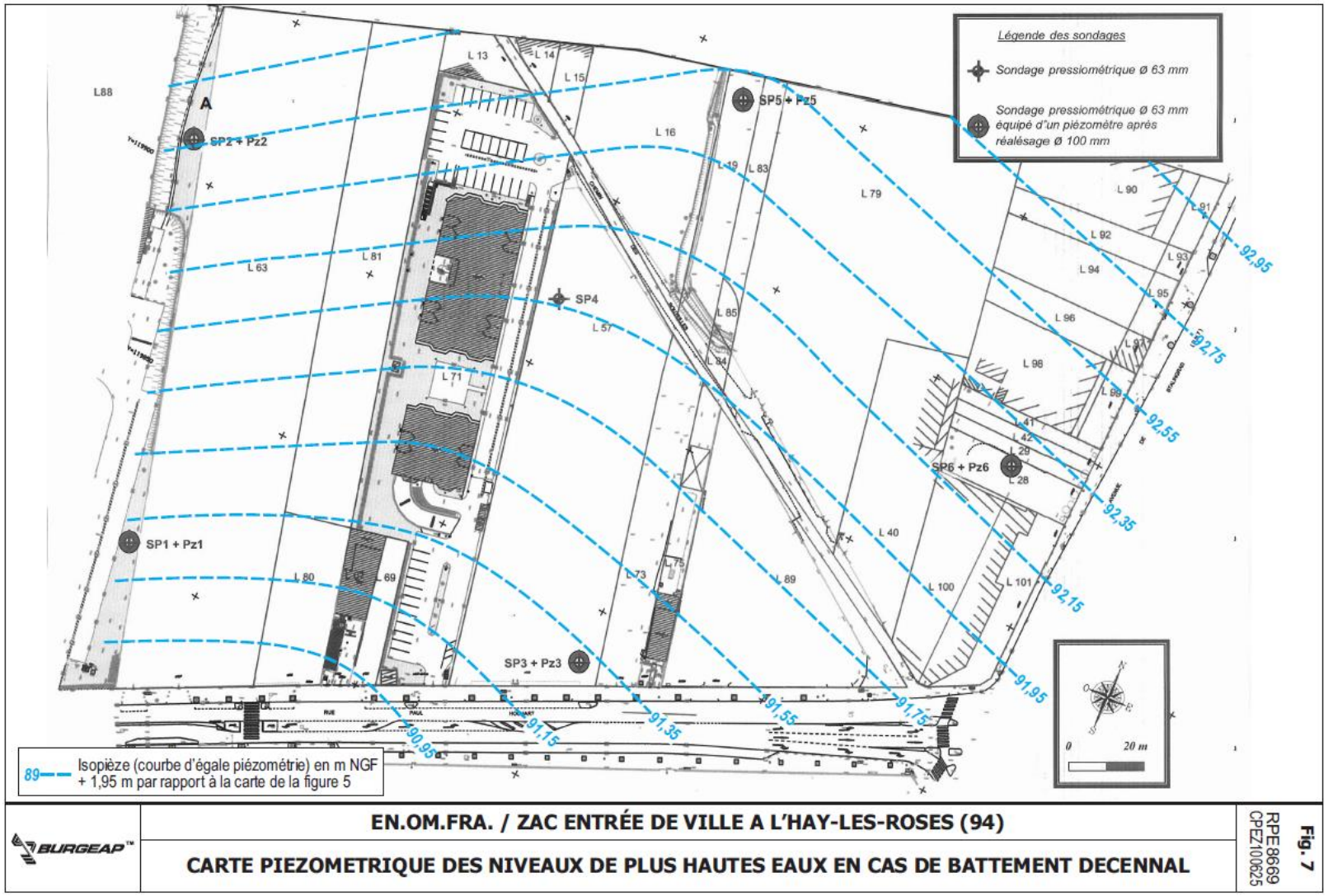


Figure 7 : Carte piézométrique des niveaux de plus hautes eaux en cas de battement décennal

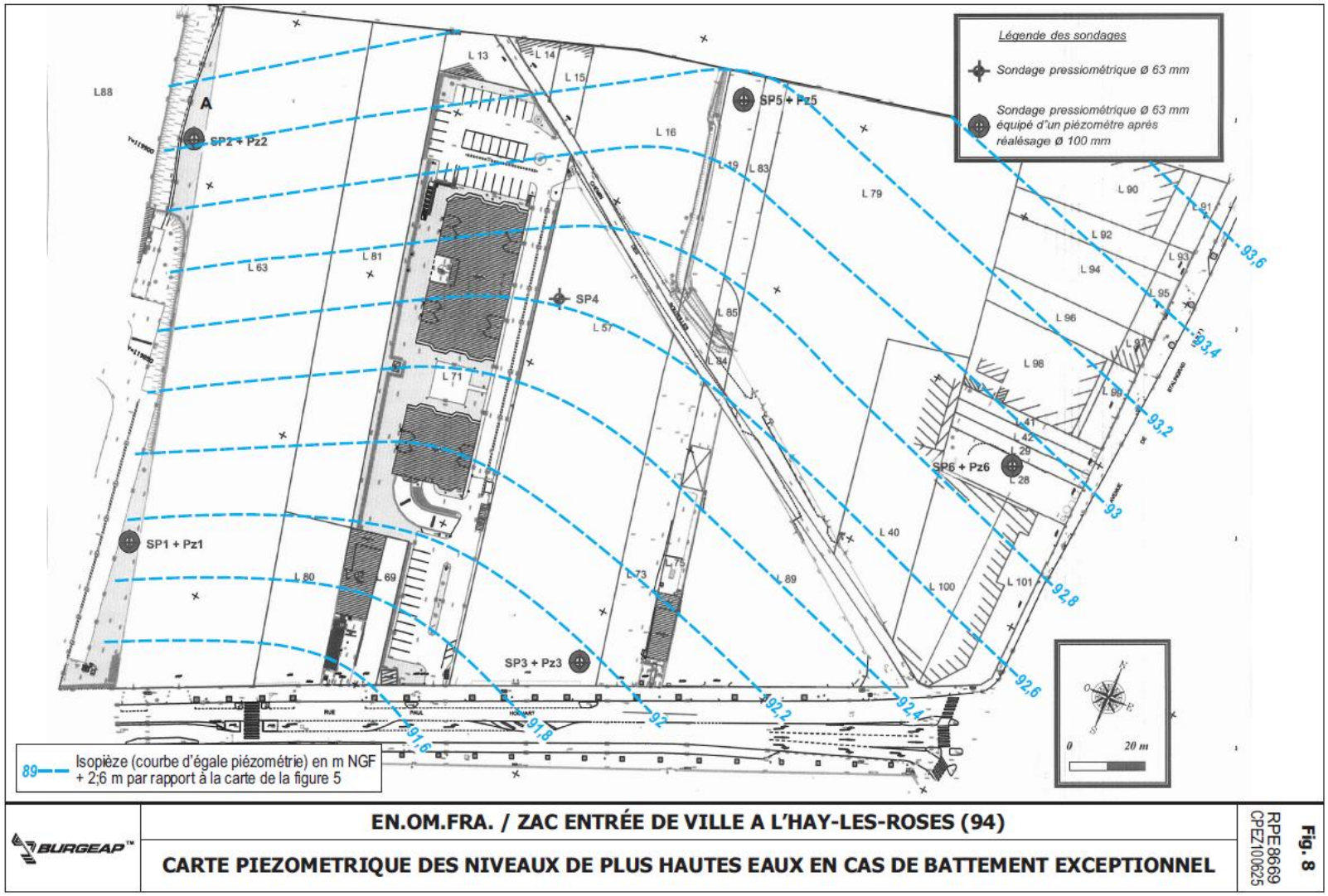


Figure 8 : Carte piézométrique des niveaux de plus hautes eaux en cas de battement exceptionnel

Annexe 10. Inventaire faune flore complémentaire (ECOSPHERE avril 2019)

Cette annexe contient 47 pages.

Siège social :

3 bis rue des Remises
F-94100
Saint-Maur-des-Fossés

Tél.33(0)1 45 11 24 30
Fax. 33(0)1 45 11 24 37
www.ecosphere.fr

ecosphere@ecosphere.fr

Agences et Antennes

- Aubagne (13)
- Cuvilly (60)
- Mérignac (33)
- Meylan (38)
- Orléans (45)
- Ste-Colombe (69)
- Strasbourg (67)
- Yvetot (76)

Établissement
Public Territorial
Grand-Orly Seine Bièvre

Projet d'aménagement du secteur « Paul Hochart » à L'Haÿ-les-Roses (94)

Inventaire Faune - Flore



Avril 2019

Conseil et ingénierie pour la nature et le développement durable

PRESENTATION DE L'ETUDE

Etude réalisée pour :		
Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre	EPT GOSB	
	Dossier suivi par : Alexandra COLLIN	Tel : 01 46 15 33 12 Mail : alexandra.collin@ville-lhay94.fr

Etude réalisée par :		
écosphère	Coordination technique et scientifique :	*Sébastien SIBLET*
	Rédaction	*Pierre THEVENIN*

Coordination générale et contrôle qualité :	
Réalisés par :	*Sébastien SIBLET (chargé de projets)*
Date du contrôle final :	*25 avril 2019*

Historique des modifications :	
Version :	Date :
V0	*avril 2019*

Photos de couverture *(photos sur site de P. THEVENIN - Ecosphère, 2019)* :

Citation recommandée *:*

Ecosphère, 2019. - Inventaire faune flore sur le périmètre de la future concession d'aménagement Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94). Etude réalisée pour l'EPT GOSB. 28 p + annexes.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, hors du cadre des besoins de la présente étude, et faite sans le consentement de l'entreprise auteur est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal

Référence étude *: Hay-les-Roses 19*

CONTEXTE GENERAL ET OBJET DE L'ETUDE :

Dans le cadre du projet d'aménagement « Paul Hochart », l'Etablissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre (EPT GOSB), auquel appartient la ville de L'Haÿ-les-Roses, souhaite réaliser un inventaire écologique (faune/flore/habitats) en vue d'être joint à l'étude d'impact qui sera réalisée sur ce secteur situé à l'extrémité Est de la Ville.

Ce projet s'inscrit dans une redynamisation souhaitée pour ce quartier et intègre la réalisation de logements, d'équipement publics (scolaire et sportifs) et de commerces pour une surface totale de 63 000 m² de surface de planchers, rendant obligatoire la réalisation d'une étude d'impact.

Sous-préfecture du Val-de-Marne, L'Haÿ-les-Roses est une ville principalement résidentielle située à environ 5 km au sud de Paris. Au cœur de la ville, le parc départemental de la Roseraie s'étend sur 15 hectares.

MISSION D'ECOSPHERE :

Le bureau d'études Ecosphère a été missionné pour réaliser un inventaire habitats, flore et faune, afin de l'intégrer à l'étude d'impact.

SOMMAIRE

Présentation de l'étude **1**

Sommaire **3**

1 Localisation de l'aire d'étude et contexte écologique **4**

2 Enjeux floristiques et phytoécologiques **11**

2.1 LES HABITATS 11
2.2 LA FLORE 14

3 Enjeux faunistiques **15**

3.1 LES OISEAUX NICHEURS 15
3.2 LES MAMMIFERES 16
3.2.1 Les mammifères terrestres *16*
3.2.2 Les chauves-souris *16*
3.2.3 Synthèse des enjeux liés aux Mammifères *16*
3.3 LES REPTILES 16
3.4 LES PAPILLONS DE JOUR 17
3.5 LES ORTHOPTERES ET ASSIMILES 17

4 Synthèse des enjeux **19**

5 Enjeux fonctionnels **20**

5.1 GENERALITES 20
5.2 METHODOLOGIE D'EVALUATION 22
5.3 ENJEUX FONCTIONNELS AU NIVEAU DE L'AIRE D'ETUDE 24

6 Espèces exotiques envahissantes **25**

6.1 ESPECES VEGETALES 25
6.2 ESPECES ANIMALES 26

7 Bibliographie **28**

8 Annexes **30**

1 LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE ET CONTEXTE ECOLOGIQUE

L'aire d'étude retenue englobe les emprises du projet et ses abords immédiats, soit une surface d'environ 3,26 ha (cf. cartes pages suivantes). Elle est limitée au nord et à l'est par la rue Lamartine et l'avenue de Stalingrad respectivement (limite communale avec Villejuif), au sud par la rue Paul Hochart (limite communale avec Chevilly-Larue) et à l'ouest par les nouvelles résidences construites par l'EPT GOSB. **Trois passages ont été effectués : le 3 et 20 septembre 2018 et le 23 avril 2019**.

Le site n'est concerné par aucune zone de protection ou d'inventaire du patrimoine naturel. Toutefois de telles zones sont présentes dans un rayon de 5 km (cf. cartes pages suivantes) :

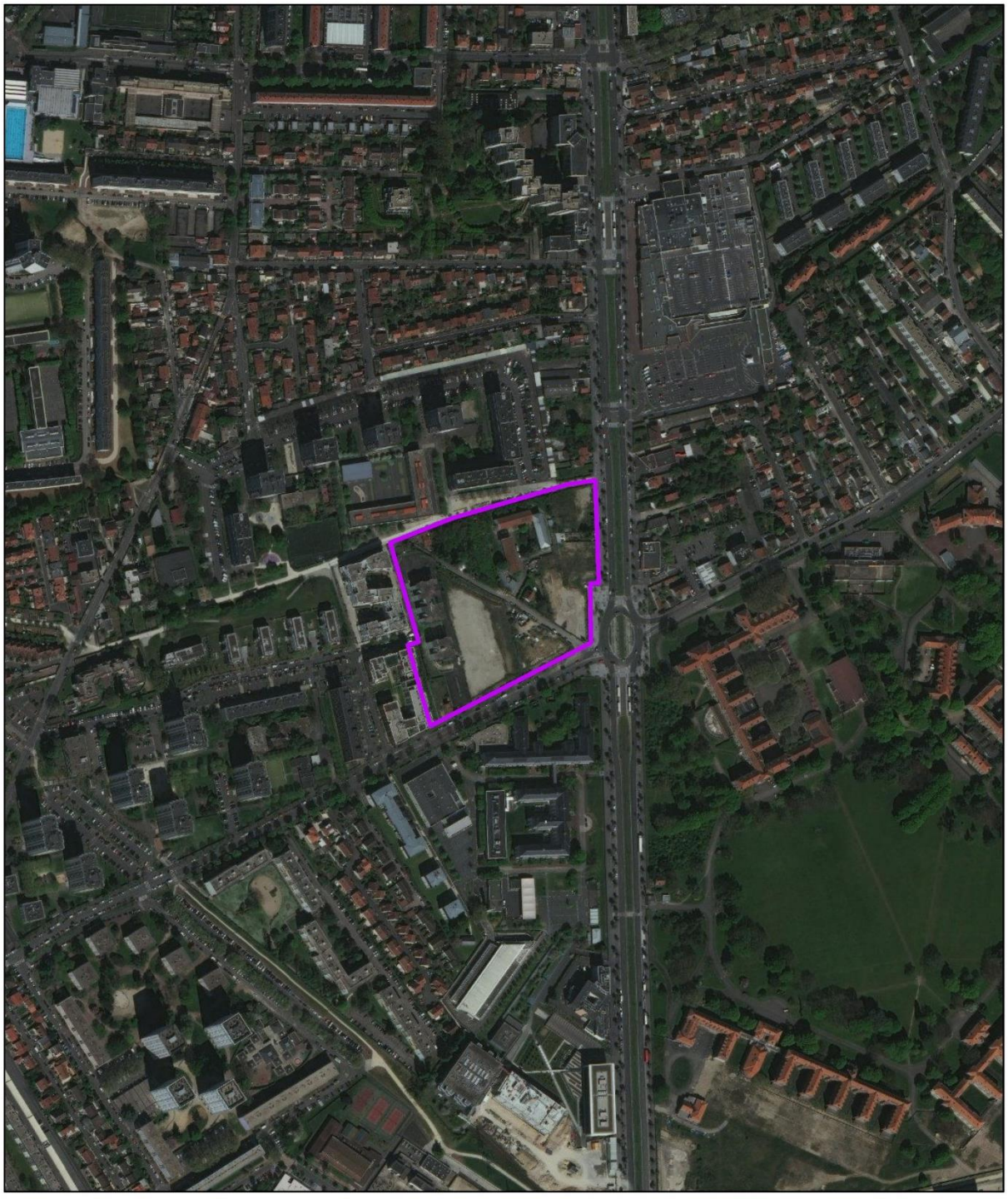
- ✓ la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (**ZNIEFF**) de type 2 (n°110030001), « **Parc des Lilas »** à environ 0,8 km à l'est. Cet espace est **également classé en Espace Naturel Sensible** (ENS) du Val-de-Marne. Il abrite un ensemble de prairies et de friches présentant un intérêt pour l'entomofaune (les insectes) dans un contexte urbanisé. Les parcelles les plus intéressantes sont classées en ZNIEFF de type 1 (n°110030006, « Prairies et friches au Parc des Lilas ») ;
- ✓ l'**ENS des glacis du Fort d'Ivry** (environ 2,7 km au nord-est) ;
- ✓ l'**ENS du Parc départemental des Hautes Bruyères** (environ 1,4 km au nord-ouest) ;
- ✓ la **ZNIEFF de type 1 n°92071001 « Prairies et boisements du Parc départemental de Sceaux »** (environ 4,6 km à l'ouest), dont l'intérêt réside dans son cortège d'insectes ;
- ✓ divers ENS et ENA de l'Essonne, situés à plus de 4 km à l'ouest (dont le « Parc de Sceaux » et la « Butte de Bagneux »).

Concernant la trame verte et bleue, l'aire d'étude n'est concernée par aucun élément identifié au Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Ile-de-France. Toutefois, à l'échelle de la Petite Couronne, **elle fait partie d'une liaison reconnue pour son intérêt écologique en contexte urbain**, qui relie le parc des Lilas au parc des Hautes Bruyères.

Localisation de l'aire d'étude

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

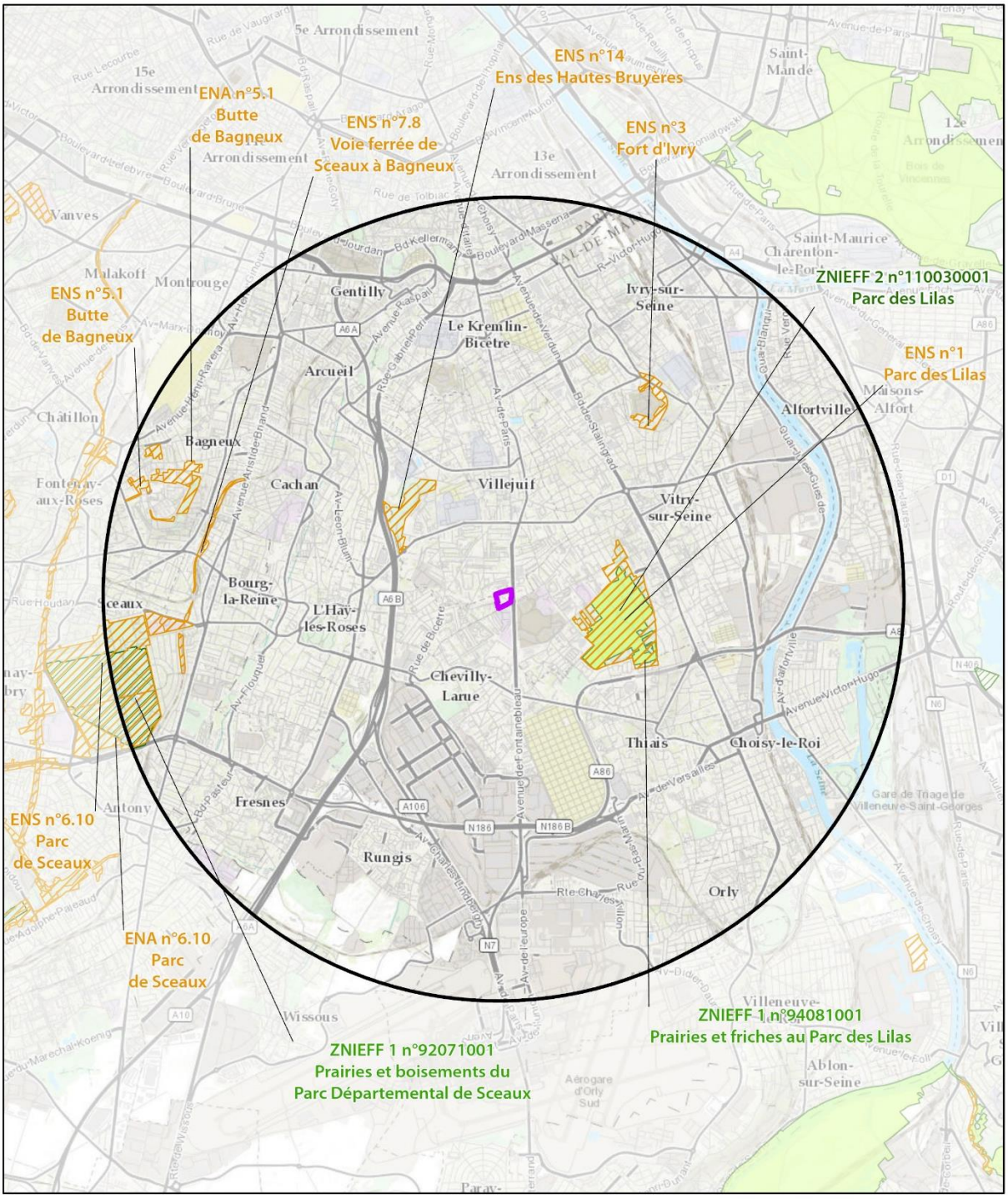
Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



Contexte écologique

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

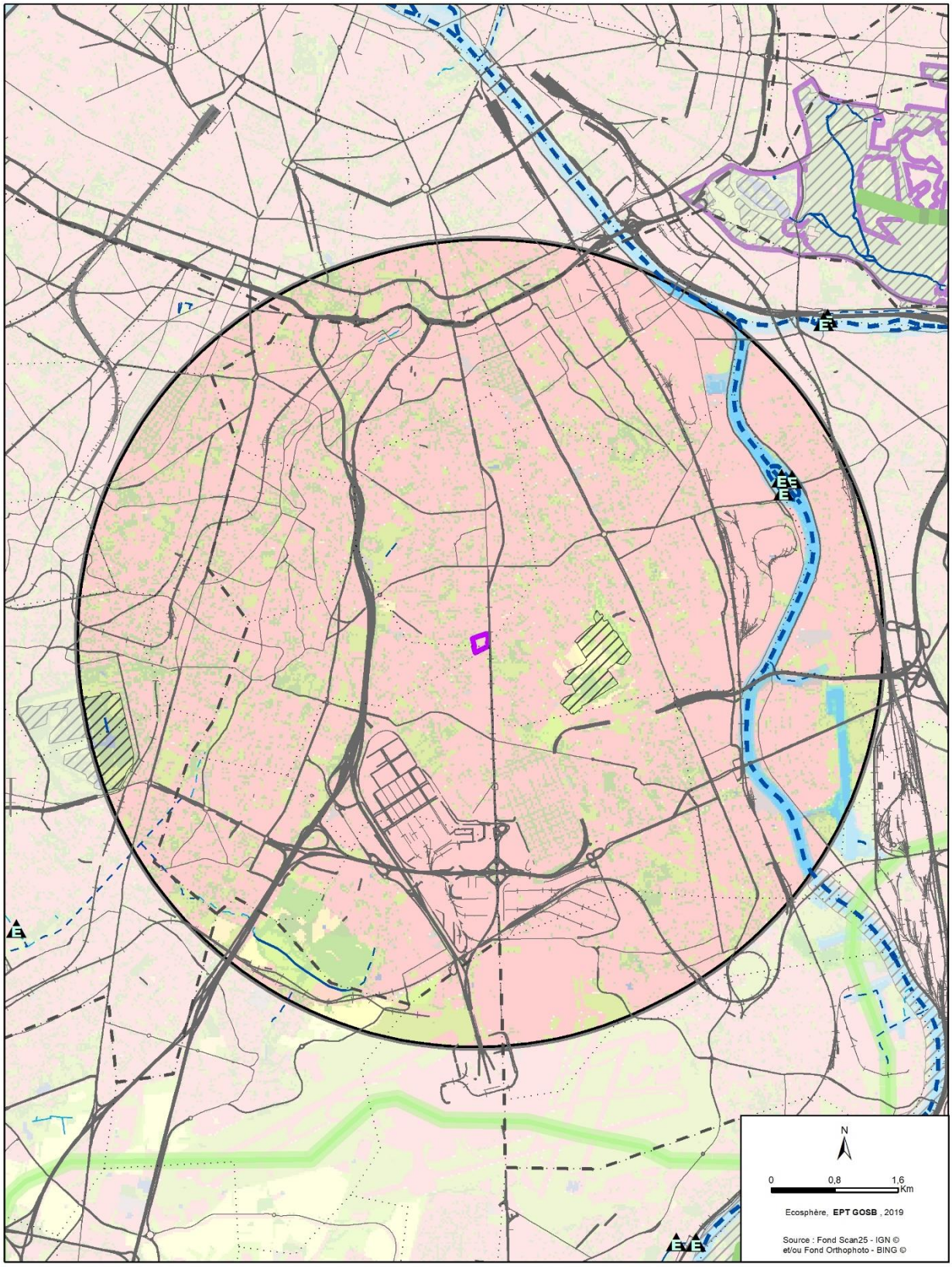
Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



Localisation de l'aire d'étude par rapport à la Trame Verte et Bleue d'Ile-de-France

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



Aire d'étude dans la trame verte et bleue régionale - Légende

CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Réservoirs de biodiversité et espaces d'intérêt écologique

- Réservoirs de biodiversité
- Autres espaces d'intérêt écologique hors Ile-de-France

Corridors de la sous-trame arborée

- Corridors fonctionnels diffus au sein des réservoirs de biodiversité
- Corridors fonctionnels entre les réservoirs de biodiversité
- Corridors à fonctionnalité réduite entre les réservoirs de biodiversité

Corridors de la sous-trame herbacée

- Corridors fonctionnels des prairies, friches et dépendances vertes
- Corridors à fonctionnalité réduite des prairies, friches et dépendances vertes
- Corridors des milieux calcaires à fonctionnalité réduite

Corridors et continuum de la sous-trame bleue

- Cours d'eau et canaux fonctionnels
- Cours d'eau et canaux à fonctionalité réduite
- Cours d'eau intermittents fonctionnels
- Cours d'eau intermittents à fonctionnalité réduite
- Corridors et continuum de la sous-trame bleue

ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS

Obstacles des corridors arborés

- Infrastructures fractionnantes

Obstacles des corridors calcaires

- Coupures urbaines

Obstacles de la sous-trame bleue

- Obstacles à l'écoulement (ROE v3)

Point de fragilité des corridors arborés

- Routes accidentogènes
- Passages contraints au niveau d'un ouvrage sur une infrastructure linéaire
- Passages difficiles dûs au mitage par l'urbanisation
- Passages prolongés en cultures
- Clôtures difficilement franchissables

Points de fragilité des corridors calcaires

- Coupures boisées
- Coupures agricoles

Points de fragilité des continuités de la sous-trame bleue

- Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport
- Milieux humides alluviaux recoupés par des infrastructures de transport

OCCUPATION DU SOL

- Aire d'étude
- Aire d'étude locale
- Boisements
- Formations herbacées
- Cultures
- Plans d'eau et bassins
- Carrières, ISD et terrains nus
- Tissu urbain
- Lisières urbanisées des boisements de plus de 100 hectares
- Lisières agricoles des boisements de plus de 100 hectares

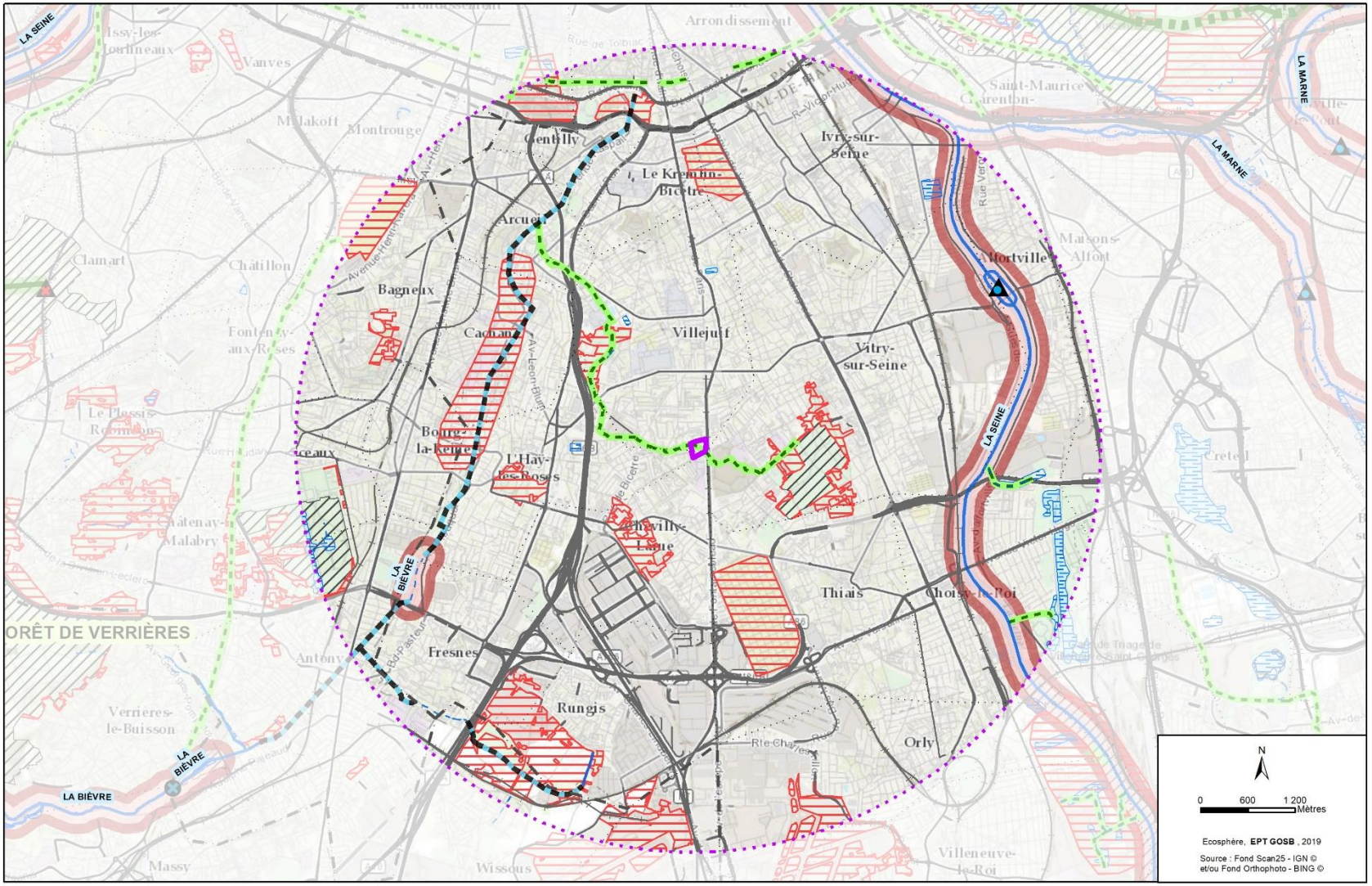
Infrastructures de transport

- Infrastructures routières majeures
- Infrastructures ferroviaires majeures
- Infrastructures routières importantes
- Infrastructures ferroviaires importantes
- Infrastructures routières de 2e ordre
- Infrastructures ferroviaires de 2e ordre

- Limites régionales
- Limites départementales

Localisation de l'aire d'étude par rapport à la Trame Verte et Bleue de Paris et de la petite couronne

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses




CARTE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE
DES DEPARTEMENTS DE PARIS ET DE LA PETITE COURONNE
LEGENDE
CORRIDORS À PRÉSERVER OU RESTAURER
Principaux corridors à préserver
Corridors de la sous-trame arborée
Corridors de la sous-trame herbacée
Corridors alluviaux multitrames
Le long des fleuves et rivières
Le long des canaux
Principaux corridors à restaurer
Corridors de la sous-trame arborée
Corridors des milieux calcaires
Corridors alluviaux multitrames en contexte urbain
Le long des fleuves et rivières
Le long des canaux
Réseau hydrographique
Cours d'eau à préserver et/ou à restaurer
Autres cours d'eau intermittents à préserver et/ou à restaurer
Connexions multitrames
F
Connexions entre les forêts et les corridors alluviaux
C
Autres connexions multitrames
ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS À TRAITER PRIORITAIREMENT
Obstacles et points de fragilité de la sous-trame arborée
Coupures des réservoirs de biodiversité par les infrastructures majeures ou importantes
Principaux obstacles
Points de fragilité des corridors arborés
Obstacles et points de fragilité de la sous-trame bleue
Cours d'eau souterrains susceptibles de faire l'objet d'opérations de réouverture
Obstacles à traiter d'ici 2017 (L. 214-17 du code de l'environnement)
Obstacles sur les cours d'eau
Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport
Milieux humides alluviaux recoupés par des infrastructures de transport
ÉLÉMENTS À PRÉSERVER
Réservoirs de biodiversité
Milieux humides
CONTINUITÉS EN CONTEXTE URBAIN
Autres secteurs reconnus pour leur intérêt écologique
Liaisons reconnues pour leur intérêt écologique
AUTRES ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT MAJEUR
pour le fonctionnement des continuités écologiques
Secteurs de concentration de mares et mouillères
Mosaïques agricoles
Lisières agricoles des boisements de plus de 100 ha situés sur les principaux corridors arborés
OCCUPATION DU SOL
Boisements
Formations à caractère prairial
Friches
Jardins et espaces verts
Cultures
Plans d'eau
Bassins
Tissu urbain
Limites départementales
Limites communales
Infrastructures de transport
Infrastructures routières majeures
Infrastructures ferroviaires majeures
Infrastructures routières importantes
Infrastructures ferroviaires importantes
Aire d'étude
Zone tampon (5km)
PRÉFET DE LA RÉGION D'ILE-DE-FRANCE
îledeFrance
écosphère

2 ENJEUX FLORISTIQUES ET PHYTOECOLOGIQUES

L'évaluation des enjeux floristiques et phytoécologiques est basée sur les visites de site effectuées le 20 septembre 2018 et le 23 avril 2019 (aucune donnée récente n'est disponible dans la base de données FLORA du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien - CBNBP ou dans la base de données régionale *Cettia*).

2.1 Les habitats

Quatre habitats ont été identifiés dans l'aire d'étude et sont présentés dans les tableaux ci-dessous. Leur localisation est précisée sur la carte suivante.

Tableau 1. Présentation des habitats de l'aire d'étude

Habitat	Code Corine	Code EUNIS	Code Natura 2000	Surface en hectare *(% aire étude)*
Friche pionnière	87.1 (Terrains en friche)	E5.12 (Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées)	-	**1,26** ***(38,7%)***
Friche haute	87.1 (Terrains en friche)	E5.12 (Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées)	-	0,29 *(8,8%)*
Boisement rudéral	84.3 (Petits bois, bosquets)	G5.2 (Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés)	-	0,28 *(8,5%)*
Bâti, routes et jardins	-	-	-	**1,43** ***(44%)***

*Les habitats **en gras** sont dominants dans le périmètre d'étude.*

Tableau 2. Description des habitats et végétations

Habitat	Description	Principales espèces
Friche pionnière	Formation herbacée non graminéenne, plus ou moins rase et éparse que l'on rencontre au niveau des secteurs récemment déconstruits ou régulièrement perturbés (casse auto). Des gravats sont encore présents ça et là.	Armoise annuelle, Inule fétide, Matricaire inodore, Renouée des oiseaux, Vulpie queue-de-rat, divers chénopodes...
Friche haute	Formation herbacée non graminéenne plus haute et dense, qui correspond au stade d'évolution ultérieur de la formation précédente	Grande Bardane, Berce commune, Mélilot blanc, Onagre bisannuelle...
Boisement rudéral	Formation arborescente perturbée présente à l'ouest du foyer d'accueil des immigrés. Des dépôts d'ordures (y compris carcasses de voitures...) ont été constatés.	Strate arborescente : Erable sycomore, Merisier, Peuplier d'Italie... Strate arbustive : Cornouiller sanguin, Lilas, Rosier des chiens... Strate herbacée : Benoîte commune, Lierre grimpant...
Bâti, routes et jardins	Ce terme désigne les différents bâtiments (pavillons privés, foyer d'accueil des immigrés et anciens locaux de l'Oréal) et leurs jardins, ainsi que la voirie les desservant (chemin des Bouteilles)	Diverses espèces ornementale dont : Figuier, Noyer commun, Vigne-vierge commune



Friche pionnière - *Ecosphère, 2019*



Friche haute - *Ecosphère, 2019*



Boisement rudéral - *Ecosphère, 2019*

Habitats

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



2.2 La flore

La richesse spécifique recensée sur l'aire d'étude s'élève à **86 espèces végétales**, dont 56 espèces indigènes, ce qui représente environ 3,9 % de la flore francilienne spontanée actuellement connue (environ 1 450 espèces). Cette faible richesse floristique s'explique par la faible diversité d'habitats présents et le caractère perturbé du site. Le cortège végétal observé est toutefois représentatif des friches en contexte urbain.

Aucune espèce végétale à enjeu (rare ou menacée) ou protégée n'a été observée.

Par conséquent, **les enjeux liés à la flore sont « Faible » sur l'aire d'étude.**

3 ENJEUX FAUNISTIQUES

L'analyse porte sur les groupes faunistiques suivants : les **oiseaux nicheurs**, les **mammifères terrestres**, les **chauves-souris**, les **reptiles**, les **papillons de jour** et les **orthoptères** (criquets, grillons et sauterelles). En l'absence de milieu humide sur l'aire d'étude aucun amphibienn ni libellule n'est susceptible de coloniser le site.

Les données bibliographiques issues des bases de données Cettia et Faune IDF (période 2013-2019) ont été intégrées à l'analyse, en particulier celles concernant les quartiers avoisinants.

3.1 Les Oiseaux nicheurs

La consultation des bases de données Cettia et Faune Ile-de-France ainsi que les observations réalisées lors de nos passages de septembre 2018 et avril 2019, permettent d'appréhender les potentialités d'accueil de l'aire d'étude pour les oiseaux nicheurs.

14 espèces y sont potentiellement nicheuses dont :

- ✓ 5 espèces des milieux arbustifs (secteurs les plus embroussaillés des friches, jardins, sous-bois du boisement rudéral) : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Merle noir, Rougegorge familier et Troglodyte mignon ;
- ✓ 8 espèces des boisements : Corneille noire, Etourneau sansonnet, Geai des chênes, Mésanges bleue et charbonnière, Pie bavarde, Pigeon ramier et Pinson des arbres ;
- ✓ 1 espèce liée au bâti : Moineau domestique.



Accenteur mouchet - *L. Spanneut*



Moineau domestique - *L. Spanneut*

Parmi ces 14 espèces, 2 d'entre elles présentent un enjeu en Ile-de-France :

• **Une espèce de niveau d'enjeu « Moyen » :** l'Accenteur mouchet. Nicheur très commun en Ile-de-France, l'espèce se reproduit dans les taillis et buissons. Ses habitats de reproductions sont variés. En baisse notable des effectifs nicheurs. L'espèce est considérée comme « Quasi menacée » en Ile-de-France. Deux mâles chanteurs entendus sur l'aire d'étude.

• **Une espèce de niveau d'enjeu « Assez fort »** : le Moineau domestique. Nicheur très commun en Ile-de-France, c'est une espèce anthropophile. Malgré sa très bonne représentation régionale,

l'espèce y est en déclin, principalement dans les villes. L'espèce est menacée en Ile-de-France et considérée comme « vulnérable ». Entre dix et quinze individus observés sur l'aire d'étude, nichant probablement sur les bâtiments.

Les autres espèces présentent un enjeu de niveau « Faible » (espèces fréquentes et non menacées en Ile-de-France). Les enjeux avifaunistiques sont présentés sur la carte suivante.

Au vu de la faible superficie de l'aire d'étude, les effectifs concernés restent toutefois limités.

Un passage en saison de reproduction (mai-juin) permettrait toutefois d'inventorier de façon exhaustive les cortèges d'oiseaux nicheurs sur site.

Par ailleurs, 8 de ces espèces sont **protégées au niveau national** : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Mésanges bleue et charbonnière, Moineau domestique, Pinson des arbres, Rougegorge familier et Troglodyte mignon.

3.2 Les Mammifères

3.2.1 Les mammifères terrestres

La recherche d'indices de présence (traces, fèces, relief de repas…) a été effectuée sur le site lors de nos passages de septembre 2018 et avril 2019. Aucune espèce n'a été contactée. Le caractère urbanisé de l'aire d'étude la rend peu attractive pour ce groupe, mis à part les rongeurs anthropophiles (Rat surmulot...). La présence du Hérisson d'Europe (protégé) et de la Fouine est également possible.

3.2.2 Les chauves-souris

Aucune donnée concernant les chauves-souris n'est disponible dans les bases de données concernant l'aire d'étude. Il est toutefois probable qu'elle soit fréquentée en tant que zone de chasse par la Pipistrelle commune (protégée), espèce anthropophile.

Les potentialités de présence de gîtes restent cependant réduites (absence d'arbres à cavités et de vieux bâtiments).

3.2.3 Synthèse des enjeux liés aux Mammifères

Les enjeux liés aux mammifères sont « Faible », avec la présence possible d'une espèce protégée (le Hérisson d'Europe).

3.3 Les Reptiles

L'aire d'étude apparaît comme potentiellement favorable pour deux espèces de reptiles communes en Ile-de-France, mais protégés au niveau national : le Lézard des murailles et l'Orvet fragile. Toutefois, ces deux espèces ne sont pas signalées du secteur dans les bases de données naturalistes.

L'enjeu lié aux reptiles reste « faible ».

3.4 Les papillons de jour

Trois espèces ont été observées lors de nos passages de septembre 2018 : l'Argus bleu et la Piéride de la rave (friches), ainsi que le Tircis (boisement rudéral). Deux autres espèces signalées sur la commune de l'Haÿ-les-Roses sont également susceptibles d'être présentes sur l'aire d'étude : la Belle Dame et la Piéride du chou.

Ces espèces sont fréquentes et non menacées en Ile-de-France. Aucune d'entre elles n'est protégée. **Les enjeux liés aux papillons de jour sont « faibles » sur l'aire d'étude.**

Un passage en mai-juin permettrait toutefois d'inventorier de façon exhaustive les cortèges de papillons de jour présents sur site.



Piéride de la rave - *Y. Dubois/Ecosphère*



Tircis - *L. Spanneut*

3.5 Les Orthoptères et assimilés

2 espèces d'Orthoptères ont été contactées dans les friches lors de nos passages de septembre 2018 : le Criquet duettiste et le Criquet mélodieux. Il s'agit d'espèces fréquentes et non menacées en Ile-de-France.

Par ailleurs, le site présente des habitats favorables pour 2 espèces protégées en Ile-de-France, mais fréquentes (y compris en zone urbaine) : le Conocéphale gracieux et le Grillon d'Italie. Toutefois, ces espèces ne sont pas signalées des communes alentours dans les bases de données naturalistes et ne sont vraisemblablement pas présentes sur site.

Les enjeux liés aux orthoptères sont donc faibles au niveau de l'aire d'étude.



Criquet duettiste – *Y. Dubois/Ecosphère*

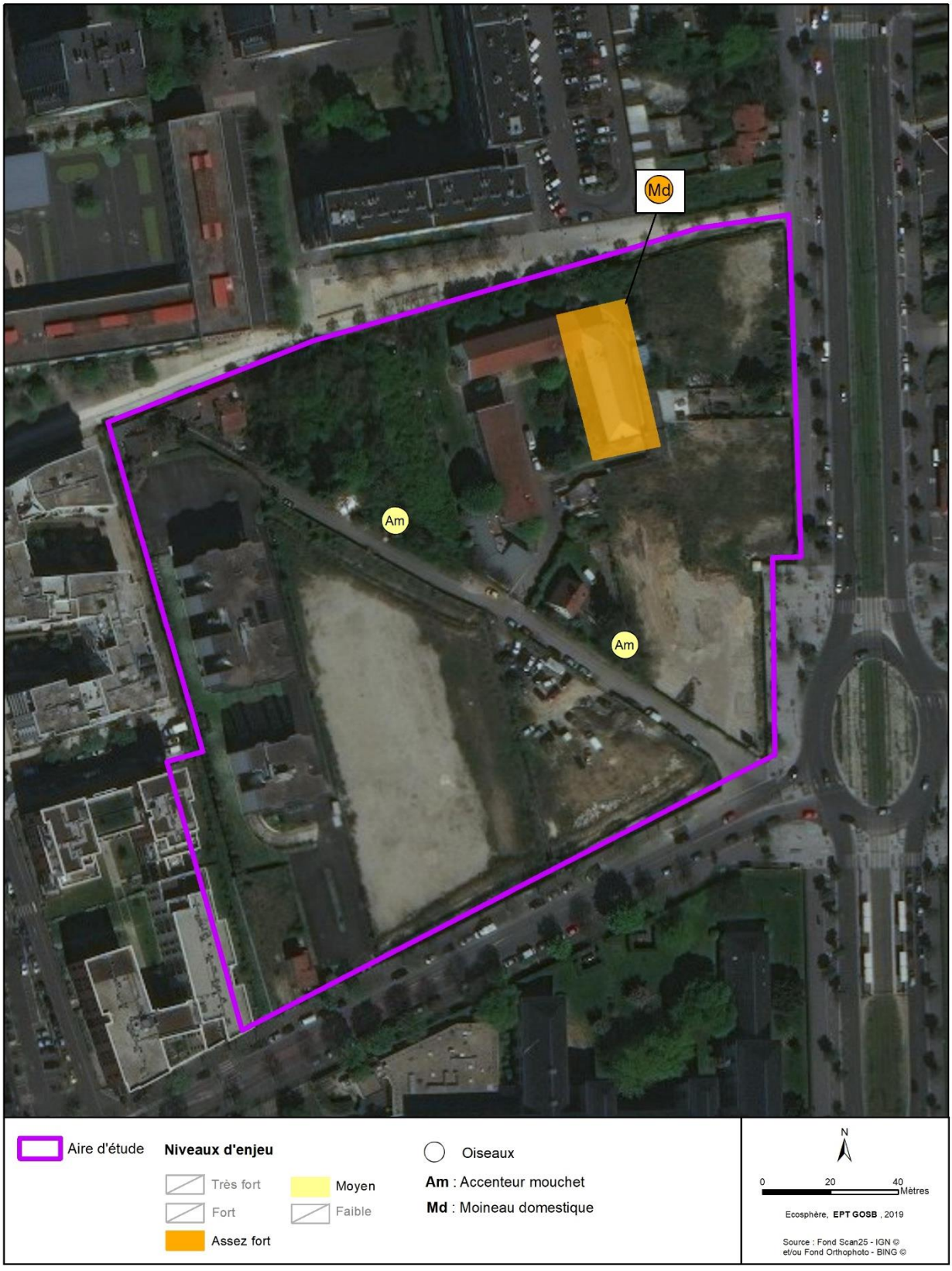


Criquet mélodieux – *L. Spanneut/Ecosphère*

Enjeux faunistiques

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



4 SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude ne présente pas d'enjeu écologique particulier. Toutefois, signalons la présence de deux espèces d'oiseaux potentiellement nicheuses à enjeu en Ile-de-France : l'Accenteur mouchet (« Moyen ») et le Moineau domestique (« Assez fort »). Néanmoins, compte tenu du contexte local enclavé et très urbain et de la faible superficie de l'aire d'étude, les enjeux restent limités.

5 ENJEUX FONCTIONNELS

5.1 Généralités

Une part importante de la fonctionnalité écologique est liée à l'utilisation des continuités écologiques par la faune des différents compartiments d'un paysage nécessaires aux cycles biologiques (reproduction, alimentation, repos, déplacement…).

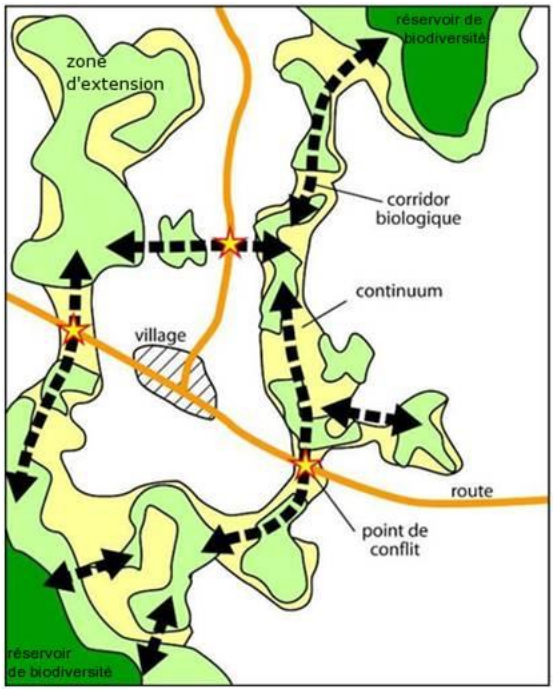
Un paysage se définit comme une mosaïque d'habitats homogènes (boisements, prairies, points d'eau, etc.) reliés entre eux par des connexions fonctionnelles plus ou moins importantes (flux d'individus, flux de gènes, flux de matières...).

Pour que les populations animales et végétales puissent se maintenir, il faut que chaque espèce trouve durablement les conditions nécessaires à son existence, et notamment :

- ✓ la présence d'habitats suffisants en quantité et en qualité ;
- ✓ la possibilité d'échanges plus ou moins réguliers entre (sous-) populations, permettant de maintenir la diversité génétique et de compenser les contraintes locales (exemple : la disparition des libellules dans une mare temporairement asséchée peut être compensée par une recolonisation rapide grâce aux animaux venus d'une mare voisine) ;
- ✓ les possibilités de déplacements réguliers entre habitats complémentaires : les crapauds pondent par exemple dans des plans d'eau et vivent en forêt le reste de l'année.

Les aménagements humains, linéaires (autoroutes, LGV…) ou non (urbanisation, grandes cultures intensives, activités industrielles…) peuvent constituer des obstacles plus ou moins prononcés pour les déplacements des espèces, pouvant entraîner la disparition de certaines d'entre elles.

Un réseau écologique est un ensemble d'habitats complémentaires, reliés les uns aux autres, et permettant de conserver durablement les populations des espèces d'une guilde. Ce réseau est constitué de différents éléments (cf. figure ci-dessous).



Notions liées à un réseau écologique - *Ecosphère 2012*

Les réservoirs de biodiversité sont les zones particulièrement importantes pour un groupe d'espèces parce qu'abritant une population nombreuse, et constituées de milieux très favorables et/ou bénéficiant d'une protection légale.

Les corridors écologiques sont les axes favorables au déplacement des espèces entre leurs habitats principaux. Les corridors peuvent être constitués d'espaces étendus sans obstacle ni perturbation entre deux habitats (une prairie entre deux bosquets, etc.), d'espaces étroits présentant des structures linéaires de guidage (lisières, haies, fossés, etc.) ou encore d'éléments-relais, disjoints mais peu éloignés (suite d'îlots-refuges : réseaux de mares, jardins résidentiels, etc.). Les corridors peuvent aussi être immatériels pour la perception humaine (couloirs aériens pour l'avifaune, gradients chimiques, etc.).

Des points de conflit (ou points de fragilité) sont identifiés lorsqu'il y a intersection entre un corridor et un obstacle à la libre circulation des espèces.

Les espèces les plus vulnérables à la fragmentation du paysage présentent généralement :

- ✓ de faibles effectifs à l'état naturel ;
- ✓ de grands domaines vitaux ;
- ✓ de fortes fluctuations de populations ;
- ✓ un faible potentiel reproductif ;
- ✓ un faible potentiel de dispersion ;
- ✓ des exigences strictes en termes d'habitat (espèces spécialistes) ;
- ✓ une distribution réduite sur le territoire d'étude.

Tableau 3. Méthode d'analyse de la sensibilité des espèces à la fragmentation du paysage d'après « Institute for European Environmental Policy » - 2007

Caractéristiques de l'espèce	**Niveau de sensibilité à la fragmentation**		
	Faible	**Modéré**	**Forte**
Occurrence	commune	moyenne	rare
Domaine vital individuel	petit à moyen	moyenne	grand
Niche écologique	large (généraliste)	étroite (spécialiste)	
Mobilité / capacité de dispersion	élevée	modérée à élevée	faible à modérée
Potentiel reproductif	élevée	faible	
Fluctuations de populations	faibles	élevées	

Les espèces généralistes, à fort potentiel de reproduction (ou à forte capacité de stockage de potentiel reproductif dans le temps : diapause, dormance, etc.), ou encore à fort potentiel de dispersion sont au contraire moins sensibles à la fragmentation car capables d'exploiter plus facilement la matrice de paysage entourant un patch d'habitat.

Dans une aire d'étude donnée, cette approche fonctionnelle porte sur :

- ✓ les continuités écologiques boisées ;
- ✓ le corridor écologique naturel des vallées en tant que couloir privilégié de circulation de la faune (oiseaux d'eau, poissons…) et de la flore ;
- ✓ les continuités écologiques liées au fonctionnement biologique de certains groupes faunistiques, notamment les batraciens, les chiroptères et la grande faune (cervidés, sanglier). Ainsi, certaines espèces sont amenées à fréquenter différents compartiments de leur territoire vital (zone d'alimentation, de repos, de reproduction, d'hivernage, d'estivage…) afin d'accomplir leur cycle biologique ;
- ✓ l'effet « écotone », notamment en lisière de boisement. Ces zones de transition entre les milieux ouverts (espaces prairiaux) et fermés (forestiers) abritent généralement une biodiversité élevée. Ce sont également d'importantes zones d'échanges entre les différents compartiments vitaux des espèces, ce qui leur confère un rôle écologique fonctionnel notable. La préservation de lisières de bonne qualité est donc nécessaire à la préservation des écosystèmes ;
- ✓ les routes de vols des chiroptères, ces derniers empruntant un réseau d'axes privilégiés de déplacement le long d'éléments structurants du paysage comme les haies, les lisières ou les layons forestiers. Ces axes de vol sont notamment empruntés entre les gîtes (arbres creux, cavités souterraines, caves, greniers…) et les différentes zones d'alimentation riches en insectes (prairies, lisières forestières, haies, plans d'eau, cours d'eau…).

5.2 Méthodologie d'évaluation

Les enjeux écologiques d'un site ne se limitent pas à l'intérêt patrimonial des habitats et des espèces qui le composent mais doivent également prendre en compte différents niveaux de fonctionnalités écosystémiques. En effet, les habitats et leur disposition dans la matrice paysagère (mosaïque de milieux) jouent des rôles multiples, aussi bien pour les espèces rares et menacées que pour la nature dite « ordinaire ».

Les 2 principales fonctions écologiques à prendre en considération sont les suivantes :

- ✓ la **capacité d'accueil générale des habitats pour les espèces**. Il s'agit d'apprécier dans quelle mesure l'habitat ou les ensembles d'habitats ont un rôle particulier de réservoir de biodiversité ;
- ✓ le **rôle en tant que continuité écologique**. Le niveau d'enjeu est d'autant plus important que les habitats ou les ensembles d'habitats sont susceptibles de jouer un rôle particulier pour les déplacements quotidiens ou saisonniers des espèces.

L'appréciation de ces fonctionnalités dans l'aire d'étude est menée à dire d'expert, à partir des éléments suivants :

- ✓ une **analyse paysagère** de l'aire d'étude et ses abords, afin de la contextualiser dans un paysage global : localisation et occupation du sol, principaux obstacles - naturels ou artificiels (fragmentation), principales entités paysagères (mosaïque d'habitat, éléments structurants type haies, lisières, …) ;
- ✓ la **qualité des habitats** de l'aire d'étude, d'un point de vue à la fois phytoécologique et faunistique, afin d'apprécier l'exploitabilité de ces habitats par la flore et la faune ;
- ✓ notre connaissance des mœurs des espèces (écologie et phénologie), pour apprécier leur potentiel d'exploitation de l'aire d'étude (déplacement, alimentation, reproduction, repos) ;
- ✓ notre **connaissance du secteur** de l'aire d'étude,

Sur la base de ces éléments d'analyse et des observations faites sur l'aire d'étude (indices de passage (fèces, traces d'alimentation, poils), enregistrement automatique de chauves-souris, couloirs migratoire…), un niveau d'enjeu fonctionnel peut être attribué.

Trois niveaux d'enjeu fonctionnel sont définis (présentés ci-dessous). Un habitat ou ensemble d'habitats se voit attribué un niveau d'enjeu fonctionnel s'il joue au moins l'un des deux rôles fonctionnels. Ex. un ensemble d'habitats a un niveau d'enjeu fonctionnel « modéré » s'il a une capacité d'accueil d'intérêt local à infrarégional, et/ou, s'il joue un rôle dans les continuités écologiques à l'échelle locale.

Tableau 4. Définition des niveaux d'enjeu fonctionnel (Ecosphère, 2018)

Elevé	Mosaïques d'habitats présentant une capacité d'accueil d'intérêt régional et/ou situées sur des axes de déplacement d'importance régionale, nationale voire internationale Ces ensembles d'habitats présentent : - une diversité d'espèces particulièrement importante vis-à-vis des diversités moyennes des habitats qui les entourent ; - ou abritent des populations pérennes et très abondantes d'espèces communes liées à des espaces naturels (par exemple des stations de milliers d'amphibiens …) ; - ou constituent des territoires d'alimentation, de repos ou d'hivernage privilégiés au niveau régional (site présumé important à l'échelle de plusieurs dizaines de km de rayon). Et/ou Ces ensembles d'habitats constituent des axes de déplacement ou des habitats relais privilégiés. Leur importance régionale est généralement reconnue dans les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) ou éventuellement dans des schémas plus locaux (Trame verte et bleue des départements...).
Modéré	Mosaïques d'habitats présentant une capacité d'accueil d'intérêt local à infrarégional et/ou situées sur des axes de déplacement d'importance locale Ces ensembles d'habitats ont : - une diversité d'espèces supérieure voire significativement plus élevée que la diversité moyenne des habitats qui les entourent ; - ou abritent des populations pérennes et abondantes d'espèces communes liées à des espaces naturels (par exemple des amphibiens, des insectes pollinisateurs…) ; - ou constituent des territoires d'alimentation, de repos ou d'hivernage privilégiés au niveau local (plusieurs sites comparables existent dans un rayon de quelques km) à supra local (site présumé important à l'échelle de 10 km de rayon). Et/ou Ces ensembles d'habitats constituent des axes de déplacement ou des habitats relais à une échelle locale, généralement reconnue dans certains documents d'urbanisme (Trame verte et bleue des SCOT ou des PLU).
Faible	Mosaïques d'habitats présentant une faible capacité d'accueil des espèces et ne constituant pas des continuités d'intérêt particulier Il peut s'agir d'habitats dont l'état de dégradation ne permet pas l'accueil d'une faune riche et diversifiée et qui sont isolés ou traversés de façon diffuse par différentes espèces sans que des axes majeurs de déplacement puissent être définis.

5.3 Enjeux fonctionnels au niveau de l'aire d'étude

De manière générale, l'aire d'étude ne présente pas de potentialités particulières d'accueil de la biodiversité, du fait en partie de sa très faible superficie. En revanche, elle fait partie intégrante d'un corridor à l'échelle locale, ce qui lui confère un **enjeu fonctionnel de niveau « Moyen ».**

6 ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

L'une des définitions « d'espèce exotique envahissante » admise par l'Inventaire National de Patrimoine Naturel est « Une espèce exotique envahissante est une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques ou économiques ou sanitaires négatives » (UICN 2000).

Les espèces exotiques envahissantes ne constituent pas un enjeu écologique. En revanche, leur présence induit une contrainte pour le projet et un risque de dissémination dans des habitats ou des populations d'espèces d'intérêt patrimonial. Elles doivent donc être prises en compte afin de limiter leur expansion.

6.1 Espèces végétales

La région Ile-de-France possède une liste hiérarchisée de ces espèces (6 niveaux), établie par le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) :

- ✓ **Catégorie 0** : Taxon exotique insuffisamment documenté, d'introduction récente sur le territoire, non évaluable ;
- ✓ **Catégorie 1** : Taxon exotique non invasif, naturalisé de longue date ne présentant pas de comportement invasif et non cité comme invasif avéré dans un territoire géographiquement proche ou taxon dont le risque de prolifération est jugé faible par l'analyse de risque de Weber & Gut ;
- ✓ **Catégorie 2** : Taxon invasif émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche ;
- ✓ **Catégorie 3** : Taxon exotique se propageant dans les milieux non patrimoniaux fortement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, friches, plantations forestières, jardins) ou par des processus naturels (friches des hautes grèves des grandes vallées) ;
- ✓ **Catégorie 4** : Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisé l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies ;
- ✓ **Catégorie 5** : Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.

Au total 24 espèces non indigènes ont été inventoriées dans l'aire d'étude (les espèces plantées ne sont pas prises en compte) :

Tableau 5. Espèces exotiques envahissantes présentent dans l'aire d'étude

Catégorie	Espèces présentes dans l'aire d'étude
0	Betterave commune (*Beta vulgaris*), Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Inule fétide (*Dittrichia graveolens*), Figuier commun (*Ficus carica*), Lilas (*Syringa vulgaris*), Rose trémière (*Alcea rosea*) et Vigne cultivée (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*)
1	Armoise annuelle (*Artemisia annua*), Hirschfeldie grisâtre (*Hirschfeldia incana*), Noyer commun (*Juglans regia*), Passerage à feuilles de graminée (*Lepidium graminifolium*), Stramoine (*Datura stramonium*) et Véronique de Perse (*Veronica persica*)
2	Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*)
3	Buddleja du Père David (*Buddleja davidii*), Erable negundo (*Acer negundo*), Onagre bisannuelle (*Oenothera biennis*), Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens*), Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) et Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*)
4	Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*)
5	Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Par ailleurs, une hiérarchisation actualisée des espèces pouvant impacter les écosystèmes a été produite par le CBNBP en 2018. Elle comporte 4 catégories :

- ✓ **espèces exotiques envahissantes avérées implantées** : espèces invasives largement répandues en Ile-de-France ;
- ✓ **espèces exotiques envahissantes avérées émergentes** : espèces invasives encore localisées en Ile-de-France ;
- ✓ **espèces exotiques envahissantes potentielles** : espèces exotiques envahissantes présentes uniquement dans les milieux rudéralisés mais qui pourraient coloniser les milieux naturels à l'avenir ;
- ✓ **liste d'alerte** : espèces émergentes présentant un risque important de devenir invasives.

Au final, **2 espèces invasives avérées problématiques sont présentes sur site** : l'Ailante glanduleux (le long des terrains de l'Oréal et du foyer d'accueil pour les immigrés) et le Robinier faux-acacia (dans les friches).

6.2 Espèces animales

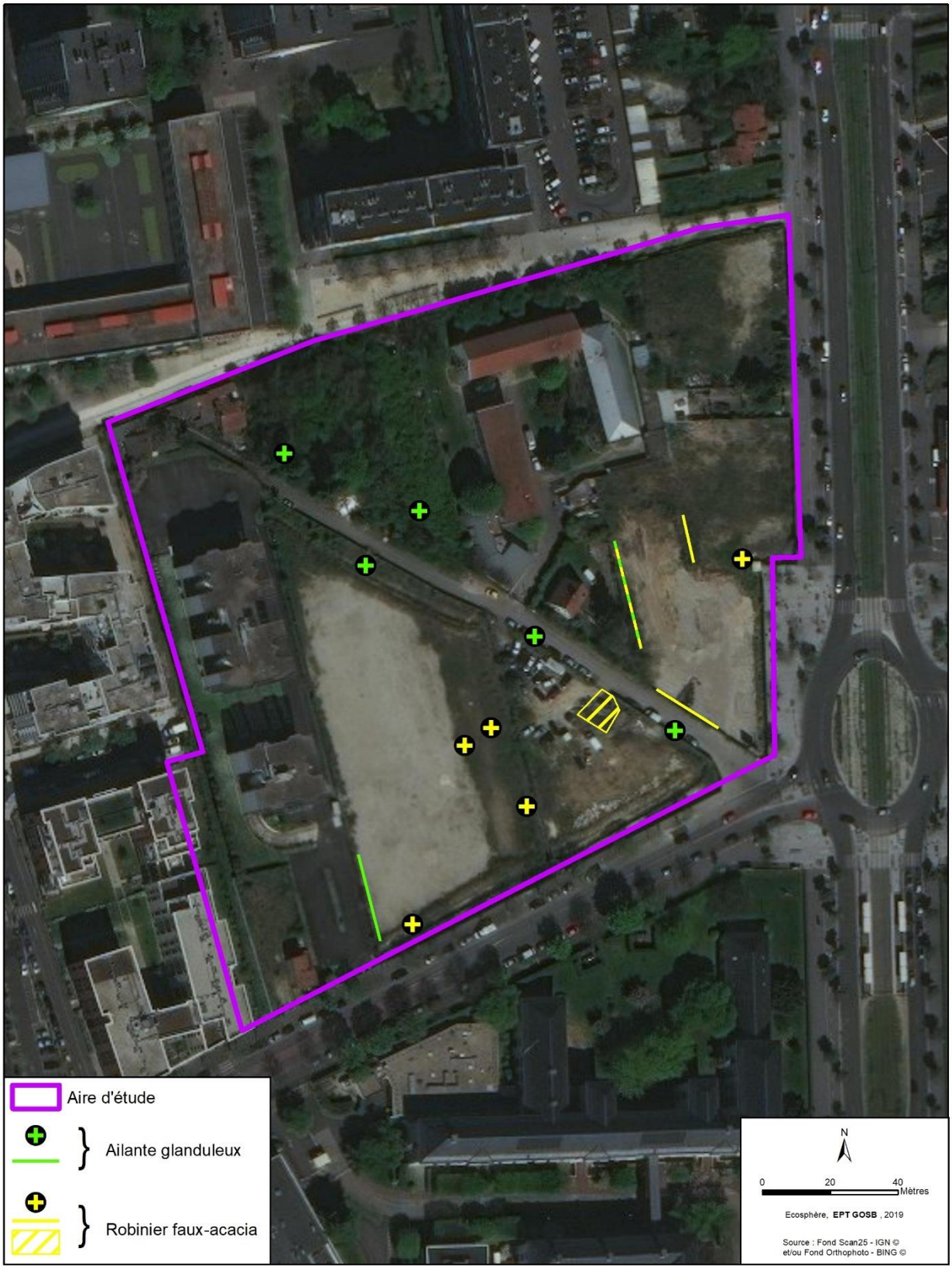
Le site de l'INPN dresse une liste des espèces considérées comme exotiques envahissantes notamment les espèces de faune.

Aucune espèce animale exotique envahissante n'est présente au niveau de l'aire d'étude.

Espèces Exotiques Envahissantes

Inventaires faune-flore sur le périmètre de la future concession Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses

Établissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre



7 BIBLIOGRAPHIE

ARNOLD E. N., GENIEZ P., DANFLOUS S., 2004. *Le guide herpéto*. Delachaux & Niestlé. Paris.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope. Mèze (Collection Parthénope). Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.-J., MOUTOU F. & ZIMA J., 2010. *Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Editions Delachaux & Niestlé. Paris, France. 270 p.

AUVERT S, FILOCHE S, RAMBAUD M., BEYLOT A. & HENDOUX F., 2011. *Liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Ile-de-France*. Paris. 80 p.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 171 p. (Patrimoines naturels 31).

BELLMAN H. & LUQUET G., 2009. *Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale*. Delachaux & Niestlé, 2e éd. revue, corrigée et augmentée, 383 p.

BIRARD J., ZUCCA M., LOIS G. et Natureparif, 2012. *Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France*. Paris. 72 p.

BIODIVERSITA, 2014. Intégration de la biodiversité. *ZAC des Hautes Bornes à Choisy-le-Roi (94)*. 83 p.

BOURNERIAS M., ARNAL G. & BOCK C., 2001. *Guide des groupements végétaux de la Région Parisienne*. 4ème édition, Belin, Paris, 640 p.

CETTIA [consulté en ligne, 2019]. Données faunistiques. http://cettia-idf.fr/

Conseil des Communautés européennes, 1979. *Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des Oiseaux sauvages (Directive "Oiseaux")*. Journal Officiel des Communautés européennes du 25 avril 1979.

Conseil des Communautés Européennes, 1992. *Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvages*. Journal Officiel des Communautés européennes N° L 206/7 du 22 juillet 1992.

DILKSTRA K-D. B. & LEWINGTON R., 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.

DOUCET G., 2010. *Clé de détermination des exuvies des Odonates de France*. Société française d'odonatologie, 64 p.

DOUX Y. & GIBEAUX C., 2007. *Les papillons de jour d'Ile-de-France et de l'Oise*, Biotope, Mèze, (collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 288 p.

DUBOIS Ph.-J., LE MARÉCHAL P., OLIOSO G. & YÉSOU P., 2008. *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux & Niestlé, 560 p.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Reptiles et Amphibiens d'Ile-de-France et statut de rareté - Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Oiseaux nicheurs d'Ile-de-France et statut de rareté - Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Mammifères d'Ile-de-France et statut de rareté - Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Odonates d'Ile-de-France et statuts de rareté - Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Lépidoptères Rhopalocères d'Ile-de-France et statuts de rareté – Document interne actualisé.

ÉCOSPHERE, 2016. Liste des Orthoptères d'Ile-de-France et statuts de rareté - Document interne actualisé.

FAUNE IDF [consulté en ligne, 2019]. Données faunistiques. http://www.faune-iledefrance.org/

GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. *Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope (collection Parthénope), Mèze, 480 p.

LAFRANCHIS T., 2000. *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France) : 448 p.

LAMBINON J., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J., 2004. *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)*. 5ème éd. du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise. 1167 p.

LESCURE J. & DE MASSARY J.-C. (coord.), 2012 - *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope, Mèze/MNHN, Paris, 272 p.

LE MARECHAL P. & LESAFFRE G., 2000. *Les Oiseaux d'Ile-de-France – L'Avifaune de Paris et de sa région*. Delachaux et Niestlé, Paris : 343 p.

MNHN et Comité Français de l'UICN, 2008. *Liste rouge des oiseaux menacés en France*. Chapitre oiseaux nicheurs de France métropolitaine. 14 p.

MNHN, Comité français UICN, SFEPM & ONCFS., 2008. *Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine*.

MNHN, SHF & Comité français UICN., 2008. *Liste rouge des Amphibiens et Reptiles de France métropolitaine*.

SARDET E. & DEFAUT B. (coord.), 2004. *Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques*. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques 9, 2004 : 125-137

8 ANNEXES

ANNEXE 1. METHODOLOGIE

METHODOLOGIE COMMUNE AUX INVENTAIRES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

La chronologie des études floristiques et faunistiques est la même. Elle se décompose selon les 5 étapes suivantes :

1. recherches bibliographiques et enquêtes ;
2. analyse des documents cartographiques et photographiques ;
3. prospections de terrain ;
4. traitement et analyse des données recueillies ;
5. évaluation des enjeux écologiques de l'aire d'étude et des habitats constitutifs.

Le but recherché est avant tout d'atteindre un état des lieux écologique du site.

RECUEIL DE DONNEES

Cette première étape du travail a consisté à recueillir et analyser les documents d'études et les publications naturalistes concernant les espèces ou les territoires concernés par les périmètres de l'aire d'étude :

- ✓ documents détenus par les établissements publics (fiches ZNIEFF réactualisées, exploitation des Formulaires Standard de Données (FSD) et des études préalables à la désignation des sites Natura 2000) ;
- ✓ bibliographie régionale et locale (publications scientifiques et cartographies, atlas floristiques et faunistiques départementaux, études précédemment réalisées sur la carrière) ;
- ✓ consultation de bases de données (base Flora du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, base de données Cettia, base de données Faune Ile-de-France).

ANALYSE DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES ET PHOTOGRAPHIQUES

Dans un premier temps, la reconnaissance du site à étudier se fait par l'intermédiaire des documents cartographiques (carte IGN au 1/25000, fond de plans établis par les géomètres, cartes géologiques…) et photographiques (principalement les missions IGN). Ceux-ci sont analysés afin d'apprécier la complexité du site et de repérer les secteurs qui apparaissent comme ayant potentiellement les plus fortes sensibilités écologiques (espaces pionniers, milieux ouverts, milieux humides…). Cette analyse permet aussi d'évaluer la somme de travail à effectuer et les périodes

d'inventaires (ex : passage précoce nécessaire dans les boisements ou les substrats secs, plus tardif pour les zones humides…).

INVENTAIRES DE TERRAIN

Les inventaires de terrain ont été orientés vers l'évaluation de la richesse patrimoniale du site (faune - flore) mais également de sa fonctionnalité écologique, en particulier la connectivité avec les entités naturelles périphériques.

L'aire d'étude intègre l'aire d'influence du projet, c'est-à-dire l'ensemble des espaces susceptibles d'être impactés directement ou indirectement.

TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES RECUEILLIES

Les listes d'espèces et d'habitats établies lors des prospections de terrain ont ensuite été traitées et analysées. Les groupes écologiques mis en évidence servent de base à la description des habitats. Une carte de ceux-ci a alors été dressée, en veillant à rester fidèle au plus près à la réalité de terrain.

ÉVALUATION ECOLOGIQUE DU SITE ET DES HABITATS CONSTITUTIFS

Le recoupement des cartes des habitats et de localisation des espèces remarquables, l'agencement des groupes écologiques au sein des habitats ainsi que d'autres critères qui sont définis ci-après, permettent d'évaluer le niveau d'enjeu écologique du site et des unités constitutives.

METHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FLORISTIQUE

Phasage des inventaires

Les prospections ont été orientées vers la localisation de stations d'espèces patrimoniales et d'habitats remarquables. Le calage des périodes d'inventaires a reposé sur la mise en œuvre de recherches ciblées d'espèces à enjeu et/ou protégées, en fonction de leurs phénologies et des milieux concernés.

Les inventaires floristiques et phytoécologiques ont été effectués sur l'ensemble de l'aire d'étude lors d'un passage le 20 septembre 2018 et un passage le 23 avril 2019.

Réalisation des relevés floristiques

La stratégie d'échantillonnage proposée dans le cadre de la présente étude associe un échantillonnage stratifié multicritères et un échantillonnage systématique.

Dans un premier temps, l'échantillonnage stratifié multicritères a conduit à identifier les différentes situations à explorer. Cet échantillonnage s'est fondé sur l'identification des groupements végétaux homogènes : à un groupement végétal homogène correspond des conditions écologiques stationnelles précises en termes de type de végétation (friche pionnière mésohygrophile, végétation hygrophile, boisement rudéral, pelouse calcicline…), de caractéristiques édaphiques (granulométrie, bilan hydrique des sols), ou encore de niveau de perturbation (friches, zones en dynamique, zone stables…).

Dans un second temps, un échantillonnage systématique a consisté à multiplier les parcelles échantillonnées de manière à appréhender l'hétérogénéité du site et disposer d'une bonne représentativité du cortège floristique, dans les différentes situations écologiques.

A chacune des phases, l'inventaire a consisté à établir la liste des espèces présentes sur les parcelles échantillonnées. La surface des relevés est définie par la notion d'aire minimum : lorsque, en doublant la surface prospectée, on ne relève plus d'espèces nouvelles, on peut estimer que l'évaluation de la composition floristique d'un groupement est proche de l'exhaustivité. Les listes d'espèces relevées ont été confrontées aux listes d'espèces remarquables, protégées ou menacées selon la règlementation en vigueur :

- ✓ espèces d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte dans les Etats membres : annexe IV de la directive Habitats (directive 92/43/CEE du 12 mai 1992) ;
- ✓ espèces protégées en France : arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;
- ✓ espèces protégées en région Ile-de-France : arrêté ministériel du 11 mars 1991 ;
- ✓ espèces menacées : Livre Rouge de la flore menacée de France (Muséum National d'Histoire Naturelle), listes rouges UICN.

CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS

Le but de cette analyse est de caractériser la nature des groupements végétaux présents, et de localiser les secteurs à forte valeur patrimoniale caractérisés par la présence d'habitats naturels remarquables, au sens de la directive Habitats (annexe I de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992).

A partir des relevés floristiques, les unités phytosociologiques supérieures identifiées dans le prodrome des végétations de France (Bardat et al, 2004) ont été distinguées. Les correspondances entre les unités de végétation présentes sur le terrain avec les unités phytosociologiques et la typologie d'habitats naturels ont été établies à partir des listes d'espèces relevées sur site. L'identification des habitats naturels d'intérêt communautaire est fondée sur les nomenclatures officielles (Corine Biotopes, EUNIS et Natura 2000). Les cahiers d'habitats d'intérêt communautaire (Documentation française, 2001 – 2005) constituent les ouvrages de référence pour la réalisation de ce travail.

METHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FAUNISTIQUE

L'étude de la faune a porté essentiellement sur les **Oiseaux nicheurs**, les **Mammifères**, les **Reptiles**, les **Lépidoptères rhopalocères** (papillons diurnes) et les **Orthoptères** (criquets, grillons et sauterelles). Ces groupes comprennent certaines espèces qui sont de bons indicateurs de la valeur écologique et de bons supports pour la prise en compte des atteintes à la fonctionnalité des habitats ou complexe d'habitats. Ceci tient à leur sensibilité vis-à-vis des activités humaines.

En particulier, les Oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs écologiques et permettent d'appréhender la valeur et la complexité des écosystèmes (BLONDEL, 1973). Néanmoins, seules les espèces nicheuses permettent d'effectuer un diagnostic efficace car durant la période de reproduction, des relations de territorialité stables lient étroitement les oiseaux à leurs habitats.

Il n'y a pas eu d'inventaire des amphibiens en raison de l'absence de milieux favorables.

Phasage des inventaires

L'étude faunistique a consisté pour l'ensemble des groupes précités en une recherche bibliographique, un recueil de données et des prospections de terrain. Compte tenu de la pression d'observation réalisée durant les périodes les plus favorables de recensement de la faune, on considèrera les résultats des inventaires comme suffisamment exhaustifs pour émettre un diagnostic quant aux enjeux faunistiques existant sur le site d'étude :

1. les recherches bibliographiques : elles ont principalement consisté en une prise en compte des informations des bases de données naturalistes (Conservatoire Botanique, Cettia, Faune Ile-de-France) ;
2. les prospections de terrain : 3 passages ont été effectués (3 et 20 septembre 2018 et le 23 avril 2019).

L'inventaire des oiseaux

Les recherches de terrain (observations directes) ont permis d'établir un inventaire qualitatif des oiseaux fréquentant l'aire d'étude et ses abords (cf. annexe 3).

L'ensemble de l'aire d'étude a été parcourue. Une recherche de nids en cours de construction a été opérée pour localiser précisément les enjeux. Une recherche des sites favorables aux espèces des zones urbaines, des parcs et des jardins a été effectuée afin d'évaluer les potentialités d'accueil.

L'inventaire des chauves-souris

Seule la recherche de gîtes potentiels a été réalisée en journée afin de repérer et évaluer les potentialités d'accueil (cavités d'arbres, décollement d'écorces, cavités dans les bâtiments).

L'inventaire des autres groupes faunistiques

Les **Mammifères**, les **Reptiles**, les **Lépidoptères rhopalocères** et les **Orthoptères** ont fait l'objet d'un inventaire général. Les relevés de terrain ont permis de dresser une liste des espèces utilisant la zone étudiée.

Concernant les mammifères, une recherche des traces (terriers, empreintes, reliefs de repas, fèces...) a été effectuée. Les micromammifères n'ont pas fait l'objet d'inventaires particuliers.

Concernant les reptiles, une recherche à vue a été effectuée en privilégiant les secteurs les mieux exposés.

Concernant les insectes, l'inventaire s'est effectué à vue et par capture au filet avec relâcher immédiat sur site.

CARTOGRAPHIE

Les espèces végétales et animales à enjeu régional et local (espèces menacées et/ou rares) sont systématiquement cartographiées. Différents éléments sont reportés sur les cartes en fonction des groupes étudiés.

- ✓ pour la flore, sont représentées :
  - la localisation des espèces si elle est ponctuelle ;
  - la zone de présence dans le cas d'une répartition diffuse.
- ✓ pour la faune, sont cartographiés :
  - la localisation du nid ou du gîte, certaine s'il a pu être observé, ou supposée, ou du site de reproduction (mare…) ;
  - l'aire de reproduction, dans le cas d'espèce à grand rayon d'action et dont le lieu de reproduction n'a pu être localisé avec précision mais que l'on suppose dans un secteur délimité. Lorsque les informations ne sont pas suffisantes pour arriver à identifier une telle zone, seuls les points de contacts sont reportés ;
  - l'habitat, homogène dans le cas de l'entomofaune.

DEFINITION HIERARCHISEE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

L'évaluation des enjeux écologiques se décompose en 5 étapes :

- ✓ évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;
- ✓ évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- ✓ évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèce) ;
- ✓ évaluation des enjeux fonctionnels ;
- ✓ évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse).

Les enjeux régionaux ou infrarégionaux sont définis en prenant en compte les critères :

- ✓ de menaces (habitats ou espèces inscrites en liste rouge régionale méthode UICN) ;
- ✓ ou à défaut, de rareté (fréquence régionale ou infrarégionale la plus adaptée).

Au final, 5 niveaux d'enjeu sont évalués : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES DES HABITATS

Enjeux phytoécologiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale	Critères en l'absence de référentiels	Niveau d'enjeu régional
CR (En danger critique)	TR (Très Rare)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive)	Très fort
EN (En danger)	R (Rare)		Fort
VU (Vulnérable)	AR (Assez Rare)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)	PC (Peu Commun)		Moyen
LC (Préoccupation mineure)	AC à TC (Assez Commun à Très Commun)		faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	?		Dire d'expert

Enjeux phytoécologiques stationnels

Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, on utilisera l'enjeu régional de chaque habitat qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert) :

- ✓ **État de conservation sur le site** (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;
- ✓ **Typicité** (cortège caractéristique) ;
- ✓ **Ancienneté / maturité** notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

L'enjeu sera d'autant plus grand que l'habitat sera ancien et peu modifié par les activités humaines. Plusieurs critères sont pris en compte : l'état de conservation des sols et de la végétation, l'intensité de l'activité humaine, le caractère spontané de la végétation, la présence d'espèces invasives… On distinguera :

- ✓ **Les habitats naturels ou gérés extensivement**. Ils occupent des sols anciens pas ou peu modifiés par les activités humaines (boisements, tourbières, formations herbacées pérennes, formations aquatiques…). Ils font l'objet d'une exploitation ancestrale, généralement extensive, qui permet l'expression d'une biodiversité presque exclusivement dominée par des espèces spontanées non anthropophiles ;
- ✓ **Les habitats moyennement artificialisés**. Les sols sont partiellement artificialisés mais gardent la majeure partie de leurs fonctionnalités (capacité d'infiltration, échanges hydriques et gazeux, banque de graine du sol…). ces habitats sont issus d'une activité humaine plus ou moins marquée ayant laissée place à une végétation secondaire de recolonisation dominée

généralement pas des espèces spontanées (prairies gérées, plantations d'espèces autochtones, friches de recolonisation…) ;

- ✓ **Les habitats les plus artificialisés**. Les sols sont généralement très artificialisés (remblais, décapage récent…), voire imperméabilisés et ont perdu une partie importante de leurs fonctionnalités. Il s'agit soit de formations dominées largement par des espèces introduites par l'homme (cultures, vergers, plantations, zones engazonnées, berges artificielles…) ou de formations rudérales (friches, sites envahis par des espèces exotiques…) colonisant spontanément des terrains perturbés.

ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

L'évaluation de l'enjeu se fait en 2 étapes :

- ✓ évaluation de l'enjeu spécifique régional ;
- ✓ évaluation de l'enjeu stationnel / habitat.

Enjeux spécifiques régionaux

Ils sont définis en priorité sur des critères de menace ou à défaut de rareté :

- ✓ **menace** : liste officielle (liste rouge régionale) ou avis d'expert ;
- ✓ **rareté** : utilisation des listes officielles régionales. En cas d'absence de liste, la rareté est définie par avis d'expert ou évaluée à partir d'atlas publiés.

Les espèces subspontanées, naturalisées, plantées, cultivées sont exclues de l'évaluation. Celles à statut méconnu sont soit non prises en compte, soit évaluées à dire d'expert.

Les données bibliographiques récentes (< 5 ans) sont prises en compte lorsqu'elles sont bien localisées et validées.

Si une liste rouge régionale disponible (cas de la flore, des oiseaux et des odonates en Ile-de-France), l'enjeu spécifique sera défini selon le tableau suivant :

Si la liste rouge régionale est indisponible (tous les groupes sauf la flore, les oiseaux et les odonates en Ile-de-France) l'enjeu spécifique sera défini à partir de la **rareté régionale ou infrarégionale** selon le tableau suivant :

Rareté régionale ou infrarégionale	Niveau d'enjeu
Très Rare	Très fort
Rare	Fort
Assez Rare	Assez fort
Peu Commun	Moyen
Très Commun à Assez Commun	Faible

Enjeux spécifiques stationnels

Afin d'adapter l'évaluation de l'enjeu spécifique au site d'étude ou à la station, une pondération d'un seul niveau peut être apportée en fonction des critères suivants :

- ✓ Rareté infrarégionale :

- si l'espèce est relativement fréquente au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
- si l'espèce est relativement rare au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

✓ <u>Endémisme restreint</u> du fait de la responsabilité particulière d'une région ;

✓ <u>Dynamique de la population</u> dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :

- si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
- si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.

✓ <u>Etat de conservation sur le site</u> :

- si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
- si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Au final, on peut évaluer l'enjeu multi-spécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Niveau d'enjeu multispécifique stationnel
- 1 espèce à enjeu spécifique Très Fort ; - 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très fort
- 1 espèce à enjeu spécifique retenu Fort ; - 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
- 1 espèce à enjeu spécifique retenu Assez Fort ; - 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Le niveau d'enjeu se calcule en considérant séparément la flore et la faune. Par exemple, un habitat bien caractérisé (une mare par exemple) comportant 2 espèces végétales à enjeu « assez fort » et 2 espèces animales à enjeux « assez fort » aura un niveau d'enjeu spécifique stationnel « assez fort ». Ce niveau d'enjeu pourra par la suite être pondéré lors de la définition du niveau d'enjeu écologique global par habitat.

<u>Application du niveau d'enjeu spécifique à l'habitat d'espèce</u> :

✓ si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;

✓ si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;

- ✓ sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Espèce	Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale (exemple pour 6 classes de rareté)	Rareté régionale (exemple pour 9 classes de rareté)	Critères de pondération (-1, 0, +1 niveau)	Niveau d'enjeu spécifique stationnel
	CR	TR	RRR		
	EN	R	RR		
	VU	AR	R		
	NT	AC	AR		
	LC, DD, NA	C - TC	PC - CCC		

ENJEUX ECOLOGIQUES GLOBAUX PAR HABITATS

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- ✓ enjeu habitat ;
- ✓ enjeu floristique ;
- ✓ enjeu faunistique ;

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation / habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

Habitat / unité de végétation	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques / pondération finale (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'1 niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 4 critères précédents	Enjeu le plus élevé, modulé le cas échéant

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- ✓ complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- ✓ rôle dans les continuités écologiques ;
- ✓ zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- ✓ richesse spécifique élevée ;
- ✓ effectifs importants d'espèces banales…

ANNEXE 2. FLORE

LISTE DES PLANTES VASCULAIRES RECENSEES SUR L'AIRE D'ETUDE

Département : Val-de-Marne (94)

Commune : l'Haÿ-les-Roses

Période d'inventaire : 20 septembre 2018 et 23 avril 2019

Nomenclature utilisée : TaxRef 10

Références : Catalogue de la flore vasculaire d'Ile-de-France (Filoche et al., 2016), Liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Ile-de-France (Auvert et al., 2011), Actualisation 2016 de la liste des végétaux déterminants de ZNIEFF en Ile-de-France (Filoche et al., 2016) et Atlas de la flore sauvage du Val-de-Marne (Pierrat et al., 2009)

LEGENDE	
Indigénat : Statut IDF 1 + Statut IDF 2	
Ind.	indigène
Nat. (E)	naturalisé à grande échelle
Nat. (S)	naturalisé à petite échelle
Subsp.	subspontané
Acc.	accidentel
Cult.	cultivé
-	non évalué
Rareté IDF 2016	
CCC	abondant
CC	très commun
C	commun
AC	assez commun
AR	assez rare
R	rare
RR	très rare
RRR	rarissime
NRR	non revu récemment
-	non évalué
LR IDF	
LC	préoccupation mineure
NT	**quasi menacé**
VU	**vulnérable**
EN	**en danger**
CR	**en danger critique**
RE	**éteint**
DD	données insuffisantes
NA	non applicable
-	non évalué
Enjeu spécifique	
f	faible
M	**moyen**
AF	**assez fort**
Fo	**fort**
TF	**très fort**
Protection	
PR	espèce protégée en IDF
PN	espèce protégée sur l'ensemble du territoire national
ZNIEFF	
x	espèce déterminante de ZNIEFF
x*	espèce déterminante de ZNIEFF sous conditions
Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)	
EAI	espèce envahissante avérée implantée
EAE	espèce envahissante avérée émergente
EPI	espèce envahissante potentielle implantée
LA	liste d'alerte
*	sous conditions
Autres	
M	espèce mal connue

Nom scientifique	Nom français	Statut IDF 1 (2016)	Statut IDF 2 (2016)	Rareté IDF (2016)	Rareté 94 (2009)	LR IDF (2016)	Enjeu spécifique IDF	Protection	ZNIEFF	EEE (2016)	EEE (2018)	ZH	M
Acer negundo	Erable negundo	Nat. (S.)	Cult.	AR	TC	NA	-			3	EAI		
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	Nat. (E.)	N. D.	CCC	TC	NA	-			0			
Ailanthus altissima	Ailante glanduleux	Nat. (E.)	-	AC	TC	NA	-			4	EAI		
Alcea rosea	Rose trémière	Subsp.	Nat. (S.)	-	SA	NA	-			0			
Arctium lappa	Grande Bardane	Ind.	-	CC	TC	LC	f						
Artemisia annua	Armoise annuelle	Nat. (S.)	Acc.	R	C	NA	-			1			
Artemisia vulgaris	Armoise commune	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Atriplex prostrata	Arroche hastée	Ind.	-	C	TC	LC	f						
Beta vulgaris	Betterave commune	Nat. (S.)	Cult.	?	AC	NA	-			0			
Buddleja davidii	Buddleja du père David	Nat. (E.)	Cult.	C	TC	NA	-			3	EPI		
Carduus crispus	Chardon crépu	Ind.	-	C	TC	LC	f						
Chelidonium majus	Grande Chélidoine	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Chenopodiastrum hybridum	Chénopode à feuilles de stramoine	Ind.	-	AC	C	LC	f						
Chenopodium album	Chénopode blanc	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Chenopodium ficifolium	Chénopode à feuilles de figuier	Ind.	-	RR	TR	DD	?						x
Cirsium arvense	Cirse des champs	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Cirsium vulgare	Cirse commun	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Clematis vitalba	Clématite des haies	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Convolvulus sepium	Liseron des haies	Ind.	-	CCC	TR	LC	f					x	
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Datura stramonium	Stramoine	Nat. (E.)	-	AC	C	NA	-			1			
Daucus carota	Carotte sauvage	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Dittrichia graveolens	Inule fétide	Nat. (S.)	-	RRR	R	NA	-			0			
Echinochloa crus-galli	Panic pied-de-coq	Ind.	-	CC	TC	LC	f						
Epilobium tetragonum	Epilobe à quatre angles	Ind.	-	CCC	TC	LC	f					x	
Erigeron annuus	Vergerette annuelle	Nat. (E.)	-	C	C	NA	-			3	EPI		
Erigeron canadensis	Vergerette du Canada	Nat. (E.)	-	CCC	TC	NA	-			3	EPI		
Fallopia convolvulus	Renouée liseron	Ind.	-	CC	TC	LC	f						
Ficus carica	Figuier commun	Subsp.	-	-	SA	NA	-			0			
Fumaria officinalis	Fumeterre officinale	Ind.	-	CC	TC	LC	f						

Nom scientifique	Nom français	Statut IDF 1 (2016)	Statut IDF 2 (2016)	Rareté IDF (2016)	Rareté 94 (2009)	LR IDF (2016)	Enjeu spécifique IDF	Protection	ZNIEFF	EEE (2016)	EEE (2018)	ZH	M
Galium aparine	Gaillet gratteron	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Geum urbanum	Benoîte commune	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Hedera helix	Lierre grimpant	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Helminthotheca echioides	Picride fausse-vipérine	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Heracleum sphondylium	Berce commune	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Hirschfeldia incana	Hirschfeldie grisâtre	Nat. (S.)	-	R	TC	NA	-			1			
Hordeum murinum	Orge des rats	Ind.	-	CC	TC	LC	f						
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Ipomoea indica	Volubilis bleu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juglans regia	Noyer commun	Nat. (E.)	-	CC	TC	NA	-			1			
Lactuca serriola	Laitue scariole	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Lepidium graminifolium	Passerage à feuilles de graminée	Nat. (S.)	-	RR	C	NA	-			1			
Ligustrum ovalifolium	Troène du Japon	Cult.	Subsp.	-	-	NA	-						
Medicago lupulina	Luzerne lupuline	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Melilotus albus	Mélilot blanc	Ind.	-	C	TC	LC	f						
Mercurialis annua	Mercuriale annuelle	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Oenothera biennis	Onagre bisannuelle	Nat. (S.)	-	AR	AC	NA	-			3			
Parietaria judaica	Pariétaire de Judée	Ind.	-	CC	TC	LC	f						
Parthenocissus inserta	Vigne-vierge commune	Nat. (E.)	-	AC	TC	NA	-			3	EAI		
Persicaria lapathifolia	Renouée à feuilles de patience	Ind.	-	C	C	LC	f					x	
Picris hieracioides	Picride fausse-épervière	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Plantago major	Grand Plantain	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Poa sp.	Pâturin	-	-	-	-	-	-						
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Populus nigra var. *italica*	Peuplier d'Italie	Cult.	Subsp.	-	-	NA	-						
Prunus avium	Merisier vrai	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Prunus laurocerasus	Laurier-cerise	Nat. (E.)	Cult.	AC	SA	NA	-			2	EPI		
Pyracantha sp.	Pyracantha	-	-	-	-	-	-						
Ranunculus repens	Renoncule rampante	Ind.	-	CCC	TC	LC	f					x	
Reseda luteola	Réséda jaunâtre	Ind.	-	C	TC	LC	f						

Nom scientifique	Nom français	Statut IDF 1 (2016)	Statut IDF 2 (2016)	Rareté IDF (2016)	Rareté 94 (2009)	LR IDF (2016)	Enjeu spécifique IDF	Protection	ZNIEFF	EEE (2016)	EEE (2018)	ZH	M
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	Nat. (E.)	-	CCC	TC	NA	-			5	EAI		
Rosa canina	Rosier des chiens	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Rubus fruticosus	Ronce commune	Ind.	-	CCC	-	LC	f						
Rubus ulmifolius	Ronce à feuilles d'orme	Ind.	-	C	TC	LC	f						
Rumex crispus	Patience crépue	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Rumex obtusifolius	Patience à feuilles obtuses	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Schedonorus arundinaceus	Fétuque faux-roseau	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Senecio inaequidens	Séneçon sud-africain	Nat. (S.)	-	AR	TC	NA	-			3	EPI		
Senecio vulgaris	Séneçon commun	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Solanum dulcamara	Morelle douce-amère	Ind.	-	CCC	TC	LC	f					x	
Solanum nigrum	Morelle noire	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Sonchus oleraceus	Laiteron potager	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Syringa vulgaris	Lilas	Nat. (S.)	Subsp.	?	SA	NA	-			0	EAI*		
Taraxacum sp.	Pissenlit	-	-	-	-	-	-						
Thuja sp.	Thuya	-	-	-	-	-	-						
Trifolium pratense	Trèfle des prés	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Tripleurospermum inodorum	Matricaire inodore	Ind.	-	CCC	TC	LC	f			1			
Tussilago farfara	Tussilage	Ind.	-	CC	TC	LC	f						
Urtica dioica	Grande Ortie	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Verbena officinalis	Verveine officinale	Ind.	-	CCC	TC	LC	f						
Veronica persica	Véronique de Perse	Nat. (E.)	-	CCC	TC	NA	-			1			
Vicia cracca	Vesce à épis	Ind.	-	CC	C	LC	f						
Vitis vinifera subsp. *vinifera*	Vigne cultivée	Subsp.	Nat. (S.)	-	SA	NA	-			0			
Vulpia myuros	Vulpie queue-de-rat	Ind.	-	CC	TC	LC	f						

ANNEXE 3. DEFINITION DES STATUTS DE CONSERVATION ET REGLEMENTAIRE DE LA FAUNE

[1] **Protection** : liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 29 octobre 2009 (publié au J.O. du 5 décembre 2009) modifiant celui du 3 mai 2007, lui-même issu de l'arrêté du 17 avril 1981 : Cet arrêté du 29/10/2009 modifie substantiellement les dispositions applicables aux oiseaux protégés, en ajoutant notamment la notion de protection des habitats : « *sont interdites […] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, […] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques* ». Les oiseaux nicheurs sont répartis sur la quasi-totalité des habitats terrestres et une attention devra être portée non seulement sur les sites de nid réguliers, mais également sur les zones d'alimentation et de repos.

- pour les Oiseaux : PN1 : espèces inscrites à l'article 3 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;
- pour les Mammifères : liste publiée dans l'arrêté (paru au JORF du 6 octobre 2012) du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; cette protection concerne les individus ainsi que les sites de reproduction et de repos des espèces (PN1) ;
- pour les Amphibiens et les Reptiles : l'arrêté du 19 février 2007 modifiant les arrêtés du 22 juillet 1993 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national ; PN1 : protection au titre des individus et de l'habitat (reproduction, repos, gîte) ; PN2 : protection uniquement au titre des individus ;
- pour les Insectes : liste publiée dans l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection avec PN1 : protection au titre des individus et de l'habitat et PN2 : protection au titre des individus.

[2] **Directives européennes** :

- Directive 2006/105 modifiant la directive 79/409/CEE (directive « Oiseaux ») du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages. Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale) ;
- Directive "Habitats" n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :
  - Annexe II : "espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation" ;
  - Annexe IV : "espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte".

[3] **Liste rouge nationale** (Catégories UICN : CR – En Danger Critique ; EN – En Danger ; VU – Vulnérable ; NT – Quasi-menacé ; LC – Préoccupation mineure) :

- pour les Oiseaux : d'après UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- pour les Mammifères : d'après UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- pour les Amphibiens et les Reptiles : d'après UICN France, MNHN, & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

- pour les Odonates : d'après UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.
- pour les Lépidoptères Rhopalocères : d'après UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.
- pour les Orthoptères : liste établie selon différents domaines géographiques d'après SARDET & DEFAUT en 2004. Domaine némoral (défini à partir d'unités végétales climaciques) équivalent à une grosse moitié nord-est de la France.

[4] **Liste rouge régionale** (Catégories UICN : CR – En Danger Critique ; EN – En Danger ; VU – Vulnérable ; NT – Quasi-menacé ; LC – Préoccupation mineure) :

- Oiseaux : d'après Birard J., Zucca M., Lois G. & Natureparif, 2012. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Ile-de-France. Paris. 72 p.
- Odonates : d'après HOUARD X. & MERLET F., 2014. Liste rouge régionale des libellules d'Ile-de-France. Natureparif - Office pour les insectes et leur environnement - Société française d'Odonatologie. Paris, 80 p ;
- Chiroptères : d'après Loïs G., Julien J.-F. & Dewulf L., 2017. Liste rouge régionale des chauves-souris d'Île-de-France. Pantin : Natureparif. 152 p
- Papillons de jours et zygènes : d'après Dewulf L. & Houard X. (coord.), 2016. Liste rouge régionale des Rhopalocères et des Zygènes d'Île-de-France. Natureparif – Office pour les insectes et leur environnement – Association des Lépidoptéristes de France. Paris. 88 p

[5] **Plan National d'Action** (PNA) et/ou **Plan Régional d'Action** (PRA) : liste des espèces concernées par un plan d'action national d'après Savouré-Soubelet., 2012. (Liste des espèces PNA et état de l'avancement des plans en juillet 2012. Version 1. Consultable sur http://inpn.mnhn.fr/programme/plans-nationaux-d-actions/presentation).

[6] **Espèces déterminantes de ZNIEFF** : d'après https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/especes-determinantes/region.

[7] **Rareté régionale** (ÉCOSPHÈRE, 2016) : établie par ECOSPHERE sur la base de diverses publications et connaissances internes pour les amphibiens, les reptiles, les mammifères, oiseaux (TR : Très rare ; R : Rare ; AR : Assez rare ; AC : Assez commun ; C : Commun ; TC : Très commun) ; par l'OPIE pour les Odonates, Papillons de jours et zygènes et orthoptères ;

[8] **Enjeux spécifiques en Ile-de-France** : la méthodologie d'évaluation des enjeux est décrite en Annexe 2.

[9] **Enjeux spécifiques stationnels** : la méthodologie d'évaluation des enjeux est décrite en Annexe 2.

ANNEXE 4. LISTE DES OISEAUX NICHEURS RECENSES

Cette liste ne peut pas être considérée comme exhaustive du fait de passages trop tardifs (septembre 2018) ou trop précoces (avril 2019).

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Oiseaux" [2]	Liste Rouge Européenne	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Nationale [3bis]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA [5]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique Île-de-France [8]
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN1			LC	LC	NT		TC	M
Corneille noire	*Corvus corone*				LC	LC	LC		TC	f
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*				LC	LC	LC		TC	f
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	PN1			LC	LC	LC		TC	f
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*				LC	LC	LC		C	f
Merle noir	*Turdus merula*				LC	LC	LC		TC	f
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	PN1			LC	LC	LC		TC	f
Mésange charbonnière	*Parus major*	PN1			LC	LC	LC		TC	f
Moineau domestique	*Passer domesticus*	PN1			LC	LC	VU		TC	AF
Perruche à collier	*Psittacula krameri*						NA		INT	f
Pie bavarde	*Pica pica*				LC	LC	LC		TC	f
Pigeon biset « féral »	*Columba livia*					DD	NA		INT	f
Pigeon ramier	*Columba palumbus*				LC	LC	LC		TC	f

ANNEXE 5. LISTE DES PAPILLONS DE JOUR RECENSES

Cette liste ne peut pas être considérée comme exhaustive du fait de l'absence de passages entre mai et août (période propice à l'émergence d'une partie des espèces).

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Habitats" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF (2017) [6bis]	Espèce SCAP Ile-de-France [6ter]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique Ile-de-France [8]
Argus bleu	*Polyommatus icarus*			LC	LC				C	f
Piéride de la rave	*Pieris rapae*			LC	LC				C	f
Tircis	*Pararge aegeria*			LC	LC				CC	f

ANNEXE 6. LISTE DES ORTHOPTERES RECENSES

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Habitats" [2]	Liste Rouge Européenne	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF (2017) [6bis]	Espèce SCAP Ile-de-France [6ter]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique Île-de-France [8]
Criquet mélodieux	*Chorthippus biguttulus*				4					TC	f
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*				4					TC	f

Annexe 11. Diagnostic environnemental du milieu souterrain (BURGEAP avril 2019)

Cette annexe contient 323 pages.

ZAC « Paul Hochart », l'Hay-les-Roses (94)

Diagnostic environnemental du milieu souterrain

Rapport

Réf : CSSPIF190108 / RSSPIF08997-01

NIR / MO. / NN

29/04/2019



ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

ZAC « Paul Hochart », l'Hay-les-Roses (94)

Diagnostic environnemental du milieu souterrain

Pour cette étude, le chef du projet est Mathieu OUGIER

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	29/04/2019	01	N. RICHEUX 	M. OUGIER 	N. NIVAULT 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPIF190108 / RSSPIF08997-01
Numéro d'affaire :	A25594
Domaine technique :	SP02
Mots clé du thésaurus	DIAGNOSTIC DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

BURGEAP Agence Ile-de-France • 143 avenue de Verdun – 92442 Issy-les-Moulineaux Cedex
Tél : 01.46.10.25.70 • Fax : 01.46.10.25.64 • burgeap.paris@groupeginger.com

SOMMAIRE

Synthèse technique 6
1. Codification des prestations 11
2. Introduction 12
2.1 Objet de l'étude 12
2.2 Documents de référence et ressources documentaires 12
3. Visite de site (A100) 13
4. Données disponibles sur l'état des milieux 14
5. Investigations du milieu souterrain 18
6. Investigations sur les sols (A200) 20
6.1 Observations et mesures de terrain 20
6.2 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage 20
6.3 Conservation des échantillons 21
6.4 Programme analytique sur les sols 21
6.5 Valeurs de référence pour les sols 21
6.6 Résultats et interprétation des analyses sur les sols 23
7. Investigations sur les eaux souterraines (A210) 30
7.1 Mise en place des piézomètres 30
7.2 Piézométrie 30
7.3 Campagne de prélèvement d'eau 30
7.4 Conservation des échantillons 31
7.5 Programme analytique sur les eaux 31
7.6 Valeurs de référence pour les eaux 31
7.7 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines 32
7.8 Comparaison des analyses sur les eaux souterraines des piézomètres de 2016 des campagnes de 2016 et 2019 36
8. Investigations sur les gaz des sols (A230) 37
8.1 Mise en place des piézairs 37
8.2 Échantillonnage des gaz des sols 37
8.3 Conservation des échantillons 38
8.4 Programme analytique sur les gaz des sols 38
8.5 Valeurs de référence pour les gaz des sols 38
8.6 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols 40
8.7 Comparaison des analyses sur les eaux souterraines des piézomètres de 2016 des campagnes de 2016 et 2019 46
9. Synthèse des impacts et schéma conceptuel 47
9.1 Synthèse des impacts dans les différents milieux 47
9.2 Schéma conceptuel 48
10. Synthèse et recommandations 50
10.1 Synthèse 50
10.2 Recommandations 51
11. Limites d'utilisation d'une étude de pollution 52

FIGURES

Figure 1 : Projet d'aménagement de la ZAC PAUL HOCHART (source : Plan AMO du 14/01/2019 transmis à BURGEAP par l'EPT94) 12
Figure 2 : Localisation du site et usages alentours dans un rayon de 300 mètres 13
Figure 3 : Localisation des installations potentiellement polluantes identifiées au droit du site 15
Figure 4 : Carte de localisation des sources potentielles de pollution de l'ancienne station-service de TOTAL réalisé par ARCADIS 16
Figure 5 : Schéma conceptuel selon l'usage futur (source : rapport BURGEAP RICEIF00724-01) 17
Figure 6 : Localisation de l'ensemble des investigations réalisées lors de la présente campagne 19
Figure 7 : Cartographie des impacts en composés organiques mesurés dans les sols (en mg/kg de MS) 29
Figure 8 : Cartographie des impacts mesurés dans les eaux souterraines (en µg/L) 35
Figure 9 : Schéma du dispositif de pompage 37
Figure 10 : Localisation des piézairs et synthèse des concentrations anomaliques dans les gaz des sols (en µg/m^3) 45
Figure 11 : Schéma conceptuel à l'issue des investigations de février 2019 (usage futur) 49

TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation et environnement du site 13
Tableau 2 : Investigations réalisées sur l'ensemble des milieux 18
Tableau 3 : Niveau suspect identifié lors des investigations et résultats des mesures de terrain 20
Tableau 4 : Analyses réalisées sur les sols 21
Tableau 5 : Résultats d'analyses sur les sols au droit des futurs logements de l'ilot 01 23
Tableau 6 : Résultats d'analyses sur les sols au droit de la future place CHERIOUX 25
Tableau 7 : Résultats d'analyses sur les sols au droit des futurs établissements sensibles de l'ilot 02 26
Tableau 8 : Mesures piézométriques 30
Tableau 9 : Analyses réalisées sur les eaux souterraines 31
Tableau 10 : Résultats des analyses des échantillons d'eaux souterraines 32
Tableau 11 : Résultats d'analyses des campagnes de prélèvements de 2016 et 2019 36
Tableau 12 : Analyses des gaz des sols 38
Tableau 13 : Résultats des analyses des échantillons des gaz des sols au droit des futurs logements de l'ilot 04 40
Tableau 14 : Résultats des analyses des échantillons des gaz des sols au droit des futurs logements de l'ilot 01 41
Tableau 15 : Résultats des analyses des échantillons des gaz des sols au droit du futur groupe scolaire de l'ilot 02 42
Tableau 16 : Résultats des analyses des gaz du sol prélevés sur les piézairs réalisé en 2016 46
Tableau 17 : Synthèse des impacts mis en évidence 47

ANNEXES

Annexe 1. Fiches d'échantillonnage des sols
Annexe 2. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage
Annexe 3. Bordereaux d'analyse des sols
Annexe 4. Coupe géologique et technique des piézomètres
Annexe 5. Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines
Annexe 6. Bordereaux d'analyse des eaux souterraines
Annexe 7. Coupe technique des piézairs
Annexe 8. Fiches d'échantillonnage des gaz du sol
Annexe 9. Bordereaux d'analyse des gaz du sol
Annexe 10. Propriétés physico-chimiques
Annexe 11. Glossaire

Synthèse technique

Client	ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE
Informations sur le site	• Intitulé/adresse du site : ZAC « Paul Hochart », l'Hay-les-Roses (94) ; • Parcelles cadastrales : section L, parcelles 13-16, 19, 28, 29, 40-42, 57, 67, 69, 71, 73, 75, 79, 83-85, 87, 89-99, 100, 101, 134, et 139 ; • Superficie totale : 34 670 m^2 environ ; • Propriétaire actuel : SADEV, OPH, I3F, Coallia, département du Val de Marne, SAF94, France habitation et foncier privé ; • Usage et exploitant actuel : friche, ancien bureau, habitation collectif et individuel.
Statut réglementaire	• Installation ICPE : anciennes activités ICPE au droit de plusieurs parcelles ; Régime ICPE : autorisation pour les activités de DLI (société ARO), déclaration pour les activités de garage (Garage de l'Hay), la station-service TOTAL au droit de la parcelle L89 et installation de broyage société VAREMA ; • Situation administrative : cessation notifiée pour la station-service TOTAL au droit de la parcelle L89 et la société VAREMA au droit de la parcelle L57 ; • La société ARO n'a pas notifié la cessation d'exploitation ou succession de son ICPE (activités soumises à cette réglementation : dépôt de liquide inflammable, emploi de liquides halogènes pour le dégraissage, application à froid sur support quelconque par pulvérisation de peinture à base de liquides inflammables de la 1ère catégorie).
Contexte de l'étude	L'EPT Grand Orly Seine Bièvre pilote l'aménagement du secteur Paul Hochart au nord-est de l'Haÿ-les-Roses.
Projet d'aménagement	Le projet envisagé : • construction de bâtiments à usage résidentiels et scolaire • aménagement de voiries, place publique et espaces verts en surface.

Historique	Historique du site :
	• les parcelles L40, 89, 100 et 101 ont accueilli les activités suivantes :
	  ◦ de 1957 à 1971 : les parcelles sont occupées par la société ARO, spécialisée dans le montage et usinage de pinces à souder ;
	  ◦ de 1975 au plus tard à 1982 : les sociétés SAB (spécialisée dans les activités de brochage de revues et de périodiques) et ISCP (spécialisée dans l'imprimerie pour le commerce et la publicité) occupaient les parcelles L40, 100 et 101 ;
	  ◦ de 1974 à 2013 : les parcelles sont occupées par l'ancienne station-service TOTAL ;
	  ◦ jusqu'à 2015 au plus tard : les parcelles L40 et 100 sont occupées par des magasins de vente de literie, de meubles et de décoration.
	• La parcelle 98 a été occupée par le Garage starter (ex-Garage de l'Hay) entre 1923 et 2013 ;
	• La parcelle L57 a été occupée par la société VAREMA (spécialisée dans les activités de concassage des déchets inertes).
	• Aucune activité potentiellement polluante n'a été identifiée sur les autres parcelles concernées par la présente étude.

Géologie / hydrogéologie	Selon la carte géologique 2017 de CORBEIL ESSONNES et les investigations réalisées dans le cadre de la présente campagne d'investigations Les formations géologiques rencontrées au droit de la zone d'étude lors des investigations sous sont de la surface vers la profondeur : • des remblais, entre la surface et 1 m de profondeur selon les zones ; • au droit des zones non remblayées, des limons argileux bruns entre la surface et 1 m de profondeur selon les zones ; • des limons bruns clairs de 1 à 3 m de profondeur selon les zones ; • des marnes limoneuses beiges avec blocs de 3 à 4 m de profondeur ; • des marnes beiges de 4 à 8 m de profondeur ; • des marnes vertes de 8 à 10 m de profondeur. D'après le suivi piézométrique réalisé par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit de la parcelle L89 et l'ensemble des piézomètres mis en place par BURGEAP en octobre 2016, une nappe superficielle est présente dans la formation des Calcaires de Brie. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers 5 m de profondeur environ et celle-ci s'écoule du nord-ouest vers le sud-est au droit du site.

Impacts identifiés lors des précédentes études	Les études environnementales suivantes ont été réalisées au droit du site :
	• une étude de pollution des sols portant sur les parcelles L28, 29, 40, 41, 42, 79 et 100 a été réalisée par le bureau d'études Sémofi en 2013 (Réf : C.09.3515, Pièce n°03) ;
	• une étude d'e diagnostic environnemental portant sur les parcelles L92, et étendues aux parcelles L90, 94, 96 et 98 réalisé par Sémofi en 2013 (Réf : C13.6080, Pièce n°01) ;
	• une étude de diagnostic environnemental du milieu souterrain et un plan de gestion portant sur les parcelles L57, 73, 75 et 89 a été réalisé par BURGEAP en 2016 (Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02) ;
	• une étude historique, mémorielle et documentaire (rapport BURGEAP référencé RICEIF00724-01 du 19/12/2018).
	
	Ces études ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :
	• au droit de la parcelle L92 (étude Semofi) :
	  ◦ les remblais peuvent présenter dépassements de seuil ISDI, comme cela est fréquemment rencontré en contexte francilien ;
	  ◦ les eaux souterraines présentent un impact significatif en solvants chlorés, qui n'est pas attribuable à l'activité recensée au droit de la parcelle L92.
	• au droit des parcelles 57, 73, 75 et 89 (étude BURGEAP) :
	  ◦ milieu sol :
	  • des impacts notables en HCT et en métaux, et des traces en COHV et en PCB dans les remblais de surface ;
	  • des impacts ponctuels et modérés en HCT dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit d'un des sondages réalisés).
	  ◦ milieu gaz du sol :
	  • un impact diffus en COHV (PCE et TCE principalement) ;
	  • des impacts plus ponctuels et plus modérés en BTEX et hydrocarbures volatils ;

	• milieu eau : • un impact généralisé en PCE dont les concentrations sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique. • Les autres composés analysés ne présentent pas d'impact, à l'exception de teneurs en HCT mesurée dans les eaux souterraines au droit de l'ouvrage « Pz CENTRE », situé au droit de la zone excavée au droit de la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières. » Au vu des éléments collectés dans le cadre de la présente étude, le rapport de plan de gestion réalisé par BURGEAP conclut sur le fait que le milieu naturel au droit du site (milieux sols, eaux souterraines et gaz du sol) a été impacté par les composés suivants : hydrocarbures (HCT et HAP), métaux, COHV, BTEX et PCB du fait des activités ayant eu cours au droit du site.

Investigations réalisées lors de cette étude	• 16 sondages de sols à la tarière mécanique et à la géoprobe (2 à 4 m de profondeur) :
	  • 8 sondages au droit de l'ilot 01 ;
	  • 2 sondages au droit de la future place CHERIOUX ;
	  • 6 sondages au droit de l'ilot 02.
	• pose de 2 piézomètres en aval du site d'étude (1 au droit de l'ilot 01 et 1 au droit de l'ilot 02)
	• prélèvements de 7 échantillons d'eaux souterraines au droit des ouvrages nouvellement créés et réalisés lors des diagnostics précédents ;
	• mise en place de 8 piézairs :
	  • 3 piézairs au droit de l'ilot 01 ;
	  • 5 piézairs au droit de l'ilot 02
	• prélèvement de 17 échantillons de gaz des sols au droit des ouvrages nouvellement créés et réalisés lors des diagnostics précédents.

Polluants recherchés	**Sols** : HCT C_{10}-C_{40} / HAP / BTEX / COHV / métaux **Eaux** : HCT C_{10}-C_{40} / HAP / BTEX / COHV / métaux / PCB **Gaz des sols** : Hydrocarbures C_5-C_{16} par TPH / BTEX-n / COHV / ETBE-MTBE

Impacts identifiés lors de cette étude	Les investigations des milieux souterrains ont montré au droit :
	• de **l'ilot 01 - futur logements** dans :
	  • le milieu sol :
	  • un impact en HCT au droit du sondage BGP3 délimité verticalement ;
	  • la présence de BTEX, PCE et TCE au droit du sondage BGP2 ;
	  • •présence de naphtalène uniquement au sein des échantillons BGP2 (2-3) et PZA11 (1-2) à des teneurs jusqu'à 4 fois supérieures aux valeurs de référence retenues.
	  • milieu eaux souterraines :
	  • Impact diffus en PCE et TCE.
	  • le milieu gaz du sol :
	  • Impacts diffuss en BTEX ;
	  • Impact ponctuel en PCE et TCE au droit du piézair PZA11 ;
	  • des concentrations en hydrocarbures supérieures aux valeurs de

références retenues ont été mesurées sur les piézairs PZA11 et PZA13. Nous notons également la présence d'ETBE au droit de ces deux piézairs.

- de **la place CHERIOUX** dans :
  - le milieu sol :
    - la présence de cuivre et de plomb à des teneurs supérieures aux valeurs de références retenues ;
    - impact en PCE au droit du sondage BGP7.
- de **l'ilot 04 – futurs logements** dans :
  - milieu eaux souterraines :
    - impact diffus en PCE et TCE ;
    - présence ponctuelle de mercure.
  - milieu air du sol :
    - impact diffus en PCE et TCE. • le PCE a été quantifié sur l'ensemble des piézairs à des concentrations jusqu'à 760 fois la valeur de référence retenue, 5555,56 µg/m3 au droit du PZA1. Le TCE a été quantifié sur les piézairs PZA1 PZA5, PZA8, PZA9 et PZA10 à des concentrations jusqu'à 2 fois la valeur de référence retenue,15,10 µg/m3 au droit du PZA9
- de **l'ilot 02 – Groupe scolaire** dans :
  - le milieu sol :
    - la présence de HCT au droit du sondage BGP8 ;
    - •présence de naphtalène uniquement au sein de l'échantillon BGP8 (0-1).
  - le milieu gaz du sol :
    - Impact diffus en BTEX ;
    - Impact diffus en PCE et TCE;
    - présence d'ETBE dans l'ensemble des piézairs. Les dépassements des valeurs de référence identifiés peuvent remettre en question la compatibilité sanitaire de ces terrains avec l'usage futur, établissements scolaires, car les valeurs de référence retenues dans notre tableau concernent l'air ambiant des établissements sensibles (air intérieur).
  - milieu eaux souterraines :
    - Impact diffus en PCE et TCE.

Au droit de l'emprise du futur groupe scolaire, une partie site, la parcelle L57, a été occupée par la société VAREMA (spécialisée dans les activités de concassage des déchets inertes). La présence de BTEX dans la l'ensemble des piézairs au droit de cet ilot peut être due à la mauvaise qualité environnementale des remblais au droit de l'ancienne société VAREMA.

Concernant l'état des eaux souterraines entre l'amont et l'aval du site nous observons que les concentrations en PCE sont jusqu'à 2 fois supérieures à celles des piézomètres PZ1 et PZ2 situé en amont mais avec de fortes variabilité spatiales. En effet, le PZ AVAL a une concentration en PCE près de 4 fois inférieur à celles des piézomètres PZ1 et PZ2 tandis que la concentration en PCE au droit du PZ CENTRE est similaire à celles de PZ1 et PZ2

Schéma conceptuel	Les zones impactées identifiées à l'issue des investigations de terrain sont : • milieu sol : spot de pollution en hydrocarbures au droit de l'ilot 01 • milieu eaux souterraines : impact diffus en PCE et TCE • milieu gaz du sol : impact diffus en PCE et TCE. Au droit du futur groupe scolaire, on observe également un impact par les BTEX.
Conséquences sur le projet / recommandations	Compte tenu de ces impacts, BURGEAP recommande : • la réalisation de 4 sondages à 4 m de profondeur autour du sondage BGP3 afin de délimiter horizontalement l'impact en HCT identifié ; • la réalisation de la seconde campagne de prélèvement des gaz des sols afin de prendre en compte la variabilité environnementale ; • de par la nature sensible du projet de groupe scolaire, d'approfondir les investigations environnementales au droit du site par une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) afin d'évaluer la compatibilité sanitaire du terrain vis-à-vis du projet futur. Notons que BURGEAP ne pourra être tenu responsable si des terres excavées issues du site ne sont pas évacuées vers des exutoires dument habilités à les prendre en charge.

1. Codification des prestations

Notre étude est conforme à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et aux exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620-2 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »**, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ». Elle comprend les prestations suivantes :

Prestations élémentaires (A) concernées		Objectifs
☐	**A100**	Visite du site
☐	**A110**	Etudes historiques, documentaires et mémorielles
☐	**A120**	Etude de vulnérabilité des milieux
☐	**A130**	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations
☒	**A200**	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
☒	**A210**	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines
☒	**A220**	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou les sédiments
☒	**A230**	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
☐	**A240**	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques
☐	**A250**	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires
☐	**A260**	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées
☒	**A270**	Interprétation des résultats des investigations
☐	**A300**	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux
☐	**A310**	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales
☐	**A320**	Analyse des enjeux sanitaires
☐	**A330**	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages
☐	**A400**	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes

Prestations globales (A) concernées		Objectifs
☐	**AMO** Assistance à Maîtrise d'ouvrage en phase études	Assister et conseiller son client pendant tout ou partie de la durée du projet, en phase études.
☐	**LEVE** Levée de doute	Le site relève-t-il de la politique nationale de gestion des sites pollués, ou bien est-il « banalisable » ?
☐	**INFOS**	Réaliser les études historiques, documentaires et de vulnérabilité, afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations.
☒	**DIAG**	Investiguer des milieux (sols, eaux souterraines, eaux superficielles et sédiments, gaz du sol, air ambiant…) afin d'identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution, l'environnement local témoin, les vecteurs de transfert, les milieux d'exposition des populations et identifier les opérations nécessaires pour mener à bien le projet (prélèvements, analyses…)
☐	**PG** Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	Etudier, en priorité, les modalités de suppression des pollutions concentrées. Cette prestation s'attache également à maîtriser les impacts et les risques associés (y compris dans le cas où la suppression des pollutions concentrées s'avère techniquement complexe et financièrement disproportionnée) et à gérer les pollutions résiduelles et diffuses. Réalisation d'un bilan coûts-avantages (A330) qui permet un arbitrage entre les différents scénarios de gestion possibles (au moins deux), validés d'un point de vue sanitaire (A320) Préconisations sur la nécessité de réaliser, ou non, les prestations PCT (dont B111 et/ou B112 (voir NF X 31-620-3)), CONT, SUIVI, A400, et la définition des modalités de leur mise en œuvre ; ces préconisations peuvent également concerner l'organisation, la sécurité et l'encadrement des travaux à réaliser ; Préciser les mécanismes de conservation de la mémoire en lien avec les scénarios de gestion proposés
☐	**IEM** Interprétation de l'Etat des Milieux	La prestation IEM est mise en œuvre en cas de : • mise en évidence d'une pollution historique sur une zone où l'usage est fixé (installation en fonctionnement, quartier résidentiel, etc.) ; • mise en évidence d'une pollution hors des limites d'un site ; • signal sanitaire. Comparable à une photographie de l'état des milieux et des usages, la prestation IEM vise à s'assurer que l'état des milieux d'exposition est compatible avec les usages existants [9]. Elle permet de distinguer les situations qui : • ne nécessitent aucune action particulière ; • peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés ; • nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion
☐	**SUIVI**	Suivi environnemental
☐	**BQ** Bilan quadriennal	Interpréter les résultats des données recueillies au cours des quatre dernières années de suivi Mettre à jour l'analyse des enjeux concernés par le suivi sur la période sur les ressources en eau, environnementales et l'analyse des enjeux sanitaires.
☐	**CONT** Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'investigation ou de surveillance Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
☐	**XPER**	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués
☐	**VERIF** Evaluation du passif environnemental	Effectuer les vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise

2. Introduction

2.1 Objet de l'étude

L'EPT Grand Orly Seine Bièvre pilote l'aménagement du secteur Paul Hochart au nord-est de l'Haÿ-les-Roses. Cet aménagement est conduit sous une procédure de ZAC. Dans ce cadre, l'Établissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre avait missionné BURGEAP pour la réalisation d'une étude historique ; mémorielle et documentaire, qui a fait l'objet du rapport référencé RICEIF00724-01du 19/12/2018.

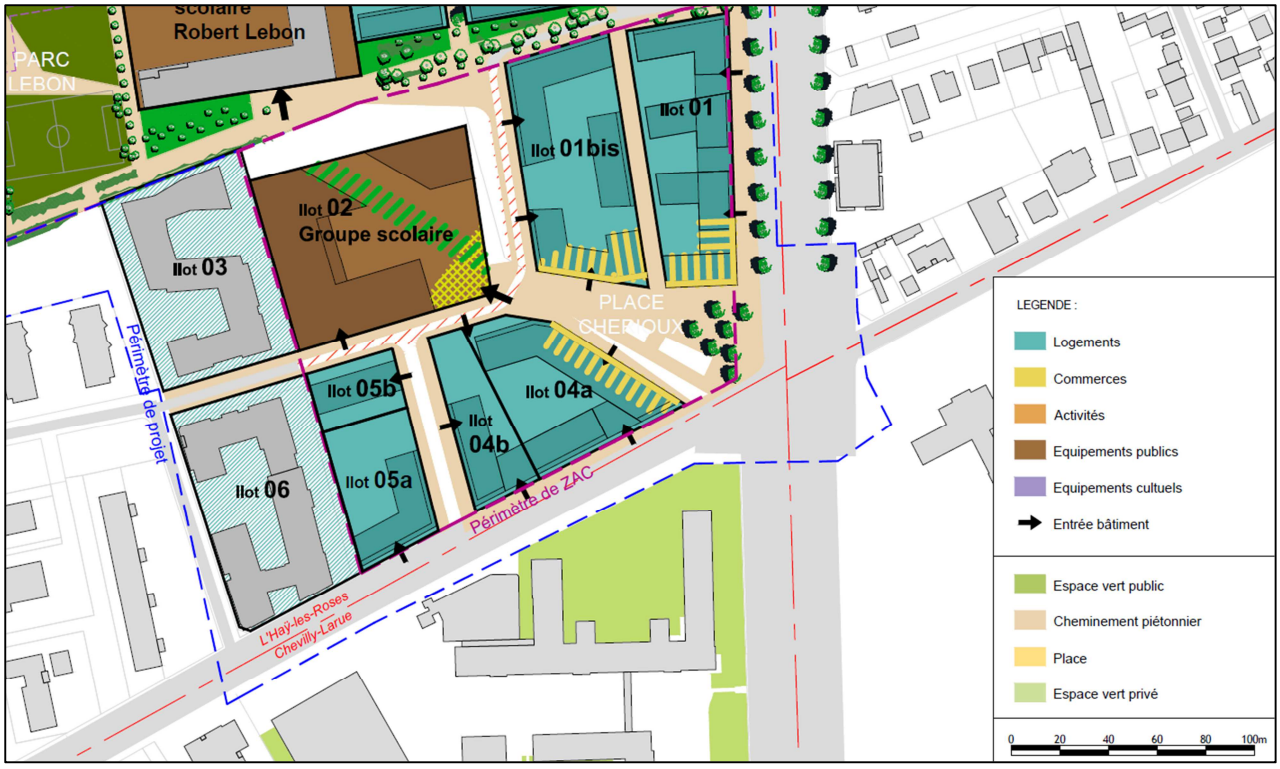


Figure 1 : Projet d'aménagement de la ZAC PAUL HOCHART (source : Plan AMO du 14/01/2019 transmis à BURGEAP par l'EPT94)

Cette étude historique et documentaire a recommandé la réalisation d'investigations environnementales des milieux souterraines qui sont l'objet du présent rapport.

2.2 Documents de référence et ressources documentaires

- Etude de diagnostic environnemental initial intitulée « Etude de pollution des sols », réalisée par le bureau d'études Sémofi pour le compte de la Sadev94 en 2013 portant sur les parcelles L28, 29, 40, 41, 42, 79 et 100 (Réf : C.09.3515, Pièce n°03) ;
- Etude de diagnostic environnemental intitulée « Audit environnemental » portant sur la parcelle L92, et étendues aux parcelles L90, L94, L96 et L98 réalisé par le bureau d'études Sémofi pour le compte de la Sadev94 en 2013 (Réf : C13.6080, Pièce n°01).
- Etude de diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion intitulée « Plan de gestion » réalisé par Ginger BURGEAP pour le compte de la Sadev94 en 2016 portant sur les parcelles L57, 73, 75 et 89 (Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02) ;
- Plan AMO du projet d'aménagement transmis à BURGEAP par l'EPT94 en date du 14/01/2019.

3. Visite de site (A100)

Tableau 1 : Localisation et environnement du site

Adresse du site	ZAC « Paul Hochart », l'Hay-les-Roses (94)
Parcelles cadastrales	L13-L16, L19, L28, L29, L40-L42, L57, L67, L69, L71, L73, L75, L79, L83-L85, L87, L89-L99, L100, L101, L134, L139
Superficie totale	34 670 m^2 environ
Altitude moyenne / Topographie	94,5 m NGF (Nivellement Général de la France) en moyenne / entre 1 et 2 m de dénivelé selon les zones
Propriétaire du site	SADEV, OPH, I3F, Coallia, Département 94, SAF94, France habitation et foncier privé
Activité de l'exploitant	Friche, zone d'habitation, ancien bureau
Abords du site (Figure 1)	Au nord : Zone résidentielle, groupe scolaire, chantier en construction et puis une zone commerciale Au sud : Zone entreprise (l'Oréal), zone résidentielle et un collège A l'est : Zone résidentielle A l'ouest : Zone résidentielle



Figure 2 : Localisation du site et usages alentours dans un rayon de 300 mètres

4. Données disponibles sur l'état des milieux

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC Paul Hochart à l'Hay-les-Roses, l'EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE a missionné BURGEAP pour la réalisation d'une étude historique, mémorielle et documentaire (rapport référencé RICEIF00724-01du 19/12/2018). Ce rapport a notamment fait la synthèse des précédentes études environnementales réalisées au droit du site :

- *« une étude de pollution des sols portant sur les parcelles L28, 29, 40, 41, 42, 79 et 100 a été réalisée par le bureau d'études Sémofi en 2013 (Réf : C.09.3515, Pièce n°03) ;*
- *une étude d'e diagnostic environnemental portant sur les parcelles L92, et étendues aux parcelles L90, 94, 96 et 98 réalisé par Sémofi en 2013 (Réf : C13.6080, Pièce n°01).*
- *une étude de diagnostic environnemental du milieu souterrain et un plan de gestion portant sur les parcelles L57, 73, 75 et 89 a été réalisé par BURGEAP en 2016 (Réf : CSSPIF161527 / RSSPIF05817-02) ;*

Ces études ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- *au droit de la parcelle L92 (étude Semofi) :*
  - les remblais peuvent présenter *dépassements de seuil ISDI*, comme cela est fréquemment rencontré en contexte francilien ;
  - *les eaux souterraines présentent un impact significatif en solvants chlorés, qui n'est pas attribuable à l'activité recensée au droit de la parcelle L92.*
- *au droit des parcelles 57, 73, 75 et 89 (étude BURGEAP) :*
  - *milieu sol :*
    - *des impacts notables en HCT et en métaux, et des traces en COHV et en PCB dans les remblais de surface ;*
    - *des impacts ponctuels et modérés en HCT dans les sols de surface, au niveau des zones de remblais, associés ponctuellement à un impact modéré en HAP (au droit d'un des sondages réalisés).*
  - *milieu gaz du sol :*
    - *un impact diffus en COHV (PCE et TCE principalement) ;*
    - *des impacts plus ponctuels et plus modérés en BTEX et hydrocarbures volatils ;*
  - *milieu eau :*
    - *un impact généralisé en PCE dont les concentrations sont globalement du même ordre entre l'amont et l'aval hydrogéologique.*
- *Les autres composés analysés ne présentent pas d'impact, à l'exception de teneurs en HCT mesurée dans les eaux souterraines au droit de l'ouvrage « Pz CENTRE », situé au droit de la zone excavée au droit de la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières. »*

L'étude historique et documentaire de BURGEAP a permis d'identifier plusieurs installations potentiellement polluantes au droit du site étudié (cf. **Figures 3 et 4** ci-après).

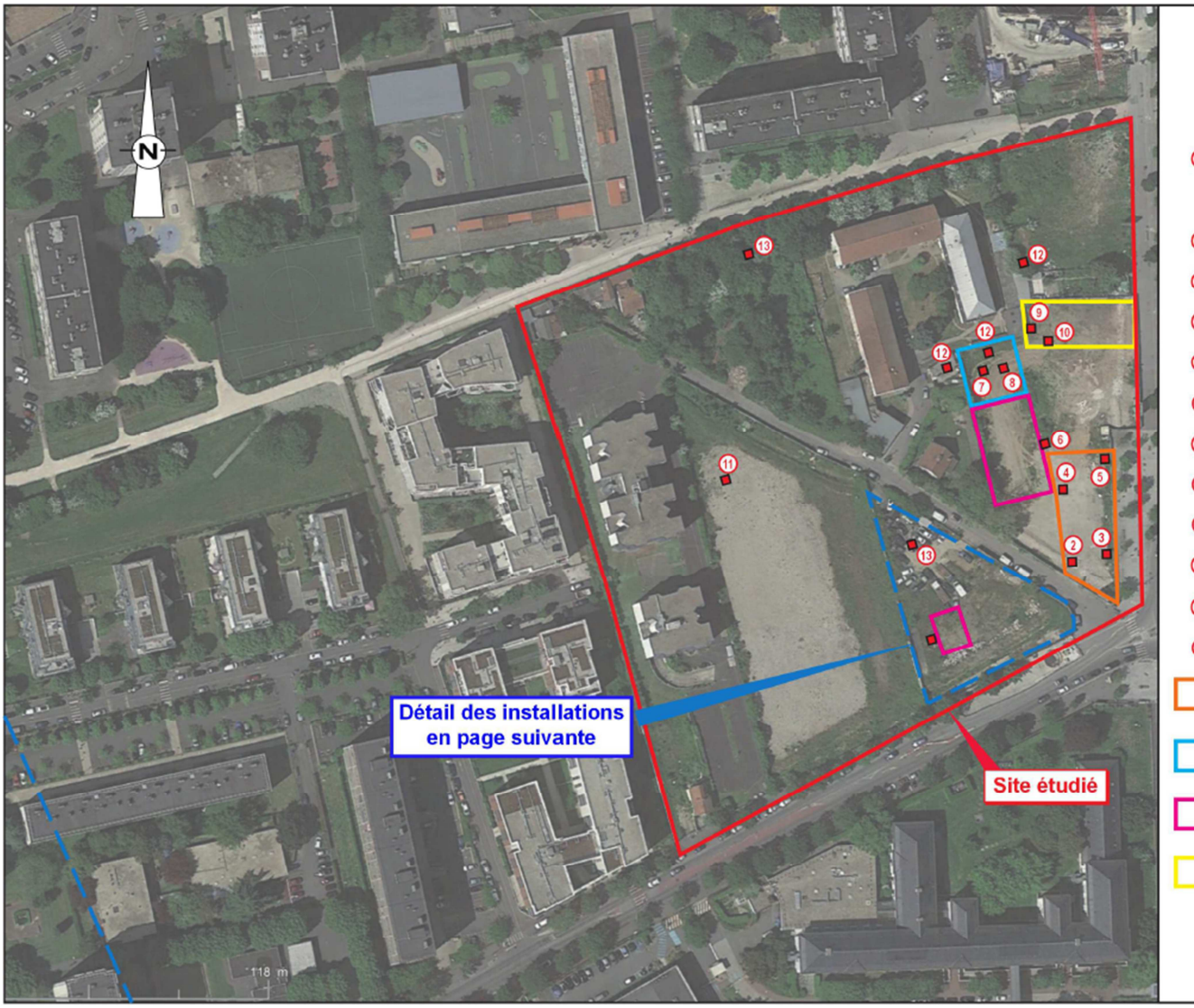


Figure 3 : Localisation des installations potentiellement polluantes identifiées au droit d

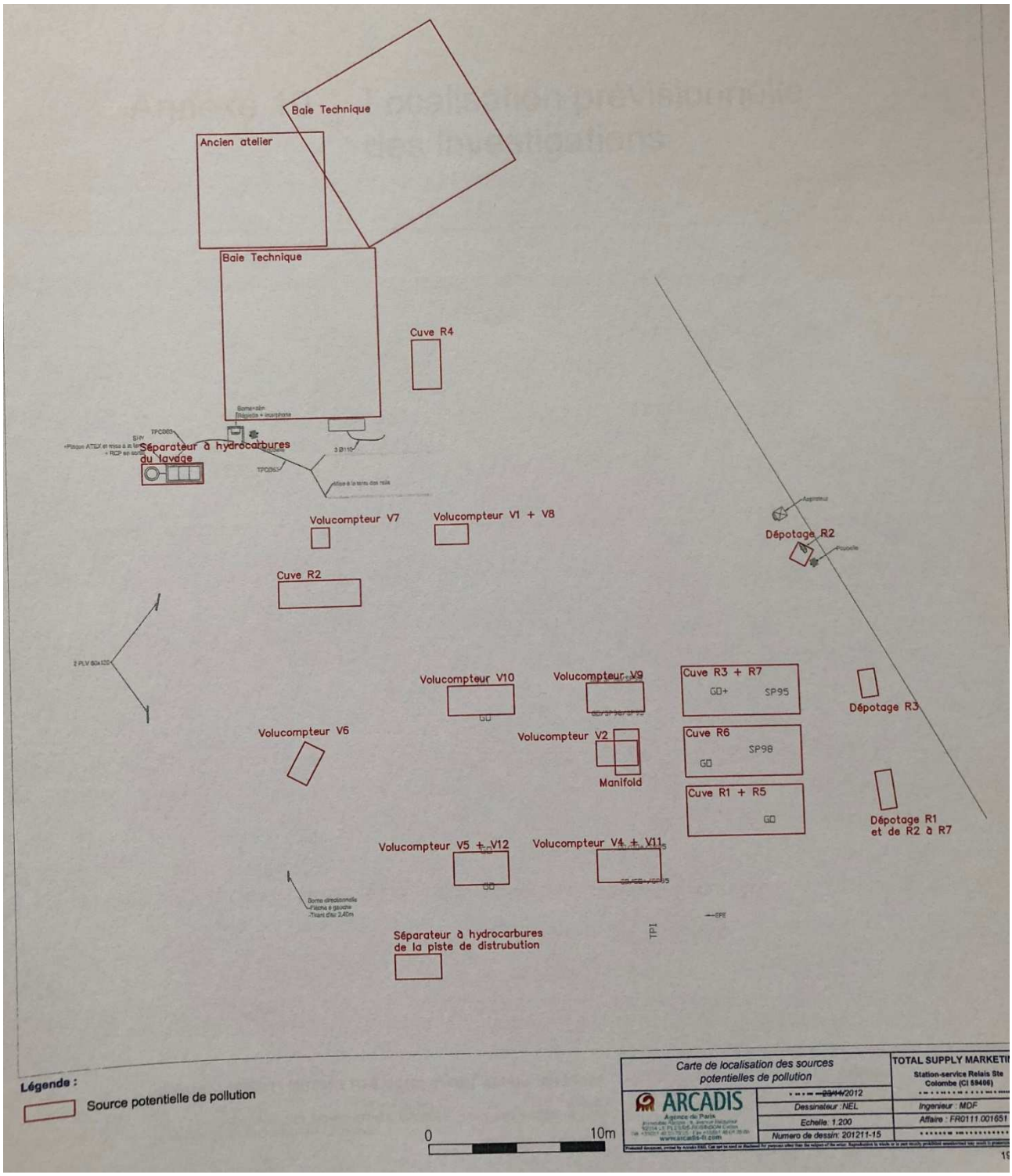


Figure 4 : Carte de localisation des sources potentielles de pollution de l'ancienne station-service de TOTAL réalisé par ARCADIS

Un schéma conceptuel prenant en compte le projet a été réalisé pour visualiser :

- **Impacts identifiés** : sols et nappe impactés ;
- **Enjeux à protéger** : usagers futurs (résidents, travailleurs) ;
- **Voies d'expositions :** inhalation, contact direct pour les zones non recouvertes.

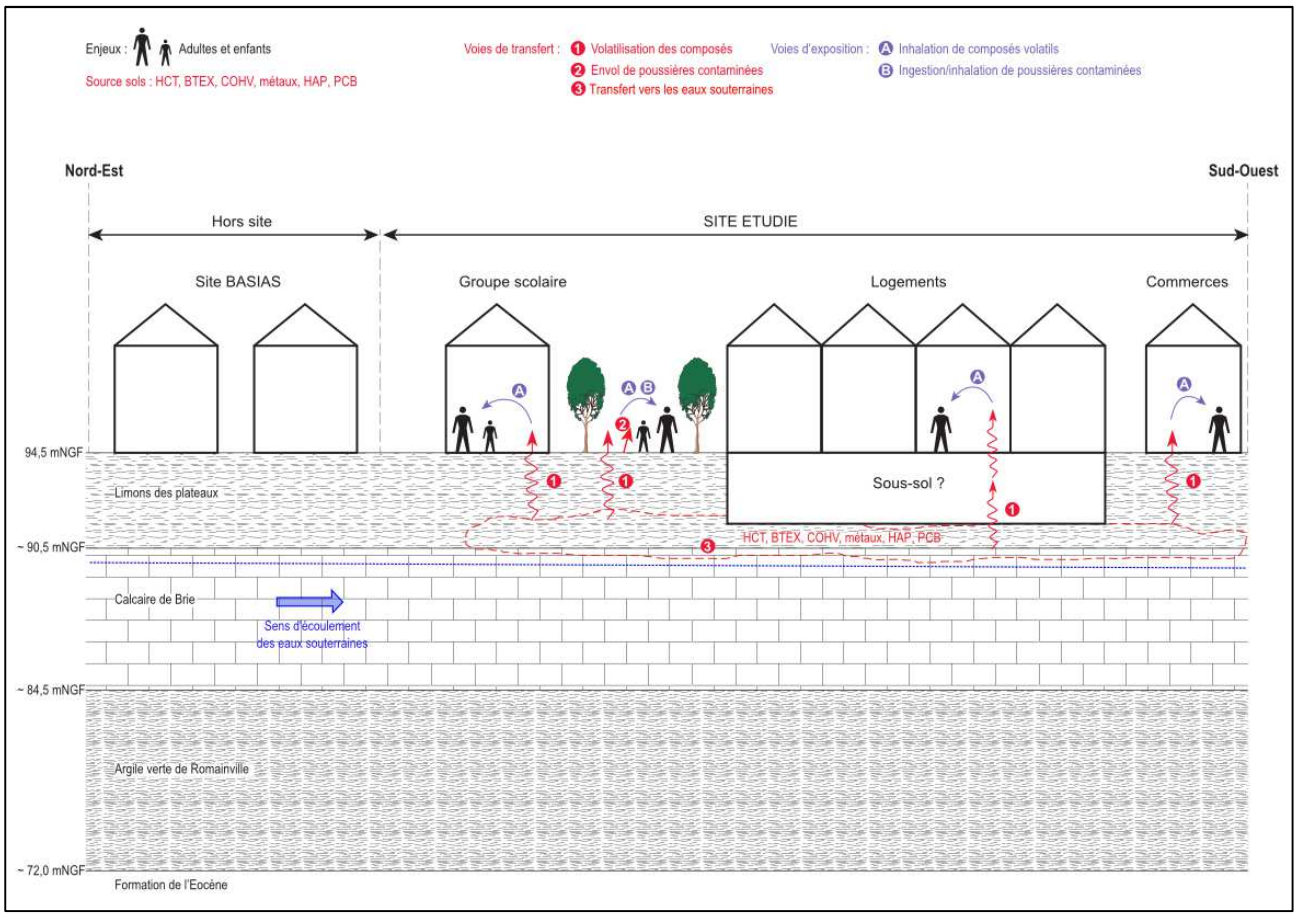


Figure 5 : Schéma conceptuel selon l'usage futur (source : rapport BURGEAP RICEIF00724-01)

À l'issue de l'étude historique et documentaire, BURGEAP recommandait donc la réalisation d'un diagnostic environnemental via des investigations sur les différents milieux susceptibles d'avoir été impactés par les activités exploitées sur le site ou à son pourtour immédiat.

Ces investigations sont l'objet du présent rapport.

5. Investigations du milieu souterrain

Date d'intervention	**13/02/2019 au 18/02/2019**
Prestataire de forage **Technique de forage**	ASTARUCLE Tarière mécanique et carottier sous gaine (géoprobe)
Investigations menées	Cf. **Tableau 2** et **Figure 6**
Écarts au programme prévisionnel	Il n'y a pas eu d'accès autorisé au droit de la zone hachurée en rouge, parcelles du siège de la société de l'Oréal, sur la **Figure 6** pour réaliser des investigations environnementales. Les sondages initialement localisés au droit de cette zone ont été décalés vers l'Est, toujours au droit de l'ilot 02. Les investigations ont été réalisé au droit des ilots 01, ilot 02 et place CHERIOUX.
Repli en fin de chantier	Sondages rebouchés avec les déblais de forage.

Les sondages ont été réalisés sous supervision d'un collaborateur de BURGEAP.

Tableau 2 : Investigations réalisées sur l'ensemble des milieux

Milieux reconnus	Prestations	Localisation	Quantité	Profondeur (m)	Substances analysées	Nombre d'analyses
Sols	Sondage à la tarière mécanique	Au droit des sources identifiées en partie est du projet (côté avenue de Stalingrad)	7	4	HCT C_{10}-C_{40} / HAP / BTEX / COHV / métaux	14
		Au droit de la source identifiée au droit de l'Ilot 02	1	4	HCT C_{10}-C_{40} / HAP / BTEX / COHV / métaux	2
	Prélèvements de sols durant la réalisation de piézairs et de piézomètres	Au droit des nouveaux ouvrages créés (1 à 2 prélèvements par nouveaux ouvrages créés)	9	2 à 6 m	HCT C_{10}-C_{40} / HAP / BTEX / COHV / métaux	11
Eaux souterraines	Création de piézomètre	Amont hydraulique du groupe scolaire et des logements	2	10	-	-
	Prélèvements d'eaux souterraines	Amont hydraulique du groupe scolaire et des logements	2	-	HCT C_{10}-C_{40} / HAP / BTEX / COHV / métaux / PCB	2
		Au droit des piézomètres réalisés par SEMOFI (Ilot 01) et BURGEAP (au sud du site)	1 (Pz SEMOFI) + 4 (Pz BURGEAP)	-	HCT C_{10}-C_{40} / HAP / BTEX / COHV / métaux / PCB	5
Gaz des sols	Création de piézairs	Au droit des sources identifiées en partie est du projet (côté avenue de Stalingrad)	3	2	PID (sur site)	-
		Au droit de la source identifiée au droit de la parcelle Ilot 01	5	2	PID (sur site)	-
	Prélèvements des gaz du sol	Au droit des ouvrages créés	8	-	Hydrocarbures C_5-C_{16} par TPH / BTEX-n / COHV / ETBE-MTBE	8
		Au droit des ouvrages réalisés par BURGEAP en 2016	10	-	Hydrocarbures C_5-C_{16} par TPH / BTEX-n / COHV / ETBE-MTBE	10
		Blanc de transport*	1	-	Hydrocarbures C_5-C_{16} par TPH / BTEX-n / COHV / ETBE-MTBE	2

On présente en **Annexe 10** les propriétés chimiques des polluants recherchés et en **Annexe 11** un glossaire.

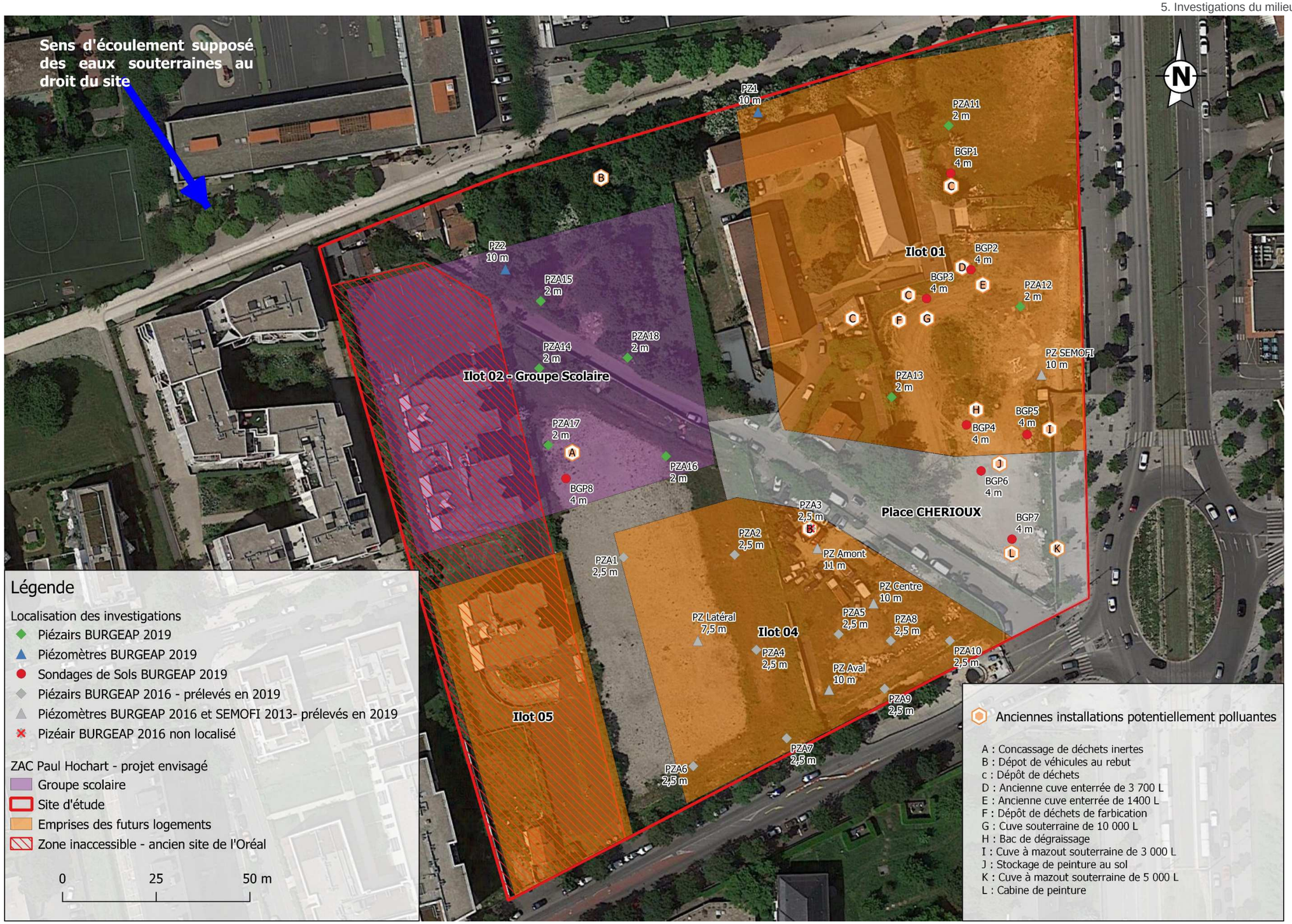


Figure 6 : Localisation de l'ensemble des investigations réalisées lors de la présente campagne

6. Investigations sur les sols (A200)

6.1 Observations et mesures de terrain

Les terrains recoupés en sondage ont été décrits avant échantillonnage. Une partie des échantillons a fait l'objet d'analyses chimiques en laboratoire. Les descriptions ont porté sur leur lithologie et la présence ou non de niveaux jugés suspects.

Les niveaux de sol sont jugés suspects s'ils présentent des traces de souillures, des caractéristiques organoleptiques anormales (odeur, couleur, texture), des réponses positives au PID ou qu'ils renferment des matériaux de type déchets, mâchefers, verre, bois….

La présence de composés organiques volatils dans les gaz des sols et au niveau de chaque échantillon prélevé a été évaluée au moyen d'un détecteur à photo-ionisation (PID) équipé d'une lampe 10,6eV régulièrement calibré.

Au regard des observations réalisées au cours des investigations, la succession des formations géologiques au droit du site est la suivante :

- des remblais, principalement au droit de l'ilot 01, entre la surface et 1 m de profondeur selon les zones ;
- des limons argileux bruns entre la surface et 1 m de profondeur selon les zones ;
- des limons bruns clairs de 1 à 3 m de profondeur selon les zones ;
- des marnes limoneuses beiges avec blocs de 3 à 4 m ;
- des marnes beiges de 4 à 8 m ;
- des marnes vertes de 8 à 10 m.

Les caractéristiques des niveaux suspects et les résultats des tests de terrain positifs (mesures PID) sont reportés dans le **Tableau 3**. L'intégralité des observations figure dans les fiches d'échantillonnage de sols rassemblées en **Annexe 1**.

Tableau 3 : Niveau suspect identifié lors des investigations et résultats des mesures de terrain

Sondage	Profondeur	Indices de pollution	Mesure de terrain
BGP2	2-3 m	Odeur de type hydrocarbures	PID : 8,8 ppmV

6.2 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage

Après le levé de la coupe du sondage, le collaborateur de BURGEAP a procédé au prélèvement des échantillons de sols selon le protocole détaillé ci-après :

- un échantillon pour chaque horizon lithologique homogène ;
- un échantillon par mètre, si l'épaisseur de l'horizon dépasse 1 m ;
- un échantillon de chaque niveau lithologique suspect.

Une fois prélevés, les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux d'une contenance de 500 ml.

6.3 Conservation des échantillons

Après description, conditionnement et étiquetage, les échantillons de sol ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de BURGEAP.

6.4 Programme analytique sur les sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB.

Les échantillons soumis à analyse en laboratoire ont été choisis en fonction des observations de terrain et/ou de leur proximité d'une installation potentiellement polluante ayant pu avoir un impact sur les milieux étudiés et/ou du projet d'aménagement.

Les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé figurent en **Annexe 2**.

Tableau 4 : Analyses réalisées sur les sols

Polluants recherchés	Nombre d'échantillons analysés			
	Ilot 01	Ilot 02	Place CHERIOUX	TOTAL
HCT C_{10}-C_{40}	16	7	4	27
BTEX	16	7	4	27
HAP	16	7	4	27
COHV	16	7	4	27
8 métaux et métalloïdes	16	7	4	27

6.5 Valeurs de référence pour les sols

Conformément à la méthodologie en vigueur, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées en premier lieu à des concentrations caractéristiques de bruit de fond régionaux ou propre à certains contextes (urbain, agricole…). Dans un second temps, l'ensemble des résultats obtenus sur le site sera pris en compte pour évaluer le bruit de fond propre au site pour chaque famille de polluants et déterminer si le site présente des zones de pollution concentrée.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux de présentation des résultats d'analyse.

Métaux et métalloïdes sur sol brut	Pour les métaux et métalloïdes, la gamme de concentrations qui sera utilisée pour comparaison est extraite d'une étude réalisée par M. Baize (INRA) basée sur des prélèvements d'échantillons de surface de sols agricoles en Ile de France (départements 77,78, 91 et 95). Le 90ème percentile de la distribution des concentrations mesurées a été retenu. Ces valeurs sont issues d'une note CIRE du 3 juillet 2006, proposant aux DDASS franciliennes des « seuils de sélection » pour sélectionner les éléments traces métalliques pour le calcul des risques. Cette note ne traite pas de l'arsenic, pour lequel la valeur retenue est basée sur les valeurs de cette même étude pour le territoire français (sol sans anomalie géochimique).
HAP	En l'absence de données locales, les valeurs de référence qui seront utilisées sont issues de celles établies par l'ATSDR (Toxicological profile for PAHs, 1995 et 2005) et de celles des fiches toxicologiques de l'INERIS pour des sols urbains ou agricoles.
Autres composés	Pour les autres composés, en l'absence de valeurs caractérisant le bruit de fond, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
Gestion des déblais	Afin d'appréhender, en première approche, la possibilité d'une réutilisation des terres hors site, les concentrations mesurées ont été également comparées aux valeurs seuils pour la réutilisation des terres : • dans des projets d'aménagement : *Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans les projets d'aménagement* (Ministère de la transition écologique, novembre 2017)

6.6 Résultats et interprétation des analyses sur les sols

Les résultats d'analyse sont synthétisés dans le **Tableau 5**. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 3.**

Tableau 5 : Résultats d'analyses sur les sols au droit des futurs logements de l'ilot 01

				Localisation	Ilot 01 - Futurs logements								
				Sondage	BGP1		BGP2			BGP3		BGP4	
				Profondeur (m)	0-1	2-3	1-2	2-3	3-4	0-1	2-3	1-2	3-4
		Bruit de fond (b)	VS1 : Valeurs seuils de niveau 1 (Réutilisation en projet d'aménagement) (d)	Lithologie	Limons argileux bruns	Limons brun clair	Remblais limoneux brun clair	Limons sableux brun clair	Limons brun clair	Remblais limons brun clair	Limons marneux brun clair	Limons brun clair	Limons marneux brun clair à beige
				Indices organoleptiques	Aucune odeur - zone grise	-	zone grise	Odeur HCT-couleur grises	-	morceaux de verre	-	-	-
ANALYSES SUR SOL BRUT													
Matière sèche	%	-	-		80,5	83,2	83,5	88,9	82,7	81,1	83,1	81,8	84,3
Métaux et métalloïdes													
Arsenic (As)	mg/kg Ms	**25**	**25**		11	9	8,2	7,5	4,3	12	12	7,8	15
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	**0,51**	**0,4**		0,2	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,5	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	**65,2**	**90**		33	27	24	12	4,7	39	26	24	24
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	**28**	**40**		18	6,7	9,2	3,7	1,4	**98**	5,4	7,3	8,4
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**0,32**	**0,1**		0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**31,2**	**60**		24	17	16	8,5	4,7	**36**	12	16	14
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**53,7**	**50**		36	9,2	14	8,5	1,3	52	5,6	8,8	4,5
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**88**	**150**		77	33	49	17	4,6	**190**	26	31	27
Indice hydrocarbure C10-C40													
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	LQ	-		<4,0	<4,0	<4,0	**250**	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	LQ	-		<4,0	<4,0	**15,6**	**1200**	**8,6**	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	LQ	-		**7**	**3,7**	**73,7**	**1200**	**27,2**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	LQ	-		**6,5**	**3,1**	**49,9**	**980**	**15,6**	**2,6**	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	LQ	-		**4**	**3,4**	**25,6**	**1700**	**6,5**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	LQ	-		**4,1**	**4**	**20**	**1100**	**4,2**	**2,7**	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	LQ	-		**2,6**	<2,0	**10,5**	**560**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	LQ	-		<2,0	<2,0	**4,9**	**130**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	LQ	50		24,2	14,2	200,2	**7120**	62,1	5,3	LQ	LQ	LQ
HAP													
Naphtalène	mg/kg Ms	*0,15*	0,1		<0,050	<0,050	<0,050	**0,46**	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtylène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	0,066	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	0,25	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-		0,2	<0,050	0,073	0,79	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	0,078	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		0,45	<0,050	0,074	0,33	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	-	-		0,42	<0,050	0,077	0,54	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-		0,24	<0,050	<0,050	0,16	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	-	-		0,22	<0,050	0,068	0,1	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		0,29	<0,050	<0,050	0,13	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		0,12	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	-		0,25	<0,050	<0,050	0,15	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	-	-		0,19	<0,050	0,069	0,21	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	-		0,22	<0,050	<0,050	0,093	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme des HAP	mg/kg Ms	*25*	10		**2,6**	LQ	**0,361**	**3,36**	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ
BTEX													
Benzène	mg/kg Ms	LQ	0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	LQ	1,5		<0,05	<0,05	<0,05	**0,15**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ			<0,05	<0,05	<0,05	**0,53**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ			<0,10	<0,10	<0,10	**2,5**	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	LQ			<0,050	<0,050	<0,050	**1,2**	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme des BTEX	mg/kg Ms	LQ	-		LQ	LQ	LQ	4,38	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ
COHV													
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg Ms	LQ	0,2		<0,05	<0,05	<0,05	**0,11**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène (TCE)	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,05	<0,05	**0,08**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlorométhane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des COHV	mg/kg Ms	LQ	-		LQ	LQ	0,08	0,11	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ

* Valeurs limites indicatives issues des textes européens, des arrêtés ministériel et des critères communément appliqués par les centres de stockage
(b) Valeurs **en gras** : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. *En italique* : source = ATSDR
LQ : Limite de quantification du laboratoire
(d) Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM, 2017)

				Localisation	Ilot 01 - Futurs logements						
				Sondage	BGP5		PZ1		PZA 11	PZA 12	PZA 13
				Profondeur (m)	0-1	2-3	1-2	3-4	1-2	1-2	1-2
		Bruit de fond (b)	VS1 : Valeurs seuils de niveau 1 (Réutilisation en projet d'aménagement) (d)	Lithologie	Limons argileux bruns	Limons marneux brun clair à beige			Limons brun clair	Limons brun clair	Limons brun clair
				Indices organoleptiques	passage sableux gris	-			-	-	-
ANALYSES SUR SOL BRUT											
Matière sèche	%	-	-		82,6	82,1	82,5	86,5	86	82,9	83,8
Métaux et métalloïdes											
Arsenic (As)	mg/kg Ms	**25**	***25***		9,4	8,1	8,4	12	9,1	7,9	7,6
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	**0,51**	***0,4***		0,2	<0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	**65,2**	***90***		31	26	29	22	23	25	24
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	**28**	***40***		27	9,9	12	22	7,3	6,8	7,2
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**0,32**	***0,1***		0,22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**31,2**	***60***		22	17	20	23	17	18	16
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**53,7**	***50***		26	11	16	7,1	12	9,1	8,6
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**88**	***150***		56	35	58	28	41	31	32
Indice hydrocarbure C10-C40											
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	LQ	-		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	LQ	-		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	LQ	-		**27,2**	**2,9**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	LQ	-		**36,4**	**4,5**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	LQ	-		**22,2**	**6,5**	<2,0	<2,0	**2,8**	<2,0	<2,0
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	LQ	-		**9,6**	**9,3**	**2,9**	<2,0	**3**	<2,0	**3**
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	LQ	-		**3,3**	**10,1**	**2,4**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	LQ	-		<2,0	**7,1**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	LQ	50		98,7	40,4	5,3	LQ	5,8	LQ	3
HAP											
Naphtalène	mg/kg Ms	*0,15*	0,1		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	**0,65**	<0,050	<0,050
Acénaphtylène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,24	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,17	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,17	<0,050	<0,050	0,29	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,08	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,32	<0,050	<0,050	0,16	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,34	<0,050	<0,050	0,14	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,18	<0,050	<0,050	0,077	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,16	<0,050	<0,050	0,073	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,15	<0,050	<0,050	0,081	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,077	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,15	<0,050	<0,050	0,076	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,097	<0,050	<0,050	0,06	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	0,12	<0,050	<0,050	0,071	<0,050	<0,050
Somme des HAP	mg/kg Ms	*25*	10		LQ	**1,76**	LQ	LQ	**2,17**	LQ	LQ
BTEX											
Benzène	mg/kg Ms	LQ	0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	LQ	1,5		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	LQ			<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme des BTEX	mg/kg Ms	LQ	-		LQ	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ
COHV											
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg Ms	LQ	0,2		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène (TCE)	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlorométhane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des COHV	mg/kg Ms	LQ	-		LQ	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ

* Valeurs limites indicatives issues des textes européens, des arrêtés ministériel et des critères communément appliqués par les centres de stockage
(b) Valeurs **en gras** : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. *En italique* : source = ATSDR
LQ : Limite de quantification du laboratoire
(d) Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM, 2017)
(c) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission [en ISDI] s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Tableau 6 : Résultats d'analyses sur les sols au droit de la future place CHERIOUX

				Localisation	Place CHERIOUX			
				Sondage	BGP6		BGP7	
		Bruit de fond (b)	VS1 : Valeurs seuils de niveau 1 (Réutilisation en projet d'aménagement) (d)	Profondeur (m)	1-2	3-4	0-1	2-3
				Lithologie	Limons brun clair	Limons marneux brun clair à beige	Limons argileux bruns	Limons marneux brun clair à beige
				Indices organoleptiques	-	-		
ANALYSES SUR SOL BRUT								
Matière sèche	%	-	-		82,9	84,7	83,2	85,1
Métaux et métalloïdes								
Arsenic (As)	mg/kg Ms	**25**	***25***		8,9	**35**	9,7	9,3
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	**0,51**	***0,4***		0,1	<0,1	0,3	0,3
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	**65,2**	***90***		26	9,1	32	28
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	**28**	***40***		8,2	5,9	***64***	***50***
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**0,32**	***0,1***		<0,05	0,05	0,09	0,06
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**31,2**	***60***		22	8,2	23	19
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**53,7**	***50***		9,1	1,7	***160***	25
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**88**	***150***		32	10	88	61
Indice hydrocarbure C10-C40								
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	LQ	-		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	LQ	-		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	LQ	-		<2,0	<2,0	**4,8**	<2,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	LQ	-		<2,0	**3,2**	**8,9**	**2,6**
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	LQ	-		<2,0	**5**	**14,1**	**2,8**
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	LQ	-		**2,4**	**6,4**	**16**	**3,2**
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	LQ	-		<2,0	**6,7**	**14,2**	**3,1**
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	LQ	-		<2,0	**5,1**	**8,8**	<2,0
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	LQ	50		2,4	26,4	66,8	11,7
HAP								
Naphtalène	mg/kg Ms	*0,15*	0,1		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtylène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		0,069	0,12	0,32	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	0,23	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	0,13	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	0,13	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	0,19	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	0,075	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	0,13	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	0,076	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	0,095	<0,050
Somme des HAP	mg/kg Ms	*25*	10		**0,069**	**0,12**	**1,38**	LQ
BTEX								
Benzène	mg/kg Ms	LQ	0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	LQ	1,5		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	LQ			<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme des BTEX	mg/kg Ms	LQ	-		LQ	LQ	LQ	LQ
COHV								
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg Ms	LQ	0,2		<0,05	<0,05	**0,73**	**0,1**
Trichloroéthylène (TCE)	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlorométhane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des COHV	mg/kg Ms	LQ	-		LQ	LQ	0,73	0,1

* Valeurs limites indicatives issues des textes européens, des arrêtés ministériel et des critères communément appliqués par les centres de stockage
(b) Valeurs **en gras** : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. *En italique* : source = ATSDR
LQ : Limite de quantification du laboratoire
(d) Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM, 2017)
(c) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate
ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission [en tSDI] s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Tableau 7 : Résultats d'analyses sur les sols au droit des futurs établissements sensibles de l'ilot 02

				Localisation	Ilot 02 -Groupe Scolaire						
				Sondage	BGP8		PZA 14	PZA 15	PZA 16	PZA 17	PZA 18
				Profondeur (m)	0-1	2-3	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
		Bruit de fond (b)	VS1 : Valeurs seuils de niveau 1 (Réutilisation en projet d'aménagement) (d)	Lithologie	Limons argileux bruns	Limons brun clair avec grave	Limons brun clair	Limons brun clair	Limons brun clair	Limons brun clair	Limons brun clair
				Indices organoleptiques			-	-	-	-	-
ANALYSES SUR SOL BRUT											
Matière sèche	%	-	-		87,3	85,6	87,3	83,5	82,1	83,5	83,8
Métaux et métalloïdes											
Arsenic (As)	mg/kg Ms	**25**	***25***		4,3	11	9,2	8,9	7,8	9,7	8,5
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	**0,51**	***0,4***		0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	**65,2**	***90***		21	15	29	31	25	27	26
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	**28**	***40***		6,2	5,5	9,7	7,3	7,3	14	7,2
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**0,32**	***0,1***		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**31,2**	***60***		11	15	21	18	17	19	18
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**53,7**	***50***		12	6,1	13	9,9	9,3	43	9,3
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**88**	***150***		36	18	48	37	33	58	34
Indice hydrocarbure C10-C40											
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	LQ	-		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	LQ	-		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	LQ	-		**13,3**	<2,0	<2,0	<2,0	**2,8**	<2,0	<2,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	LQ	-		**24,7**	<2,0	<2,0	<2,0	**3**	**3,1**	<2,0
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	LQ	-		**75**	**3,3**	<2,0	<2,0	**3,7**	**4**	**3,2**
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	LQ	-		**140**	**4,7**	<2,0	<2,0	**5,4**	**3,8**	**3,7**
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	LQ	-		**160**	**5**	<2,0	<2,0	**5,2**	**2,6**	**3,5**
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	LQ	-		**77,3**	**2,9**	<2,0	<2,0	**3**	<2,0	<2,0
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	LQ	50		490,3	15,9	LQ	LQ	23,1	13,5	13,5
HAP											
Naphtalène	mg/kg Ms	*0,15*	0,1		0,063	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtylène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtène	mg/kg Ms	-	-		0,13	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	-	-		0,26	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-		1,6	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	-	-		1,5	0,12	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		0,69	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	-	-		0,5	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-		0,26	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	-	-		0,25	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		0,25	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-		0,11	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	-		0,24	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	-	-		0,13	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	-		0,18	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme des HAP	mg/kg Ms	*25*	10		**6,16**	**0,23**	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ
BTEX											
Benzène	mg/kg Ms	LQ	0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	LQ	1,5		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	LQ			<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme des BTEX	mg/kg Ms	LQ	-		LQ	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ
COHV											
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg Ms	LQ	0,2		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène (TCE)	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ	-		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	LQ	0,1		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlorométhane	mg/kg Ms	LQ	-		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des COHV	mg/kg Ms	LQ	-		LQ	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ

* Valeurs limites indicatives issues des textes européens, des arrêtés ministériel et des critères communément appliqués par les centres de stockage
(b) Valeurs **en gras** : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. *En italique* : source = ATSDR
LQ : Limite de quantification du laboratoire
(d) Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM, 2017)
(c) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate
ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission [en ISDI] s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Ilot 01 - futur logements - Tableau 5
Métaux et métalloïdes
• présence de cuivre, nickel et zinc à des teneurs supérieures aux valeurs de référence retenues, jusqu'à 3 fois pour le cuivre au droit du sondage BGP3, dans l'échantillon prélevé dans les remblais (entre 0 et 1 m de profondeur). • au droit de cet ilot, mis à part l'échantillon BGP3 (0-1), l'ensemble des échantillons prélevés présente des teneurs en métaux inférieures aux valeurs de référence retenues.
Composés organiques
• les teneurs de la somme des hydrocarbures C_{10}-C_{40} mesurées au droit du sondage BGP2, dans l'échantillon prélevé entre 2 et 3 m (7 120 mg/kg) sont supérieures jusqu'à 280 fois aux valeurs moyennes mesurées au droit de cet ilot. • hormis les échantillons prélevés de 1 à 3 m de profondeur au droit du sondage BGP2, les teneurs de la somme des hydrocarbures C_{10}-C_{40} sont toutes proches ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire. .
• la présence de HAP en teneurs relevant du bruit de fond local et inférieures à la valeur de référence retenue pour la somme des 16 HAP dans l'ensemble des échantillons analysés. • présence de naphtalène (unique HAP volatil) uniquement au sein des échantillons BGP2 (2-3) et PZA11 (1-2) à des teneurs jusqu'à 4 fois supérieures à la valeur de référence retenue.
Composés volatils
• les BTEX ont été quantifiés uniquement au droit du sondage BGP2, dans l'échantillon prélevé entre 2 et 3 m à des teneurs jusqu'à 14 fois supérieures aux limites de quantification du laboratoire (pour le m-p xylène). Pour rappel, un impact en HCT C_{10}-C_{40} a été mesuré sur cet échantillon.
• le PCE et le TCE ont été quantifiés uniquement au droit du sondage BGP2, dans les échantillons prélevés de 1 à 3 m de profondeur, à des teneurs de l'ordre de la limite de quantification du laboratoire

Zones de pollutions concentrées identifiées
• une zone de pollution concentrée en HCT a été identifiée au droit du sondage BGP2, réalisé au droit d'une ancienne cuve enterrée. • L'impact est délimité verticalement, cet impact n'est pas retrouvé dans les échantillons sus-jacent (prélevé entre 1 et 2 m de profondeur) et sous-jacent (prélevé entre .3 et 4 m de profondeur),.

Place CHERIOUX – Tableau 6
Métaux et métalloïdes
• présence de cuivre et plomb en teneurs supérieures aux valeurs de référence retenues, jusqu'à 3 fois pour le plomb, au droit du sondage BGP7.
Composés organiques
• les teneurs de la somme des hydrocarbures C_{10}-C_{40} sont toutes proches ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire..
• la présence de HAP en teneurs relevant du bruit de fond et inférieures à la valeur de référence retenue pour la somme des 16 HAP dans l'ensemble des échantillons.
Composés volatils
• les teneurs de la somme des BTEX sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire. • le PCE a été quantifié uniquement au droit du sondage BGP7 à des teneurs jusqu'à 16 fois supérieures aux limites de quantification du laboratoire (teneur maximale mesurée dans l'échantillon BGP7(0-1). Il est à noter que cette teneur représente la teneur maximale en COHV, toutes zones confondues).

Ilot 02 – Groupe scolaire - Tableau 7
Métaux et métalloïdes
• l'ensemble des échantillons prélevés ont des teneurs en métaux inférieures aux valeurs de référence retenues.
Composés organiques
• les teneurs de la somme des hydrocarbures C_{10}-C_{40} sont jusqu'à 30 fois aux valeurs moyennes mesurées au sein de cet ilot, au droit du sondage BGP8, 490 mg/kg, dans l'échantillon prélevé entre 0 et 1 m. • pour les autres échantillons analysés, les teneurs de la somme des hydrocarbures C_{10}-C_{40} sont toutes proches ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• la présence de HAP en teneurs relevant du bruit de fond local et inférieures à la valeur de référence retenue pour la somme des 16 HAP dans l'ensemble des échantillons. • néanmoins, 14 des 16 HAP ont été quantifiés au droit l'échantillon BGP8 (0-1) à des teneurs allant jusqu'à 32 fois la limite de quantifications du laboratoire (1,6 mg/kg pour le phénanthrène). • présence de naphtalène, HAP le plus volatil, au sein de l'échantillon BGP8 (0-1) à une teneur inférieure à la valeur de référence retenue..
Composés volatils
• les teneurs de la somme des BTEX sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• les teneurs de la somme des COHV sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

La cartographie des principales anomalies est présentée en **Figure 7**.

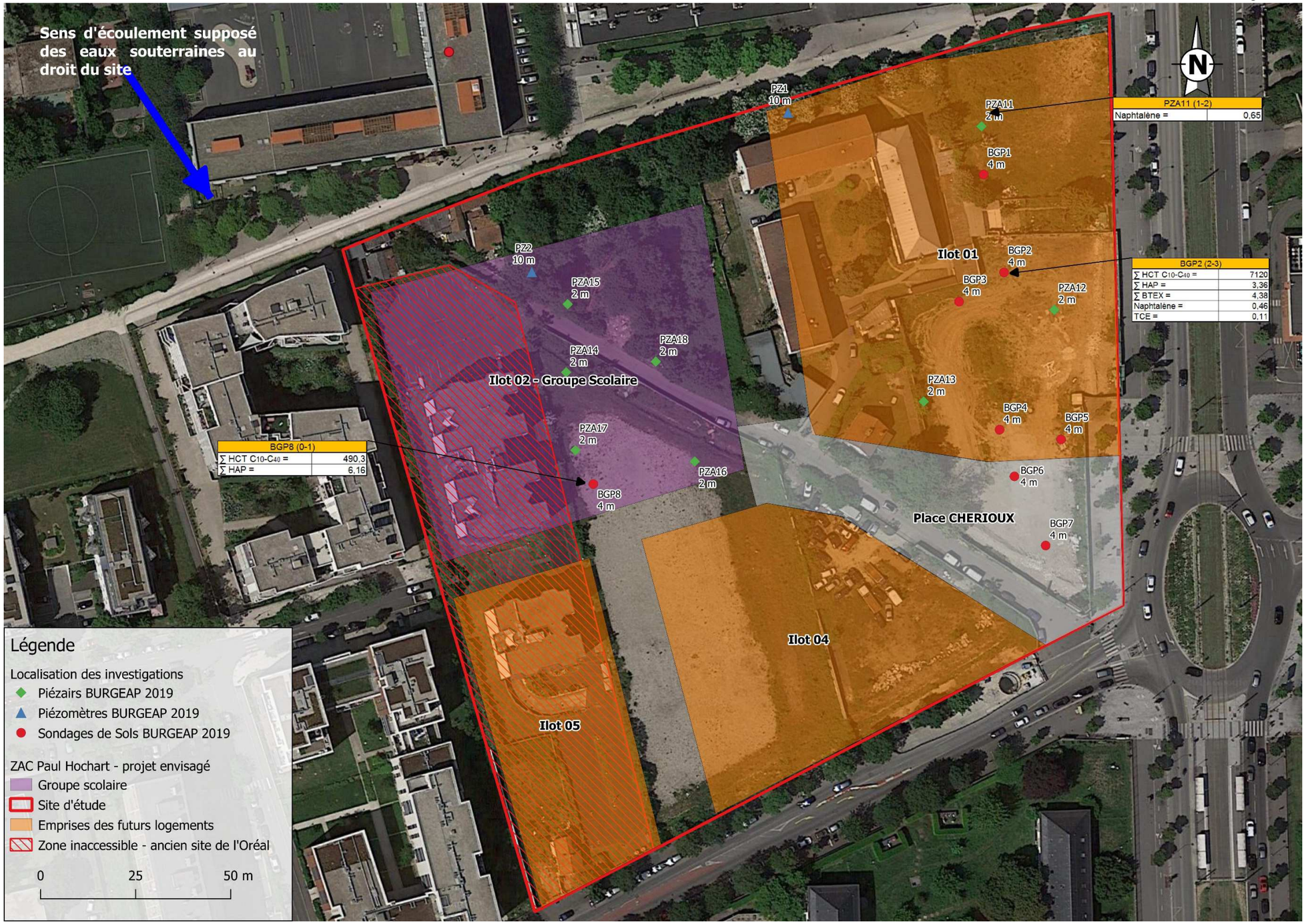


Figure 7 : Cartographie des impacts en composés organiques mesurés dans les sols (en mg/kg de MS)

7. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

7.1 Mise en place des piézomètres

2 piézomètres de 10 mètres de profondeur ont été mis en place par la société ASTARUSCLE le 14/02/2019 et le 15/02/2019 Ils sont localisés en **Figure 6**. Les coupes techniques des ouvrages réalisés sont disponibles en **Annexe 4.**

Les cuttings de forage ont été laissés sur place. Aucun indice de pollution n'a été mis en évidence lors de la foration.

7.2 Piézométrie

Les ouvrages précédemment réalisés ont été utilisé pour la réalisation de la présente étude dans le cadre de relevée piézométrique et d'analyses des eaux souterraines. Une partie des ouvrages n'a pas été nivelés par un géomètre.

Le niveau piézométrique a été mesuré dans l'ensemble des ouvrages le 18/02/2019 (**Tableau** 8).

Tableau 8 : Mesures piézométriques

Ouvrage	Anciens piézomètres BURGEAP 2016				SEMOFI réalisé en 2013	Nouveaux piézomètres BURGEAP 2019	
	Pz AMONT	Pz CENTRE	Pz LATERAL	Pz AVAL	PZ SEMOFI	PZ1	PZ2
Cote du repère (m NGF relatif)	95,02	95,02	93,3	94,92	/	/	/
Nature du repère	Capot hors sol						
Niveau piézométrique/repère (m)	6,22	6,38	5,06	6,3	6,68	5,78	6,18
Épaisseur de flottant observée (m)	/	/	/	/	/	/	/
Cote de la nappe (m NGF relatif)	88,8	88,64	88,24	88.62	/	/	/

7.3 Campagne de prélèvement d'eau

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé par un intervenant de BURGEAP le 12/02/19 et le 18/02/19. Les prélèvements ont été réalisés de l'aval vers l'amont pour les piézomètres réalisés en 2016.

Le prélèvement a été fait après stabilisation des paramètres physico-chimiques des eaux en sortie de pompe et/ou après renouvellement d'au moins 3 fois le volume d'eau contenu dans l'ouvrage. Les eaux de renouvellement des piézomètres ont été rejetées sur site après filtration sur charbon actif. Les échantillons n'ont pas été filtrés avant conditionnement.

Les paramètres physico-chimiques, le niveau dynamique et les éventuels indices de pollution notés lors de la purge sont reportés sur les fiches de prélèvement présentées en **Annexe 5**.

7.4 Conservation des échantillons

Après conditionnement dans les flacons fournis par le laboratoire et étiquetage, les échantillons d'eau ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de BURGEAP. Le délai de transport n'a pas excédé 48 h.

7.5 Programme analytique sur les eaux

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB. Les échantillons ont été filtrés au laboratoire avant analyse pour les métaux et métalloïdes, les PCB et les HAP.

Tableau 9 : Analyses réalisées sur les eaux souterraines

Polluants recherchés	Nombre d'échantillons analysés
HCT C_6-C_{10}	7
HCT C_{10}-C_{40}	7
BTEX	7
HAP	7
COHV	7
PCB	7
8 métaux et métalloïdes	7

7.6 Valeurs de référence pour les eaux

Pour le milieu « eaux souterraines », il n'existe pas de définition de bruit de fond.

L'interprétation des résultats des analyses des eaux souterraines se basent sur des comparaisons avec les valeurs issues dans l'ordre suivant :

- des concentrations en polluants retrouvées dans les eaux prélevées entre l'amont et l'aval du site afin d'évaluer l'influence du site sur la qualité des eaux souterraines ;
- des annexes I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 modifié par arrêté du 23 juin 2016 relatif aux critères d'évaluation et aux modalités de détermination de l'état des eaux souterraines pris en application de la directive européenne 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration ;
- de l'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 4 août 2017 relative aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine ;
- de l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 4 août 2017 qui spécifie les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- des valeurs "guides" de l'OMS (Guidelines for drinking-water quality, fourth edition, 2011).

NB : La nappe phréatique au droit du site n'est pas utilisée pour la production d'eau potable, les valeurs relatives à l'eau potable ou potabilisable ne sont donc utilisées qu'à titre de hiérarchisation des impacts identifiés.

7.7 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyse sont présentés dans le **Tableau 10**. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 6**.

Tableau 10 : Résultats des analyses des échantillons d'eaux souterraines

					Amont du site d'étude		Latéral du site d'étude	Aval du du site d'étude			
		Valeurs de référence dans l'eau			Ouvrages réalisés le 14/02/2019 et 15/02/2019		Réalisé en 2013	Ouvrages réalisés en 2016			
		eau potable Ann1 arrêté du 11/01/07(6) (valeur limite, sauf *italique : référence)*	eau potable OMS, 2017 *en italique : provisoire*	Critères d'évaluation Arrêté 23/06/2016	PZ1	PZ2	PZ SEMOFI	PZ AVAL	PZ AMONT	PZ CENTRE	PZ LATERAL
Métaux et métalloïdes											
Arsenic (As)	µg/L	10	*10*	10	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/L	5	3	5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	µg/L	50	*50*	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/L	2000	2000	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Mercure (Hg)	µg/L	1	6	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	**1,09**
Nickel (Ni)	µg/L	20	70	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/L	10	*10*	10	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/L	-	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Hydrocarbures volatils C6-C10											
Fraction C6-C8	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C8-C10	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Somme des hydrocarbures C6-C10 (1)	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Indice hydrocarbure C10-C40											
Fraction C10-C12	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,4	<5,0	<5,0
Fraction C20-C24	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C24-C28	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C28-C32	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C32-C36	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C36-C40	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des hydrocarbures C10-C40 (1)	µg/L	-	-	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
HAP											
Naphtalène	µg/L	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphtylène	µg/L	-	-	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtène	µg/L	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phénanthrène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Anthracène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène (2)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/L	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène (2)	µg/L	0,01	0,7	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène (2)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (2)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme des 4 HAP	µg/L	0,1	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des 6 HAP (2)	µg/L	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
BTEX											
Benzène	µg/L	1	10	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/L	-	700	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/L	-	300	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylène	µg/L	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
o-Xylène	µg/L	-	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Somme xylènes	µg/L	-	500	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des BTEX	µg/L	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COHV											
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/L	-	40	10	**81**	**84**	**29**	**23**	**140**	**72**	**190**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/L	-	*20*	10	0,9	0,5	0,7	<0,5	0,8	1,1	0,9
Somme TCE + PCE	µg/L	10	-	-	**81,9**	**84,5**	**29,7**	**23**	**140,8**	**73,1**	**190,9**
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,52	<0,50	<0,50
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Somme cis + trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	50	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	<LQ	<LQ
1,1-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/L	0,5	0,3	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,2 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2 dichloroéthane	µg/L	3	30	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1 dichloroéthane	µg/L	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/L	-	4	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane (chloroforme) (3)	µg/L	100	300	-	1	0,9	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/L	-	20	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/L	-	-	-	82,9	85,4	29,7	23	141,32	73,1	190,9
PCB											
PCB (28)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (52)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (101)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (118)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (138)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (153)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (180)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme des PCB	µg/L	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

(1) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures
(2) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène
(3) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane
(4) Annexe 1 et 2 arrêté du 11/01/07 : Valeur définie pour la somme des pesticides
(6) Arrêté modifié par l'arrêté du 04/08/2017

concentration supérieure à un des seuils eau potable
concentration supérieure aux seuils de l'arrêté du 17/12/08

Amont hydrogéologique du site d'étude (ouvrages PZ1 et PZ2, nouvellement créés)
Métaux et métalloïdes
• l'ensemble des échantillons prélevés ont des concentrations en métaux inférieures aux limites de quantification du laboratoire
Composés organiques
• les concentrations en HCT C_{10}-C_{40} sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• les concentrations en HAP sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
Composés volatils
• les concentrations en hydrocarbures volatils (fractions C_6-C_{10}) sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• les concentrations en BTEX sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• le PCE et le TCE ont été quantifiés au droit des deux piézomètres. Le TCE y est présent à des concentrations proches des limites de quantification du laboratoire. Les concentrations en PCE sont jusqu'à 8 fois supérieures aux valeurs de références retenues. Le chloroforme a été également quantifié au droit de ces deux piézomètres à des concentrations 2 fois supérieures aux limites de quantification du laboratoire
• les concentrations en PCB sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Latéral hydrogéologique du site d'étude (ouvrage PZ SEMOFI)
Métaux et métalloïdes
• l'ensemble des échantillons prélevés ont des concentrations en métaux inférieures aux limites de quantification du laboratoire
Composés organiques
• les concentrations en HCT C_{10}-C_{40} sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• les concentrations en HAP sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
Composés volatils
• les concentrations en BTEX sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• le PCE et le TCE ont été quantifiés au droit du piézomètre. Le TCE y est présent à des concentrations proches des limites de quantification du laboratoire. Les concentrations en PCE sont jusqu'à 3 fois supérieures aux valeurs de références retenues.
• les concentrations en PCB sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
Comparaison avec l'amont du site d'étude
• les concentrations en PCE mesurées au droit de l'ouvrage PZ SEMOFI sont 2 fois inférieures à celles des piézomètres PZ1 et PZ2. • les autres concentrations sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire, au droit des 2 zones.

Aval hydrogéologique du site d'étude (ouvrages PZ AVAL, PZ AMONT, PZ CENTRE et PZ LATERAL)
Métaux et métalloïdes
• présence de mercure à une concentration supérieure à la valeur de référence retenue, au droit piézomètre PZ LATERAL. • l'ensemble des autres échantillons prélevés ont des concentrations en métaux inférieures ou de l'ordre des limites de quantifications du laboratoire.
Composés organiques
• les concentrations en HCT C_{10}-C_{40} sont inférieures ou proches des limites de quantification du laboratoire.
• les concentrations en HAP sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
Composés volatils
• les concentrations en BTEX sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• le PCE et le TCE ont été quantifiés au droit des quatre piézomètres. Le TCE y est présent à des concentrations proches des limites de quantification du laboratoire. Les concentrations en PCE sont jusqu'à 19 fois supérieures aux valeurs de références retenues. La concentration maximale (190 µg/L), la plus forte de l'ensemble des ouvrages, a été mesurée au droit du PZ LATERAL.
• les concentrations en PCB sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
Comparaison avec l'amont du site d'étude
• les concentrations en PCE sont jusqu'à 2 fois supérieures à celles des piézomètres PZ1 et PZ2 mais avec de fortes variabilité spatiales. En effet, le PZ AVAL présente une concentration en PCE près de 4 fois inférieure à celles des piézomètres PZ1 et PZ2 tandis que la concentration en PCE au droit du PZ CENTRE est similaire à celles de PZ1 et PZ2. • l'ensemble des autres paramètres analysés des piézomètres situé en amont ont des concentrations similaires aux piézomètres situé en aval.

Aucune corrélation ne se dégage entre les résultats d'analyses des eaux souterraines et les résultats d'analyses des sols.

La cartographie des principaux impacts est présentée en **Figure 8.**

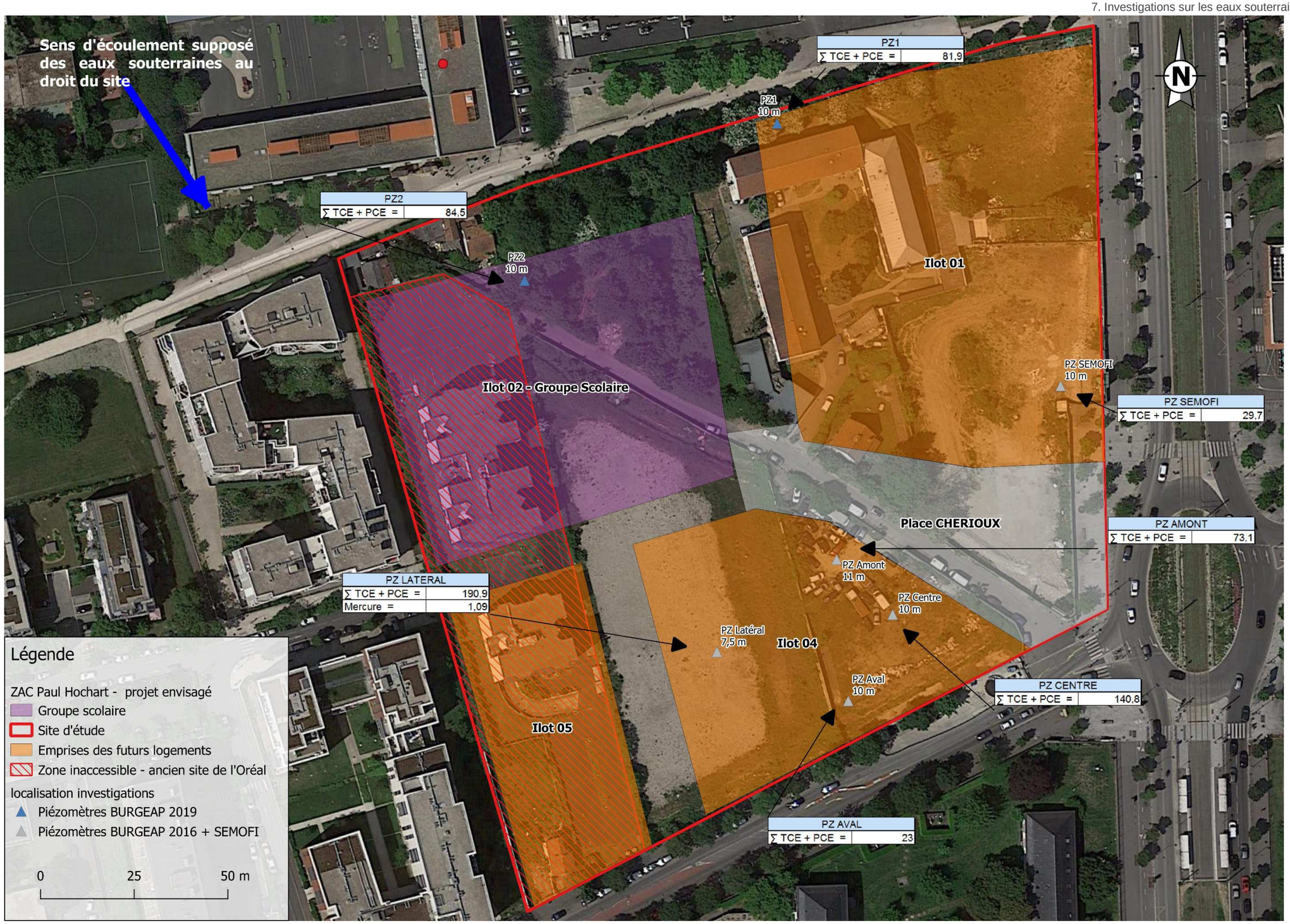


Figure 8 : Cartographie des impacts mesurés dans les eaux souterraines (en µg/L)

7.8 Comparaison des analyses sur les eaux souterraines des piézomètres de 2016 des campagnes de 2016 et 2019

Tableau 11 : Résultats d'analyses des campagnes de prélèvements de 2016 et 2019

		Valeurs de référence dans l'eau			Campagne de prélèvement du 14/10/2016				Campagne de prélèvement du 12/02/2019			
		eau potable Ann1 arrêté du 11/01/07(6) (valeur limite, sauf *italique : référence)*	eau potable OMS, 2017 *en italique : provisoire*	Critères d'évaluation Arrêté 23/06/2016	PZ AVAL	PZ AMONT	PZ CENTRE	PZ LATERAL	PZ AVAL	PZ AMONT	PZ CENTRE	PZ LATERAL
Métaux et métalloïdes												
Arsenic (As)	µg/L	10	*10*	10	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/L	5	3	5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	µg/L	50	*50*	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/L	2000	2000	-	<2,0	160	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Mercure (Hg)	µg/L	1	6	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	**1,09**
Nickel (Ni)	µg/L	20	70	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/L	10	*10*	10	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/L	-	-	-	<2,0	28	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Hydrocarbures volatils C6-C10												
Fraction C6-C8	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C8-C10	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Somme des hydrocarbures C6-C10 (1)	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Indice hydrocarbure C10-C40												
Fraction C10-C12	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/L	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,4	<5,0	<5,0
Fraction C20-C24	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C24-C28	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C28-C32	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C32-C36	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C36-C40	µg/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des hydrocarbures C10-C40 (1)	µg/L	-	-	-	<54	<51	<53	<52	<50	<50	<50	<50
HAP												
Naphtalène	µg/L	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphtylène	µg/L	-	-	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphtène	µg/L	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phénanthrène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Anthracène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène (2)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/L	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène (2)	µg/L	0,01	0,7	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène (2)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (2)	µg/L	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme des 4 HAP	µg/L	0,1	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des 6 HAP (2)	µg/L	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
BTEX												
Benzène	µg/L	1	10	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/L	-	700	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/L	-	300	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylène	µg/L	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
o-Xylène	µg/L	-	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Somme xylènes	µg/L	-	500	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des BTEX	µg/L	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COHV												
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/L	-	40	10	**140**	**150**	**71**	**250**	**23**	**140**	**72**	**190**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/L	-	*20*	10	0,7	0,7	1,1	0,8	<0,5	0,8	1,1	0,9
Somme TCE + PCE	µg/L	10	-	-	**140,7**	**150,7**	**72,1**	**250,8**	**23**	**140,8**	**73,1**	**190,9**
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	0,51	<0,50	0,53	0,66	<0,50	0,52	<0,50	<0,50
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	<0,5	<0,50	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Somme cis + trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	50	-	0,51	<LQ	0,53	0,66	<LQ	0,5	<LQ	<LQ
1,1-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/L	0,5	0,3	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,2 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2 dichloroéthane	µg/L	3	30	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1 dichloroéthane	µg/L	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/L	-	4	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane (chloroforme) (3)	µg/L	100	300	-	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/L	-	20	-	<0,8	<0,5	<0,7	<0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/L	-	-	-	141,7	150,7	73,2	252,7	23	141,32	73,1	190,9
PCB												
PCB (28)	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (52)	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (101)	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (118)	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (138)	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (153)	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (180)	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme des PCB	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

(1) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures
(2) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène
(3) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane
(4) Annexe 1 et 2 arrêté du 11/01/07 : Valeur définie pour la somme des pesticides
(6) Arrêté modifié par l'arrêté du 04/08/2017

concentration supérieure à un des seuils eau potable
concentration supérieure aux seuils de l'arrêté du 17/12/08

Pour les PZ AMONT, PZ CENTRE et PZ LATERAL, il n'y aucune différence notable dans les concentrations observées entre les campagnes de prélèvement de 2016 et 2019.

Il est a noté que nous avons observé en 2016, la présence ponctuelle de cuivre et de zinc au doit du PZ Amont que nous ne retrouvons pas dans la campagne de 2019.

Au droit du PZ AVAL, nous observons une diminution d'un facteur 5 de la concentration en PCE entre les campagnes de 2016 et 2019.

8. Investigations sur les gaz des sols (A230)

8.1 Mise en place des piézairs

8 piézairs de 1,9 mètre de profondeur ont été mis en place par la société ASTARUSCLE le 13/02/19 et 14/02/19. Ils sont localisés en **Figure 10**. Les coupes techniques des piézairs sont disponibles en **Annexe 7.**

Les cuttings de forage ont été laissés sur place. Aucun indice de pollution n'a été mis en évidence lors de la foration.

8.2 Échantillonnage des gaz des sols

Les prélèvements d'air du sol ont été réalisés le 13/02/2019, 14/02/2019 et 15/02/2019 par un intervenant de BURGEAP, par pompage à un débit de l'ordre de 0,3 L/min pendant 2 h (**Figure 9)**. Le support adsorbant utilisé est un tube de charbon actif. Les anciens ouvrages repérés lors de la visite de site et utilisables ont été ajoutés au programme d'échantillonnage.

Les prélèvements ont été organisés de manière à respecter un délai de 24 h entre la réalisation des ouvrages et leur prélèvement.

La durée de prélèvement a été choisie de manière à obtenir des limites de quantification pertinentes au regard des valeurs de comparaison choisies et des données disponibles sur l'état du milieu souterrain.

Les piézairs ont préalablement été purgés au même débit sur une durée de15 minutes.

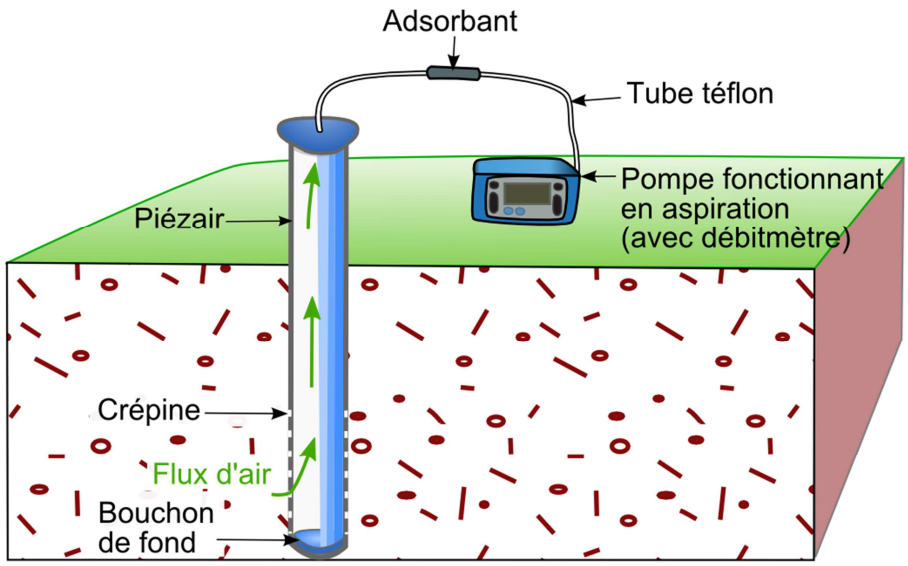


Figure 9 : Schéma du dispositif de pompage

Durant les prélèvements, la pression atmosphérique et la température ambiante ont été relevées et reportées sur les fiches de prélèvement d'air du sol (**Annexe 8**).

Les conditions de prélèvement (pression atmosphérique assez faible, humidité, conditions météo les jours précédents le prélèvement, température…) sont favorables au dégazage des composés.

8.3 Conservation des échantillons

Les supports adsorbants ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

8.4 Programme analytique sur les gaz des sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB.

Tableau 12 : Analyses des gaz des sols

Substances analysées	Nombre d'échantillons analysés
Hydrocarbures (fractions C_6-C_{16}) par TPH	18
BTEXN	18
naphtalène	18
COHV	18

Ce programme inclut 1 échantillon de blanc de transport (support de prélèvement n'ayant pas servi pour le prélèvement mais appartenant au même lot de fabrication et ayant été transporté sur le site avec les autres supports). Ce blanc a fait l'objet du même programme d'analyse que les autres échantillons.

8.5 Valeurs de référence pour les gaz des sols

◗ Gaz des sols

Il n'y a pas de valeur réglementaire, ni de valeur de bruit de fond pour l'interprétation des concentrations dans les gaz des sols.

Ainsi, dans les limites exposées ci-après, les valeurs de comparaison retenues sont celles retenues pour l'air atmosphérique/l'air intérieur (voir § suivant).

Cette comparaison des concentrations en polluants gazeux dans les sols avec les valeurs de référence définies pour l'air atmosphérique et/ou l'air intérieur est réalisée dans le seul objectif de hiérarchiser la pollution des gaz des sols au regard de ses impacts sanitaires potentiels, les gaz des sols ne pouvant être assimilés à l'air atmosphérique. Rappelons qu'un abattement des concentrations d'au minimum 1 à 2 ordres de grandeur (en fonction du contexte) peut être attendu lors du transfert des polluants gazeux depuis les sols vers l'air atmosphérique ou l'air intérieur.

Aussi, si les concentrations en polluants dans les gaz des sols sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs de référence, les polluants volatils présents dans les gaz du sol ne sont pas susceptibles d'induire dans les milieux d'exposition des concentrations en ces mêmes polluants supérieures aux valeurs de référence. Aucune estimation de leur incidence sanitaire ne sera à effectuer.

Si les concentrations en polluants dans les gaz des sols dépassent les valeurs de référence retenues, une estimation des transferts des polluants volatils depuis les sols vers l'air ambiant/l'air intérieur sera nécessaire pour conclure quant aux incidences sanitaires. En l'absence de données sur les modalités de construction et de ventilation du bâti, les concentrations en polluants volatils dans l'air intérieur (et les risques induits) peuvent être estimés en appliquant un facteur d'atténuation de 0,05 (C_{AI}/C_{GdS}). Ce facteur précautionneux a été établi par l'US-EPA sur la base d'un grand nombre de mesures effectuées pour diverses configurations constructives. Les concentrations ainsi estimées peuvent être jugées a priori sécuritaires dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires.

◗ Air atmosphérique

Les concentrations mesurées seront comparées :

- aux valeurs réglementaires françaises et européennes définies pour l'air ambiant : décret 2002-213 de février 2002, directives 2002/3/CE et 2004/107/CE ;
- aux valeurs guides de qualité de l'air intérieur (VGAI) de l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) ;
- aux valeurs repères établies par le HCSP (Haut conseil de la santé publique) ;
- aux valeurs guides proposées par l'OMS (Air Quality Guidelines for Europe, 2000) et par le projet INDEX (Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposures limits in the EU, 2005) ;
- aux valeurs de bruit de fond : percentiles 90 issus de la campagne de mesures de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) dans les logements français.

Pour les blancs de transport, les résultats sont comparés aux limites de quantification du laboratoire.

8.6 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols

Les résultats des analyses sont présentés dans le **Tableau 13** et synthétisés en **Figure 10.** Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 9**.

Tableau 13 : Résultats des analyses des échantillons des gaz des sols au droit des futurs logements de l'ilot 04

						Concentrations calculées								
		AIR INTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	AIR INTERIEUR	Ilot 04 - Futurs logements								
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	Valeurs d'analyses de la situation (VAS) guide pour les établissements sensibles selon l'INERIS	PZA1	PZA2	PZA 4	PZA 5	PZA6	PZA 7	PZA 8	PZA 9	PZA 10
Volume pompé	m³					0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Hydrocarbures par TPH														
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m³	-	-	-	18000	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m³	-	-	-	18000	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>8-nC10 (4)	µg/m³	53	-	-	1000	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	µg/m³	72,4	-	-	1000	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>12-nC16	µg/m³	-	-	-	1000	<55,6	<55,56	<55,56	72,22	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m³	-	-	-	-	<1,4	<1,39	<1,39	<1,39	<1,4	<1,4	<1,39	<1,4	<1,39
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m³	-	-	-	-	<2,8	<2,78	3,89	<2,78	5,56	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
Aromatic nC>8-nC10	µg/m³	-	-	-	200	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aromatic nC>10-nC12	µg/m³	-	-	-	200	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aromatic nC>12-nC16	µg/m³	-	-	-	200	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Somme des TPH	µg/m³	-	-	-		LQ	LQ	3,89	72,22	5,56	LQ	LQ	LQ	LQ
BTEX														
Benzene	µg/m³	7,2	1,7	**2**	**2**	<1,4	<1,39	<1,39	<1,39	<1,4	<1,4	<1,39	<1,4	<1,39
Toluene	µg/m³	82,9	260	-	20000	<2,8	<2,78	3,89	<2,78	5,56	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
Ethylbenzene	µg/m³	15	-	-	1500	<2,8	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
m+p - Xylene	µg/m³	39,7	-	*200*	20	3,06	<2,78	3,33	4,17	4,44	<2,8	3,33	5,59	3,61
o - Xylene	µg/m³	14,6	-	-		<2,8	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
Autres HAM														
Naphtalène	µg/m³	-	-	-	10	<2,8	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	4,76	<2,78
COHV														
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m³	7,3	250	**250**	**250**	**5555,56**	**391,67**	**61,11**	**561,11**	**36,11**	**16,39**	**130,56**	**738,46**	**666,67**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m³	7,3	23	**2**	**2**	**8,33**	<1,39	<1,39	**14,44**	<1,4	<1,4	**6,94**	**15,10**	**9,17**
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	60	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	-	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
1,1-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	-	2,78	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
Chlorure de Vinyle	µg/m³	-	10	-	2,6	<2,8	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
1,1,2-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	-	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
1,1,1-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	1000	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
1,2-dichloroéthane	µg/m³	-	700	-	-	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
1,1-dichloroéthane	µg/m³	-	-	-	-	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m³	-	-	-	0,24	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m³	-	-	-	63	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	9,44	<5,59	<5,56
Dichlorométhane	µg/m³	-	450	-	10	<6,9	<6,94	<6,94	<6,94	<6,9	<6,9	<6,94	<6,99	<6,94
Additifs														
ETBE	µg/m³	-	-	-	-	<2,78	<2,78	<2,78	<2,78	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,78
MTBE	µg/m³	-	-	-	-	<13,89	<13,89	<13,89	<13,89	<13,89	<13,89	<13,89	<13,99	<13,89

(2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)
(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement
(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.
(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique
(6) valeur guide OMS relative au Cr VI

concentration supérieure au bruit de fond logements
concentration supérieure aux valeurs règlementaires
concentration supérieure à une valeur guide

Tableau 14 : Résultats des analyses des échantillons des gaz des sols au droit des futurs logements de l'ilot 01

						Concentrations calculées		
		AIR INTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	AIR INTERIEUR	Ilot 01 - Futurs logements		
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	Valeurs d'analyses de la situation (VAS) guide pour les établissements sensibles selon l'INERIS	PZA11	PZA12	PZA 13
Volume pompé	m³					0,036	0,036	0,036
Hydrocarbures par TPH								
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m³	-	-	-	18000	<55,56	<55,56	<55,56
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m³	-	-	-	18000	152,78	<55,56	<55,56
Aliphatic nC>8-nC10 (4)	µg/m³	53	-	-	1000	**305,56**	<55,56	**152,78**
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	µg/m³	72,4	-	-	1000	**191,67**	<55,56	**152,78**
Aliphatic nC>12-nC16	µg/m³	-	-	-	1000	<58,33	<55,56	<61,11
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m³	-	-	-	-	7,50	<1,39	5,00
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m³	-	-	-	-	75,00	7,50	26,94
Aromatic nC>8-nC10	µg/m³	-	-	-	200	416,67	175,00	333,33
Aromatic nC>10-nC12	µg/m³	-	-	-	200	<55,56	<55,56	<55,56
Aromatic nC>12-nC16	µg/m³	-	-	-	200	<55,56	108,33	<55,56
Somme des TPH	µg/m³	-	-	-		1149,17	182,50	670,83
BTEX								
Benzene	µg/m³	7,2	1,7	**2**	**2**	**7,50**	<1,39	**5,00**
Toluene	µg/m³	82,9	260	-	20000	75,00	7,50	26,94
Ethylbenzene	µg/m³	15	-	-	1500	**36,11**	14,44	8,06
m+p - Xylene	µg/m³	39,7	-	*200*	20	**133,33**	**72,22**	30,56
o - Xylene	µg/m³	14,6	-	-		**55,56**	**72,22**	9,17
Autres HAM								
Naphtalène	µg/m³	-	-	-	10	<2,78	<2,78	<2,78
COHV								
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m³	7,3	250	**250**	**250**	**26,39**	<5,56	5,56
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m³	7,3	23	**2**	**2**	**4,72**	<1,39	<1,39
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	60	<5,56	<5,56	<5,56
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	-	<5,56	<5,56	<5,56
1,1-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	-	<2,78	<2,78	<2,78
Chlorure de Vinyle	µg/m³	-	10	-	2,6	<2,78	<2,78	<2,78
1,1,2-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	-	<5,56	<5,56	<5,56
1,1,1-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	1000	<5,56	<5,56	<5,56
1,2-dichloroéthane	µg/m³	-	700	-	-	<5,56	<5,56	<5,56
1,1-dichloroéthane	µg/m³	-	-	-	-	<5,56	<5,56	<5,56
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m³	-	-	-	0,24	<5,56	<5,56	<5,56
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m³	-	-	-	63	<5,56	<5,56	8,06
Dichlorométhane	µg/m³	-	450	-	10	<6,94	<6,94	<6,94
Additifs								
ETBE	µg/m³	-	-	-	-	41,67	<2,78	7,22
MTBE	µg/m³	-	-	-	-	<13,89	<13,89	<13,89

(2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)

(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement

(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.

(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique

(6) valeur guide OMS relative au Cr VI

concentration supérieure au bruit de fond logements

concentration supérieure aux valeurs règlementaires

concentration supérieure à une valeur guide

Tableau 15 : Résultats des analyses des échantillons des gaz des sols au droit du futur groupe scolaire de l'ilot 02

						Concentrations calculées				
		AIR INTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	AIR INTERIEUR	Ilot 02 Groupe Scolaire				
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	Valeurs d'analyses de la situation (VAS) guide pour les établissements sensibles selon l'INERIS	PZA 14	PZA 15	PZA 16	PZA 17	PZA 18
Volume pompé	m³					0,036	0,037	0,036	0,036	0,036
Hydrocarbures par TPH										
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m³	-	-	-	18000	<55,56	<54,79	<55,94	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m³	-	-	-	18000	694,44	189,04	783,22	643,36	105,56
Aliphatic nC>8-nC10 (4)	µg/m³	53	-	-	1000	**472,22**	**191,78**	**559,44**	**559,44**	**180,56**
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	µg/m³	72,4	-	-	1000	<55,56	**95,89**	**75,52**	**125,87**	**163,89**
Aliphatic nC>12-nC16	µg/m³	-	-	-	1000	<55,56	<54,79	<55,94	<55,94	<55,56
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m³	-	-	-	-	5,56	7,40	15,66	9,23	3,89
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m³	-	-	-	-	102,78	178,08	671,33	335,66	205,56
Aromatic nC>8-nC10	µg/m³	-	-	-	200	144,44	301,37	503,50	643,36	444,44
Aromatic nC>10-nC12	µg/m³	-	-	-	200	<55,56	<54,79	<55,94	<55,94	<55,56
Aromatic nC>12-nC16	µg/m³	-	-	-	200	<55,56	<54,79	<55,94	<55,94	<55,56
Somme des TPH	µg/m³	-	-	-		1419,44	963,56	2608,67	2316,92	1103,89
BTEX										
Benzene	µg/m³	7,2	1,7	**2**	**2**	**5,56**	**7,40**	**15,66**	**9,23**	**3,89**
Toluene	µg/m³	82,9	260	-	20000	**102,78**	**178,08**	**671,33**	**335,66**	**205,56**
Ethylbenzene	µg/m³	15	-	-	1500	**18,33**	**27,40**	**69,93**	**55,94**	**33,33**
m+p - Xylene	µg/m³	39,7	-	*200*	20	**50,00**	**109,59**	**268,53**	**232,17**	**136,11**
o - Xylene	µg/m³	14,6	-	-		14,44	**32,88**	**61,54**	**55,94**	**44,44**
Autres HAM										
Naphtalène	µg/m³	-	-	-	10	<2,78	<2,74	<2,8	<2,8	<2,78
COHV										
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m³	7,3	250	**250**	**250**	**119,44**	**161,64**	**75,52**	**39,16**	**83,33**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m³	7,3	23	**2**	**2**	<1,39	**4,38**	**2,24**	<1,4	<1,39
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	60	<5,56	<5,48	<5,59	<5,59	<5,56
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	-	<5,56	<5,48	<5,59	<5,59	<5,56
1,1-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	-	<2,78	<2,74	<2,8	<2,8	<2,78
Chlorure de Vinyle	µg/m³	-	10	-	2,6	<2,78	<2,74	<2,8	<2,8	<2,78
1,1,2-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	-	<5,56	<5,48	<5,59	<5,59	<5,56
1,1,1-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	1000	<5,56	<5,48	<5,59	<5,59	<5,56
1,2-dichloroéthane	µg/m³	-	700	-	-	<5,56	<5,48	<5,59	<5,59	<5,56
1,1-dichloroéthane	µg/m³	-	-	-	-	<5,56	11,78	<5,59	<5,59	<5,56
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m³	-	-	-	0,24	<5,56	<5,48	<5,59	<5,59	<5,56
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m³	-	-	-	63	<5,56	19,18	6,71	8,95	9,72
Dichlorométhane	µg/m³	-	450	-	10	<6,94	<6,85	<6,99	<6,99	<6,94
Additifs										
ETBE	µg/m³	-	-	-	-	12,22	35,62	6,99	16,22	26,67
MTBE	µg/m³	-	-	-	-	<13,89	<13,7	<13,99	<13,99	<13,89

(2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)

(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement

(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.

(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique

(6) valeur guide OMS relative au Cr VI

concentration supérieure au bruit de fond logements

concentration supérieure aux valeurs règlementaires

concentration supérieure à une valeur guide

Ilot 04 - futurs logements - Tableau 13
• les concentrations de la somme des hydrocarbures sont toutes de l'ordre ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire. • les ETBE et MTBE n'ont pas été quantifiés au droit de cet ilot où était implantée une station-service TOTAL.
• les concentrations des BTEX sont toutes proches ou de l'ordre des limites de quantification du laboratoire.
• les concentrations en naphtalène sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• le PCE a été quantifié au droit de l'ensemble des piézairs à des concentrations jusqu'à 760 fois la valeur de référence retenue pour les logements (concentration maximale de 5 555,56 µg/m^3 mesurée au droit du PZA1). • le TCE a été quantifié au droit des piézairs PZA1 PZA5, PZA8, PZA9 et PZA10 à des concentrations jusqu'à 2 fois la valeur de référence retenue pour les logements (concentration maximale de 15,10 µg/m^3 mesurée au droit du PZA9).

Ilot 01 - futurs logements - Tableau 14
• des concentrations en hydrocarbures supérieures aux limites de quantification du laboratoire et aux valeurs de références retenues (lorsqu'elles existent) ont été mesurées au droit des piézairs PZA11, PZA12 et PZA13. • les concentrations mesurées au droit de cet ilot sont significativement plus élevées que celles mesurées au droit de l'ilot 4 (en moyenne 70 fois supérieures).
• des concentrations supérieures aux valeurs de références sur les BTEX ont été mesurées au droit de l'ensemble des piézairs réalisés au droit de cet ilot. • il est cependant à noter que les dépassements des valeurs de référence identifiés pour ces composés ne sont pas à même de remettre en question la compatibilité de ces terrains avec l'usage futur, car les concentrations mesurées sont globalement de l'ordre des valeurs de référence présentées dans notre tableau, qui concernent l'air ambiant (intérieur ou extérieur), étant donné qu'il n'y a pas de valeurs de référence pour les gaz du sol.
• les concentrations en naphtalène sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• le PCE et TCE ont été quantifiés au droit du piézair PZA11 à des concentrations jusqu'à 4 fois la valeur de référence retenue (concentration en TCE maximale de 26,39 µg/m^3 mesurée au droit du PZA1). • Le chloroforme a été mesuré au droit du PZA13 à une concentration proche des limites de quantification du laboratoire.
• l'ETBE a été quantifié au droit des piézairs PZA11 et PAZ13 à des concentrations jusqu'à 15 fois supérieures aux limites de quantification du laboratoire. • Il n'existe pas de valeur de référence pour ce composé. Néanmoins, sa présence est à mettre en relation avec les concentrations identifiées en hydrocarbures, car ce composé a été utilisé comme stabilisant de carburants.

Ilot 02 – groupe scolaire - Tableau 15
• •des concentrations en hydrocarbures supérieures aux valeurs de références retenues ont été mesurées sur l'ensemble des piézairs. • dans l'ensemble, les concentrations mesurées au droit de ces ouvrages sont les plus importantes de l'ensemble de la campagne de suivi (la moyenne des concentrations mesurées au droit de cet ilot est 3 fois supérieure à celle mesurées au droit de l'ilot 1).
• des concentrations supérieures aux valeurs de références sur les BTEX (benzène et dérivés) ont été mesurées au droit de l'ensemble des piézairs réalisés au droit de cet ilot. • les dépassements des valeurs de référence identifiés **peuvent remettre en question** la compatibilité sanitaire de ces terrains avec l'usage futur, établissements scolaires, car les valeurs de référence retenues dans notre tableau concernant l'air ambiant des établissements sensibles (air intérieur). • les concentrations sont jusqu'à 11 fois supérieures aux valeurs de références retenues (somme des m+p – Xylène et o – Xylène au droit du PZA16 de 330 µg/m^3).
• les concentrations en naphtalène sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
• le PCE a été quantifié sur l'ensemble des piézairs mais à des concentrations inférieures à la valeur de référence retenue. Le TCE a été quantifié sur les piézairs PZA15 et PZA16 à des concentrations jusqu'à 2 fois la valeur de référence retenue (concentration maximale de 4,38 µg/m^3 mesurée au droit du PZA9). • dans l'ensemble, les concentrations mesurées au droit de ces ouvrages sont les plus importantes de l'ensemble de la campagne de suivi (la moyenne des concentrations mesurées au droit de cet ilot est 6 fois supérieure à celle mesurées au droit de l'ilot 1).
• l'ETBE a été quantifié au droit de l'ensemble des piézairs réalisés au droit de cet ilot à des concentrations jusqu'à 13 fois supérieures aux limites de quantification du laboratoire.
Zones de pollutions concentrées identifiées
• un impact diffus pour l'ensemble des composés analysés (hors naphtalène et ETBE/MTBE) avec néanmoins quelques zones plus concentrées (en BTEX sur les PZA16 et PZA17) ; • toutefois cet impact est de moindre importance que celui identifié sur l'ilot 01

La présence des PCE et TCE dans l'ensemble des piézairs de la ZAC semble avoir pour origine les impacts en COHV constatés sur les eaux souterraines lors des campagnes de caractérisation réalisées par BURGEAP en 2016 et 2019.

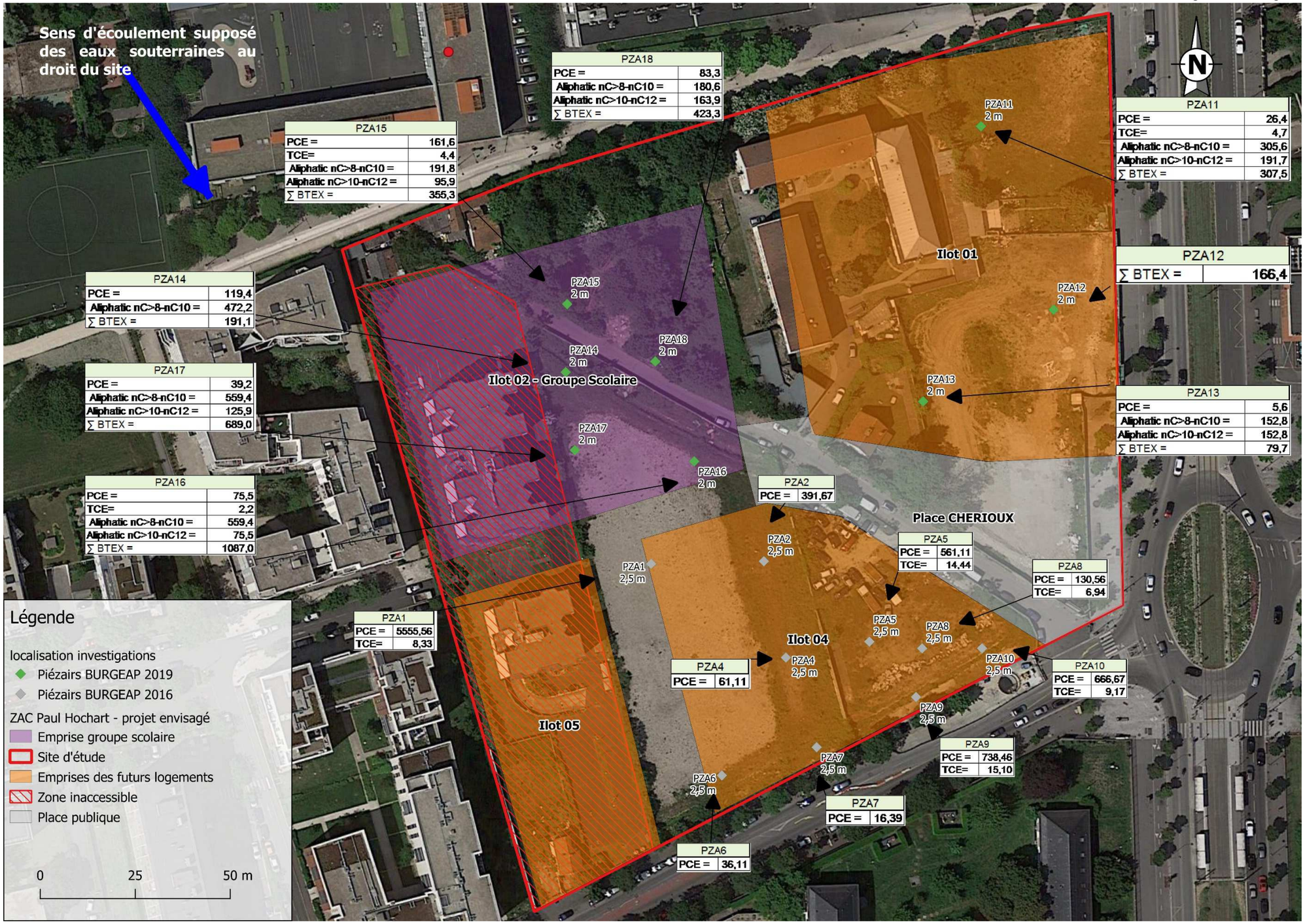


Figure 10 : Localisation des piézairs et synthèse des concentrations anomaliques dans les gaz des sols (en µg/m^3)

8.7 Comparaison des analyses sur les eaux souterraines des piézomètres de 2016 des campagnes de 2016 et 2019

Tableau 16 : Résultats des analyses des gaz du sol prélevés sur les piézairs réalisé en 2016

						Ilot 04 - Futurs logements - Concentrations calculées																
		AIR INTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	AIR INTERIEUR	Campagne de prélèvement du 4 et 5 août 2016									Campagne de prélèvement du 13,14,15 février 2019								
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	Valeurs d'analyses de la situation (VAS) guide pour les établissements sensibles selon l'INERIS	Pza1	Pza2	Pza4	Pza5	Pza6	Pza7	Pza8	Pza9	Pza10	PZA1	PZA2	PZA 4	PZA 5	PZA6	PZA 7	PZA 8	PZA 9	PZA 10
Volume pompé	m³					0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Hydrocarbures par TPH																						
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m³	-	-	-	18000	333,33	<55	<55	<55	130,56	<55	<55	<55	<55	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m³	-	-	-	18000	158,33	<55	<55	<55	158,33	<55	<55	<55	69,44	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>8-nC10 (4)	µg/m³	53	-	-	1000	**97,22**	<55	<55	<55	**305,56**	<55	**72,22**	<55	<55	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	µg/m³	72,4	-	-	1000	63,89	<55	<55	<55	**916,67**	<55	**269,44**	<55	**86,11**	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aliphatic nC>12-nC16	µg/m³	-	-	-	1000	<55	<55	<55	<55	238,89	<55	<55	<55	86,11	<55,6	<55,56	<55,56	72,22	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m³	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<1,4	<1,39	<1,39	<1,39	<1,4	<1,4	<1,39	<1,4	<1,39
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m³	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<2,8	<2,78	3,89	<2,78	5,56	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
Aromatic nC>8-nC10	µg/m³	-	-	-	200	94,44	<55	<55	<55	333,33	<55	<55	<55	<55	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aromatic nC>10-nC12	µg/m³	-	-	-	200	<55	<55	<55	<55	277,78	<55	<55	<55	<55	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Aromatic nC>12-nC16	µg/m³	-	-	-	200	<56	63,89	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55,6	<55,56	<55,56	<55,56	<55,6	<55,6	<55,56	<55,94	<55,56
Somme des TPH	µg/m³	-	-	-		747,22	63,89	<LQ	<LQ	2361,11	<LQ	341,67	<LQ	241,67	LQ	LQ	3,89	72,22	5,56	LQ	LQ	LQ	LQ
BTEX																						
Benzene	µg/m³	7,2	1,7	**2**	**2**	**11,39**	<2,8	**2,78**	<2,8	**4,72**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<1,4	<1,39	<1,39	<1,39	<1,4	<1,4	<1,39	<1,4	<1,39
Toluene	µg/m³	82,9	260	-	20000	14,17	4,17	<2,8	<2,8	50,00	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,78	3,89	<2,78	5,56	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
Ethylbenzene	µg/m³	15	-	-	1500	7,78	<2,8	<2,8	<2,8	**23,33**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
m+p - Xylene	µg/m³	39,7	-	*200*	20	11,94	<2,8	<2,8	<2,8	33,33	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	3,06	<2,78	3,33	4,17	4,44	<2,8	3,33	5,59	3,61
o - Xylene	µg/m³	14,6	-	-		**15,28**	<2,8	<2,8	<2,8	**38,89**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
Autres HAM																						
Naphtalène	µg/m³	-	-	-	10	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,9	<2,10	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	4,76	<2,78
COHV																						
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m³	7,3	250	**250**	**250**	**4166,67**	**2108,33**	**886,11**	**2491,67**	**111,11**	**127,78**	**483,33**	**1394,44**	**1822,22**	**5555,56**	**391,67**	**61,11**	**561,11**	**36,11**	**16,39**	**130,56**	**738,46**	**666,67**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m³	7,3	23	**2**	**2**	**7,22**	**13,33**	**9,44**	**75,00**	<2,8	<2,9	**36,11**	**55,56**	**44,44**	**8,33**	<1,39	<1,39	**14,44**	<1,4	<1,4	**6,94**	**15,10**	**9,17**
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	60	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	7,50	<5,6	<5,6	6,39	<5,6	<5,6	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
1,1-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	-	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	2,78	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
Chlorure de Vinyle	µg/m³	-	10	-	2,6	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,78	<2,78	<2,78	<2,8	<2,8	<2,78	<2,8	<2,78
1,1,2-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
1,1,1-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	1000	<5,6	<5,6	80,56	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
1,2-dichloroéthane	µg/m³	-	700	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
1,1-dichloroéthane	µg/m³	-	-	-	-	<5,6	<5,6	23,61	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m³	-	-	-	0,24	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	<5,56	<5,59	<5,56
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m³	-	-	-	63	<5,6	<5,6	7,22	9,72	10,28	<5,6	16,11	7,78	6,11	<5,6	<5,56	<5,56	<5,56	<5,6	<5,6	9,44	<5,59	<5,56
Dichlorométhane	µg/m³	-	450	-	10	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,1	<13,9	<13,9	<13,9	<6,9	<6,94	<6,94	<6,94	<6,9	<6,9	<6,94	<6,99	<6,94

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.

(2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)

(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement

(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.

(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique

(6) valeur guide OMS relative au Cr VI

concentration supérieure au bruit de fond logements

concentration supérieure aux valeurs règlementaires

concentration supérieure à une valeur guide

Mis à part les concentrations en COHV mesurées au droit de l'ouvrage PZA1, on observe une nette diminution, jusqu'à un facteur 5, entre les campagnes 2016 et 2019 pour les concentrations mesurées.

En 2016, la présence d'hydrocarbures et de BTEX (benzène et ses dérivés) à concentrations supérieures aux valeurs de références retenues a été mesurée. En 2019, ces valeurs ont diminué jusqu'à des concentrations proches ou inférieures aux limites de quantifications du laboratoire.

Entre 2016 et les 2019, les PCE et TCE sont toujours mesurés à des concentrations supérieures aux valeurs de références, toutefois ces valeurs ont diminué, sauf au droit de l'ouvrage PZA11, d'un facteur 4. Au droit de l'ouvrage PZA5, la concentration en TCE est **passée de 2 491,7 µg/m³ en 2016 à 561,1 µg/m³ en 2019.**

9. Synthèse des impacts et schéma conceptuel

9.1 Synthèse des impacts dans les différents milieux

Les investigations réalisées ont mis en évidence les impacts suivants :

Tableau 17 : Synthèse des impacts mis en évidence

Sources potentielles de pollution caractérisées	Impacts identifiés dans les sols	Impacts identifiés dans les eaux souterraines	Impacts identifiés dans les gaz des sols	Cohérence source-impact	Cohérence entre les différents milieux	Commentaire
Sites BASIAS situé en amont	aucun	COHV	COHV	Oui	Oui	On observe le même impact que le plan de gestion réalisé en 2016
Cuve enterrée	HCT	aucun	aucun	Oui	-	Impact délimité verticalement. La réalisation de sondages supplémentaires au droit de cette zone permettrait de délimiter horizontalement l'impact
Ancienne entreprise, remblais en place au droit du futur groupe scolaire	HCT	aucun	BTEX	-	-	Réalisation de la seconde campagne de prélèvements pour prendre en compte la variabilité environnementale

9.2 Schéma conceptuel

Projet d'aménagement/usage pris en compte/environnement du site	Aménagement d'une ZAC. Des établissements scolaires et des logements sont prévu au droit du site. Dans la construction du schéma conceptuel, nous avons considéré le recouvrement des espaces non bâtis soit par de l'enrobé pour les voiries soit par une couche de terres d'apport saines pour les espaces verts extérieur.
Géologie et hydrogéologie	• des remblais, entre la surface et 1 m de profondeur selon les zones ; • des limons argileux bruns entre la surface et 1 m de profondeur selon les zones ; • des limons bruns clairs de 1 à 3 m de profondeur selon les zones ; • des marnes limoneuses beiges avec blocs de 3 à 4 m ; • des marnes beiges de 4 à 8 m ; • des marnes vertes de 8 à 10 m ; une nappe superficielle est présente dans la formation des Calcaires de Brie. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers 5 m de profondeur environ et celle-ci s'écoule du nord-ouest vers le sud-est au droit du site.
Impacts identifiés	Les zones impactées identifiées à l'issue des investigations de terrain sont : • milieu sol : zone de pollution concentrée en hydrocarbures localisée au droit de l'ilot 01 ; • milieu eaux souterraines : Impact généralisé en PCE et TCE : • milieu air du sol : •un impact diffus pour l'ensemble des composés analysés (hors naphtalène et ETBE/MTBE) avec néanmoins quelques zones plus concentrées.
Enjeux à considérer	Les enjeux à considérer **sur site** sont les futurs usagers du site (adultes, enfants). .
Voies de transfert depuis les milieux impactés vers les milieux d'exposition	Au droit des zones recouvertes par des bâtiments ou un revêtement spécifique, la voie de transfert à considérer est la volatilisation des composés volatils. Au droit des espaces non recouverts, les voies de transfert à considérer sont la volatilisation des composés volatils, l'envol de poussières contenant des polluants.
Voies d'exposition	◗ **Sur site** Au droit des zones recouvertes, la seule voie d'exposition à considérer est l'inhalation de composés volatils issus du milieu souterrain (ZNS et / ou ZS). Au droit des zones non recouvertes, les voies d'exposition à considérer sont : • l'inhalation de composés volatils issus du milieu souterrain (ZNS ou ZS à préciser), • l'inhalation de poussières ◗ **Hors site** Au droit des zones recouvertes, la seule voie d'exposition à considérer est l'inhalation de composés volatils issus du milieu souterrain (ZNS et / ou ZS). Au droit des zones non recouvertes, les voies d'exposition à considérer sont : • l'inhalation de composés volatils issus du milieu souterrain (ZNS ou ZS à préciser),

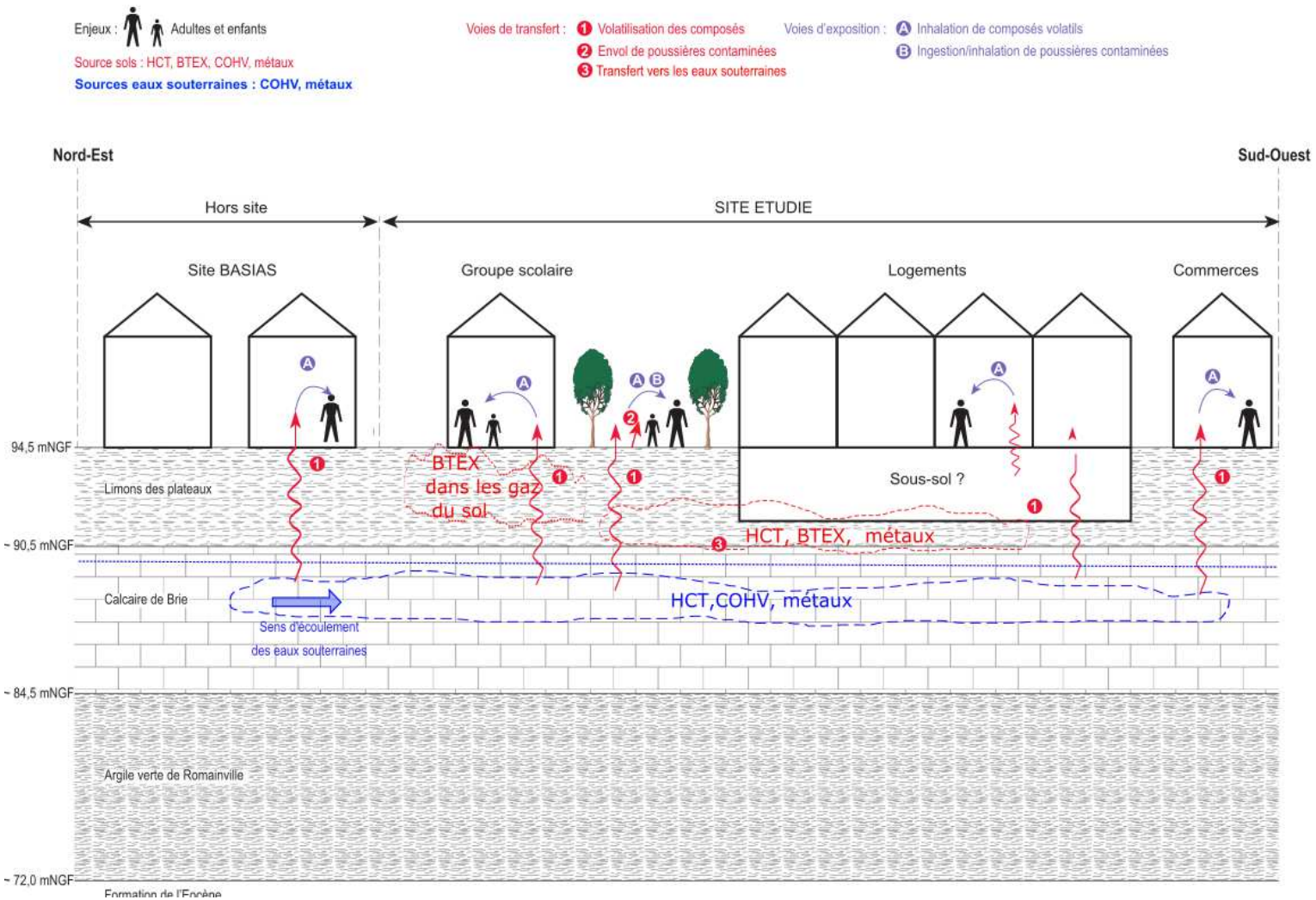


Figure 11 : Schéma conceptuel à l'issue des investigations de février 2019 (usage futur)

10. Synthèse et recommandations

10.1 Synthèse

L'EPT Grand Orly Seine Bièvre pilote l'aménagement du secteur Paul Hochart au nord-est de l'Haÿ-les-Roses. Cet aménagement est conduit sous une procédure de ZAC. Dans ce cadre, l'Établissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre a missionné la société BURGEAP pour la réalisation d'un diagnostic environnemental des milieux souterrains.

Au regard des observations réalisées au cours des investigations, la succession des formations géologiques au droit du site est la suivante :

- des remblais, au droit l'ilot 1 principalement, entre la surface et 1 m de profondeur selon les zones ;
- des limons argileux bruns entre la surface et 1 m de profondeur selon les zones ;
- des limons bruns clairs de 1 à 3 m de profondeur selon les zones ;
- des marnes limoneuses beiges avec blocs de 3 à 4 m de profondeur ;
- des marnes beiges de 4 à 8 m de profondeur ;
- des marnes vertes de 8 à 10 m de profondeur ;

Les investigations des milieux souterrains ont montré au droit :

- de **l'ilot 01 - futurs logements** dans :
  - le milieu sol :
    - un impact en HCT au droit du sondage BGP3 délimité verticalement ;
    - la présence de BTEX, PCE et TCE au droit du sondage BGP2 ;
    - •présence de naphtalène uniquement au sein des échantillons BGP2 (2-3) et PZA11 (1-2) à des teneurs jusqu'à 4 fois supérieures aux valeurs de référence retenues.
  - milieu eaux souterraines :
    - Impact diffus en PCE et TCE.
  - le milieu gaz du sol :
    - Impacts diffus en BTEX ;
    - Impact ponctuel en PCE et TCE au droit du piézair PZA11 ;
    - •des concentrations en hydrocarbures supérieures aux valeurs de références retenues ont été mesurées sur les piézairs PZA11 et PZA13. Nous notons également la présence d'ETBE au droit de ces deux piézairs.
- de **la place CHERIOUX** dans :
  - le milieu sol :
    - la présence de cuivre et de plomb à des teneurs supérieures aux valeurs de références retenues ;
    - impact en PCE au droit du sondage BGP7.
- de **l'ilot 04 – futurs logements** dans :
  - milieu eaux souterraines :
    - impact diffus en PCE et TCE ;
    - présence ponctuelle de mercure.

- milieu air du sol :
  - impact généralisé en PCE et TCE. • le PCE a été quantifié sur l'ensemble des piézairs à des concentrations jusqu'à 760 fois la valeur de référence retenue, 5555,56 µg/m3 au droit du PZA1. Le TCE a été quantifié sur les piézairs PZA1 PZA5, PZA8, PZA9 et PZA10 à des concentrations jusqu'à 2 fois la valeur de référence retenue, 15,10 µg/m3 au droit du PZA9

- de **l'ilot 02 – Groupe scolaire** dans :
  - le milieu sol :
    - la présence de HCT au droit du sondage BGP8 ;
    - •présence de naphtalène uniquement au sein de l'échantillon BGP8 (0-1).
  - le milieu gaz du sol :
    - Impact généralisé en BTEX Les dépassements des valeurs de référence identifiés peuvent remettre en question la compatibilité sanitaire de ces terrains avec l'usage futur, établissements scolaires, car les valeurs de référence retenues dans notre tableau concernent l'air ambiant des établissements sensibles (air intérieur) ;
    - Impact diffus en PCE et TCE ;
    - présence d'ETBE dans l'ensemble des piézairs.
  - milieu eaux souterraines :
    - Impact diffus en PCE et TCE.

Au droit de l'emprise du futur groupe scolaire, une partie site, la parcelle L57, a été occupée par la société VAREMA (spécialisée dans les activités de concassage des déchets inertes). La présence de BTEX dans la l'ensemble des piézairs au droit de cet ilot peut être due à la mauvaise qualité environnementale des remblais au droit de l'ancienne société VAREMA.

Concernant l'état des eaux souterraines entre l'amont et l'aval du site nous observons que les concentrations en PCE sont jusqu'à 2 fois supérieures à celles des piézomètres PZ1 et PZ2 situé en amont mais avec de fortes variabilité spatiales. En effet, le PZ AVAL présente une concentration en PCE près de 4 fois inférieure à celles des piézomètres PZ1 et PZ2 tandis que la concentration en PCE au droit du PZ CENTRE est similaire à celles de PZ1 et PZ2.

10.2 Recommandations

Compte tenu de ces impacts, nous recommandons :

- la réalisation de 4 sondages à 3 m de profondeur autour du sondage BGP3 afin de délimiter horizontalement l'impact en HCT identifié ;
- la réalisation de la seconde campagne de prélèvement des gaz des sols afin de prendre en compte la variabilité environnementale ;
- de par la nature sensible du projet de groupe scolaire, d'approfondir les investigations environnementales au droit du site par une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) afin d'évaluer la compatibilité sanitaire du terrain vis-à-vis du projet futur.

Notons que BURGEAP ne pourra être tenu responsable si des terres excavées issues du site ne sont pas évacuées vers des exutoires dument habilités à les prendre en charge.

11. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des évènements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les préconisations ne sont pas mises en œuvre

ANNEXES



Annexe 1.
Fiches d'échantillonnage des sols

Cette annexe contient 8 pages.

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE / ZAC Paul Hochart / A25594 — **Annexe**

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS — RSSPIF08997 / CSSPIF190108

Sondage n° : PZA11

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 13/02/19 Heure : 9h35

Condition météorologique : brouillard

Localisation du sondage - Préciser la projection

X : 653454 Y : 6853573

Projection : LB93 Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface : sol nu végétalisé

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : NON

Remarques : piézair n°1

Sous-traitant (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 83

Analyses de terrain : OUI

PID * ■ Réf. Matériel : RAE N°2

XRF ☐ Réf. Matériel :

Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :

Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 13/02/19

Enlèvement : bureau

ion d'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen

☐ composite, préciser les sous échantillons : ...

on de l'échantillon : ☐ aucune

☐ homogénéisation ■ tri (<0,5cm / <2cm)

☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)

■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol

■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

☐ sac ☐ autre : ...

ion des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...

☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Limons argileux bruns humides	non	-	aucune odeur	0,1	PZA1(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair avec cailloutis	non	-	aucune odeur	0	PZA1(1-2)	
2							
2,50							
3							
3,50							
4							

Sondage n° : BGP1 Heure : 10H05

Condition météorologique : brouillard

Nature du terrain en surface : béton végétalisé

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 83

Localisation du sondage - LB93

X : 653454 Y : 6853560

Prof. (m)	Description	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations / Corps étrangers	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé
0							
0,50	Limons argileux bruns avec cailloutis	non	-	aucune odeur - zone grise	0	BGP1(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP1(1-2)	
2							
2,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP1(2-3)	
3							
3,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP1(3-4)	
4							

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE / ZAC Paul Hochart / A25594 — **Annexe**

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS — RSSPIF08997 / CSSPIF190108

Sondage n° : PZA12

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 13/02/19 Heure : 10h38

Condition météorologique : brouillard

Localisation du sondage - Préciser la projection

X : 653473 Y : 6853485

Projection : LB93 Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface : sol nu végétalisé

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : NON

Remarques : piézair n°2

Sous-traitant (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 83

Analyses de terrain : OUI

PID * ■ Réf. Matériel : RAE N°2

XRF ☐ Réf. Matériel :

Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :

Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 13/02/19

Enlèvement : bureau

ion d'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen

☐ composite, préciser les sous échantillons : ...

on de l'échantillon : ☐ aucune

☐ homogénéisation ■ tri (<0,5cm / <2cm)

☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)

■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol

■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

☐ sac ☐ autre : ...

ion des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...

☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Remblais argileux bruns avec cailloutis	non	-	quelques petits morceaux de briques bétons - aucune odeur	0	PZA2(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	PZA2(1-2)	
2							
2,50							
3							
3,50							
4							

Sondage n° : BGP2 Heure : 10H55

Condition météorologique : brouillard

Nature du terrain en surface : sol nu

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 83

Localisation du sondage - LB93

X : 653460 Y :6853534

Prof. (m)	Description	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations / Corps étrangers	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé
0							
0,50	Remblais limoneux brun clair	non	-	aucune odeur - zone grise	0	BGP2(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP2(1-2)	
2							
2,50	Limons sableux brun clair à gris (à 3 m couche de 10 cm de béton)	non	-	odeur HCT - couleur grise	8,8	BGP2(2-3)	
3							
3,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP2(3-4)	
4							

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE / ZAC Paul Hochart / A25594 — **Annexe**

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS — RSSPIF08997 / CSSPIF190108

Sondage n° : PZA13

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 14/02/19 Heure : 9h30

Condition météorologique : Soleil

Localisation du sondage - Préciser la projection

X : 653438 Y : 6853500

Projection : LB93 Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface : sol nu végétalisé

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : NON

Remarques : piézair n°3

Sous-traitant (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 90

Analyses de terrain : OUI

PID * ■ Réf. Matériel : RAE N°2

XRF ☐ Réf. Matériel :

Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :

Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 14/02/19

Enlèvement : bureau

ion d'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen

☐ composite, préciser les sous échantillons : ...

on de l'échantillon : ☐ aucune

☐ homogénéisation ■ tri (<0,5cm / <2cm)

☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)

■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol

■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

☐ sac ☐ autre : ...

ion des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...

☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Limons argileux bruns à brun clair	non	-	quelques petits morceaux de briques bétons - aucune odeur	0,2	PZA3(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0,1	PZA3(1-2)	
2							
2,50							
3							
3,50							
4							

Sondage n° : BGP7 Heure : 9h43

Condition météorologique : soleil

Nature du terrain en surface : sol nu

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 90

Localisation du sondage - LB93

X : 653471 Y : 6853463

Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Limons argileux bruns	non	-	aucune odeur -	0,1	BGP2(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP2(1-2)	
2							
2,50	Limons sableux brun clair à marneux beige avec cailloutis	non	-	aucune odeur	0	BGP2(2-3)	
3							
3,50	Limons sableux brun clair à marneux beige avec cailloutis	non	-	aucune odeur	0	BGP2(3-4)	
4							

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE / ZAC Paul Hochart / A25594 — **Annexe**

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS — RSSPIF08997 / CSSPIF190108

Sondage n° : BGP3

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 13/02/19 12h15

Condition météorologique : Soleil

Localisation du sondage - Préciser la projection

X : 653448 Y : 6853527

Projection : LB93 Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface : sol nu végétalisé

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : NON

Remarques :

Sous-traitant (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : carottier (géoprobe)

Profondeur atteinte (m/sol) : 4 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 60 - oui

Analyses de terrain : OUI

PID * ■ Réf. Matériel : RAE N°2

XRF ☐ Réf. Matériel :

Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :

Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 13/02/19

Enlèvement : bureau

ion d'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen

☐ composite, préciser les sous échantillons :

...

on de l'échantillon : ☐ aucune

☐ homogénéisation ■ tri (<0,5cm / <2cm)

☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)

■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol

■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

☐ sac ☐ autre : ...

ion des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...

☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Remblais limons brun clair	non	moyen	morceaux de verre -aucune odeur	0	BGP3(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair humide	non	moyen	aucune odeur	0	BGP3(1-2)	
2							
2,50	Limons marneux brun clair à beige	non	fort	aucune odeur	0	BGP3(2-3)	
3							
3,50	Limons marneux brun clair à beige avec caillasse	non	fort	aucune odeur	0	BGP3(3-4)	
4							

Sondage n° : BGP4 Heure :12h40

Condition météorologique : soleil

Nature du terrain en surface : sol nu

Technique de sondage : carottier (géoprobe)

Profondeur atteinte (m/sol) : 3,7 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 60

Localisation du sondage - LB93

X : 653458 Y : 6853493

0							
0,50	Limons argileux bruns	non	-	aucune odeur -	0,1	BGP4(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP4(1-2)	
2							
2,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP4(2-3)	
3							
3,50	Limons marneux brun clair à beige avec caillasse	non	-	aucune odeur	0	BGP4(3-4)	
4							

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE / ZAC Paul Hochart / A25594 — **Annexe**

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS — RSSPIF08997 / CSSPIF190108

Sondage n° : BGP5

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 13/02/19 13h05

Condition météorologique : Soleil

Localisation du sondage - Préciser la projection

X : 653475 Y : 6853490

Projection : LB93 Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface : sol nu végétalisé

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : NON

Remarques :

Sous-traitant (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : carottier (géoprobe)

Profondeur atteinte (m/sol) : 4 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 60 - oui

Analyses de terrain : OUI

PID * ■ Réf. Matériel : RAE N°2

XRF ☐ Réf. Matériel :

Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :

Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 13/02/19

Enlèvement : bureau

ion d'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen

☐ composite, préciser les sous échantillons :

...

on de l'échantillon : ☐ aucune

☐ homogénéisation ■ tri (<0,5cm / <2cm)

☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)

■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol

■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

☐ sac ☐ autre : ...

ion des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...

☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Limons argileux bruns avec passage sableux gris	non	moyen	aucune odeur - passage sableux gris	0	BGP5(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair humide	non	moyen	aucune odeur	0	BGP5(1-2)	
2							
2,50	Limons marneux brun clair à beige	non	moyen	aucune odeur	0	BGP5(2-3)	
3							
3,50	Limons marneux brun clair à beige avec caillasse	non	moyen	aucune odeur	0	BGP5(3-4)	
4							

Sondage n° : BGP6 Heure : 13h30

Condition météorologique : soleil

Nature du terrain en surface : sol nu

Technique de sondage : carottier (géoprobe)

Profondeur atteinte (m/sol) : 4 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 60

Localisation du sondage - LB93

X : 653462 Y : 6853481

0							
0,50	Remblais sablo-argileux bruns	non	moyen	quelques morceaux de plâtre - aucune odeur	0	BGP6(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	moyen	aucune odeur	0	BGP6(1-2)	
2							
2,50	Limons marneux brun clair à beige avec caillasse	non	moyen	aucune odeur - zone noire	0	BGP6(2-3)	
3							
3,50	Limons marneux brun clair à beige avec caillasse	non	moyen	aucune odeur	0	BGP6(3-4)	
4							

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE / ZAC Paul Hochart / A25594 — **Annexe**

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS — RSSPIF08997 / CSSPIF190108

Sondage n° : PZA17

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 14/02/19 Heure : 13h05

Condition météorologique : Soleil

Localisation du sondage - Préciser la projection

X : 653347 Y :6853488

Projection : LB93 Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface : sol nu végétalisé

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : NON

Remarques : piézair n°7

Sous-traitant (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 90

Analyses de terrain : OUI

PID * ■ Réf. Matériel : RAE N°2

XRF ☐ Réf. Matériel :

Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :

Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 14/02/19

Enlèvement : bureau

ion d'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen

☐ composite, préciser les sous échantillons : ...

on de l'échantillon : ☐ aucune

☐ homogénéisation ■ tri (<0,5cm / <2cm)

☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)

■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol

■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

☐ sac ☐ autre : ...

ion des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...

☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Limons argileux bruns	non	-	aucune odeur	0	PZA7(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	PZA7(1-2)	
2							
2,50							
3							
3,50							
4							

Sondage n° : PZA14 Heure : 13h22

Condition météorologique : soleil

Nature du terrain en surface : sol nu

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 90

Localisation du sondage - LB93

X :653344 Y : 6853508

piézair n°4

0							
0,50	Limons argileux bruns	non	-	aucune odeur -	0	PZA4(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	PZA4(1-2)	
2							
2,50							
3							
3,50							
4							

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE / ZAC Paul Hochart / A25594 — **Annexe**

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS — RSSPIF08997 / CSSPIF190108

Sondage n° : BGP8

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 14/02/19 Heure : 11h35

Condition météorologique : Soleil

Localisation du sondage - Préciser la projection

X : 653352 Y : 6853479

Projection : LB93 Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface : sol nu végétalisé

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : NON

Remarques : piézair n°7

Sous-traitant (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 4 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 90

Analyses de terrain : OUI

PID * ■ Réf. Matériel : RAE N°2

XRF ☐ Réf. Matériel :

Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :

Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 14/02/19

Enlèvement : bureau

ion d'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen

☐ composite, préciser les sous échantillons : ...

on de l'échantillon : ☐ aucune

☐ homogénéisation ■ tri (<0,5cm / <2cm)

☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)

■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol

■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

☐ sac ☐ autre : ...

ion des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...

☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Limons argileux bruns	non	-	aucune odeur	0?1	BGP8(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	BGP8(1-2)	
2							
2,50	Limons brun clair avec grave	non	-	aucune odeur	1	BGP8(2-3)	
3							
3,50	Limons brun clair avec grave	non	-	aucune odeur	2	BGP8(3-4)	
4							

Sondage n° : PZA16 Heure : 11h55

Condition météorologique : soleil

Nature du terrain en surface : sol nu

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 90

Localisation du sondage - LB93

X :653378 Y : 6853485

piézair n°6

Prof. (m)	Description	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations / Corps étrangers	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé
0							
0,50	Remblais sableux bruns avec cailloutis	non	-	aucune odeur -	0	PZA6(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	PZA6(1-2)	
2							
2,50							
3							
3,50							
4							

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE / ZAC Paul Hochart / A25594 — **Annexe**

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS — RSSPIF08997 / CSSPIF190108

Sondage n° : PZA18

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 14/02/19 Heure : 10h55

Condition météorologique : Soleil

Localisation du sondage - Préciser la projection

X : 653368 Y : 6853511

Projection : LB93 Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface : sol nu végétalisé

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : NON

Remarques : piézair n°8

Sous-traitant (société / intervenant) : ASTARUSCLE

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 90

Analyses de terrain : OUI

PID * ■ Réf. Matériel : RAE N°2

XRF ☐ Réf. Matériel :

Tubes réactifs ☐ Préciser tubes :

Autre ☐ Préciser :

* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : 0

Contrôle / validité (indiquez les références) :

Doublons :

Blanc méthanol :

Laboratoire (nom) : AGROLAB

Envoi (date/transporteur) : 14/02/19

Enlèvement : bureau

ion d'échantillon :

☐ ponctuel ■ moyen

☐ composite, préciser les sous échantillons : ...

on de l'échantillon : ☐ aucune

☐ homogénéisation ■ tri (<0,5cm / <2cm)

☐ autre : ...

Méthode d'échantillonnage :

☐ emporte pièce (plastique / autre)

■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :

☐ flacon sol brut + flacon méthanol

■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

☐ sac ☐ autre : ...

ion des échantillons :

■ glacière ☐ autre : ...

☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description (granulométrie, texture, humidité, dalle, remblais ...)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, machefer...)	Analyses de terrain (ppmV)	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,50	Limons argileux bruns	non	-	aucune odeur	0	PZA8(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	PZA8(1-2)	
2							
2,50							
3							
3,50							
4							

Sondage n° : PZA15 Heure : 11h10

Condition météorologique : soleil

Nature du terrain en surface : sol nu

Technique de sondage : Tarrière mécanique

Profondeur atteinte (m/sol) : 2 m

Diamètre de forage (mm) & gaine : 90

Localisation du sondage - LB93

X :653344 Y : 6853508

piézair n°5

0							
0,50	Limons argileux bruns	non	-	aucune odeur -	0	PZA5(0-1)	
1							
1,50	Limons brun clair	non	-	aucune odeur	0	PZA5(1-2)	
2							
2,50							
3							
3,50							
4							

Annexe 2.
Méthodes analytiques, LQ et flaconnage

Cette annexe contient 4 pages.

AGROLAB
Flaconnage

						
Nom Hollandais	**Aromatische en chloorhoudende oplosmiddelen**	**Waterdampvluchtige fenolen**	**Cyanide**	**Methaan/ethaan/etheen CKW-afbraak**	**pH/Ec**	**Blanco**
Equivalence Française	**BTEX, COHV**	**Indice phénols**	**Cyanures**	**Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu**	**pH/Conductivité**	**Blanc**
Contenance	**100 mL**	**100 mL**	**100 mL**	**100 mL**	**100 mL**	**500 mL**
Conservateur	**HNO3**	**H3PO4/CuSO4**	**NaOH**	**HNO3**	**sans**	**sans**
Analyses	HCT méthode interne - 100 mL BTEX et COHV - 100 mL Chlorobenzènes volatils - 80 mL GC-MS volatils - 100 mL Hydrocarbures volatils C6-C10 - 80 mL Solvants bromés - 80 mL	Indice phénols - 40 mL	Cyanures libres - 40 mL Cyanures totaux - 40 mL	Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu - 100 mL	Chrome VI - 100 mL Conductivité - 50 mL Fluorures - 20 mL Métaux lourds avec filtration au labo - 100 mL Nitrate - 40 mL Nitrite - 40 mL pH - 40 mL Sulfate - 60 mL	Alcools et solvants polaires - 100 mL AOX - 500 mL Biphényl et biphényléthers - x 2 bouteilles Bromures - 60 mL Chlorobenzènes non volatils - x 2 bouteilles Chlorures - 40 mL Couleur - 100 mL DBO5 - x 2 bouteilles Dioxines - x 2 bouteilles GC-MS non volatils - x 2 bouteilles HAP Interne - 100 mL HAP ISO - x 2 bouteilles Huiles et graisses - x 2 bouteilles Matières inhibitrices - x 2 bouteilles MES - 500 mL Organoétains - 500 mL Orthophosphates - 60 mL PCB - 100 mL Pesticides organo-N et P - x 2 bouteilles Pesticides organochlorés 100 mL Sulfures - 400 mL
Quantité						
						
Nom Hollandais	**stikstof ammonium /stikstof Kjeldahl/CZV**	**Zware metalen**	**TPH**	**chloor - en alkylfenolen**		
Equivalence Française	**DCO /azote ammoniacal/azote Kjeldahl/phosphore total**	**Métaux lourds**	**EOX HCT ISO HCT 10 µg/L**	**Phénols et chlorophénols**		
Contenance	**250 mL**	**100 mL**	**500 mL**	**500 mL**		
Conservateur	**H2SO4**	**HNO3**	**HNO3**	**H3PO4**		
Code étiquette	**41-8-250 / LV2490**	**2-39-8 / LV2265**	**945-5 / LV2634**	**23-55-5 / LV2600**		
Analyses	Ammonium NH4+ - 50 mL Azote Kjeldhal - 100 mL COT - 200 mL CIT - 200 mL DCO - 80 mL Phosphore total - 60 Ml	Métaux lourds - 100 mL	EOX - x 2 bouteilles HCT ISO - x 2 bouteilles HCT seuil 10 µg/l - x 2 bouteilles TPH-MADEP - x 2 bouteilles	Phénols et chlorophénols - x 2 bouteilles		

Matrice sols

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUII EP	Unités
Cyanures libres	Autres/Sols & Déchets/Analyses	NEN 6655 eq. ISO/DIS 17380	1	mg CN/kg
Cyanures totaux	Autres/Sols & Déchets/Analyses	NEN 6655 eq. ISO/DIS 17380 - DIN ISO 11262	1	mg CN/kg
Indice phénols	Autres/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 14402	0,1	mg/kg
Hydrocarbures totaux par CPG, fraction C10-C40 ; PROFIL ORGANIQUE QUALITATIF (C10 - C40)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	CPG/FID Méthode interne, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) chromatogramme fourni	20	mg/kg
Hydrocarbures totaux par CPG, fraction C10-C40 ; PROFIL ORGANIQUE QUALITATIF (C10 - C40)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	CPG/FID Méthode ISO 16703, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) , chromatogramme fourni	20	mg/kg
Hydrocarbures totaux volatils (C6 - C10) découpage fractions C6-C8 et >C8-C10	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	HS/CPG/MS méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Somme des C6 - C10 et découpage fractions C6-C8 et >C8-C10	1	mg/kg
Solvants chlorés (13 composés, chlorure de vinyle inclus)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tetrachlorure de Carbone, Trichloréthylène	0,02 à 0,1	mg/kg
Solvants chlorés (19 composés MACAOH)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tetrachlorure de Carbone, Trichloréthylène + extension MACAOH : Chlorométhane, Chloroéthane, Pentachloroéthane, Hexachloroéthane, 1,1,1,2-Tétrachloroéthane, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,02 à 0,5	mg/kg
BTEX (5 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène	0,05-0,1	mg/kg
BTEX bilan étendu (13 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrène, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène	0,05-0,1	mg/kg
Chlorobenzènes volatils (7 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	par HS /GC/MS , basé sur ISO 22155 : Chlorobenzènes volatils :monochlorobenzène ; 1,2-dichlorobenzène ; 1,3-dichlorobenzène ;1,4-dichlorobenzène ; 1,2,3-trichlorobenzène ; 1,2,4-trichlorobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène	0,1	mg/kg MS
Chlorobenzènes non-volatils (4 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	méthode interne, analyse selon ISO 10382 : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène ; 1,2,3,5/1,2,4,5-tétrachlorobenzène ; pentachlorobenzène ; hexachlorobenzène	1	µg/kg MS
COV bromés	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (HS) : Bromochlorométhane, Dibromochlorométhane, Dichlorobromométhane, Dibromoethane, Tribromométhane (Bromoforme)	0,1	mg/kg
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	8 fractions aliphatiques + 8 fractions aromatiques (Cf Annexe 1). Analyse par GC/MS - méthode interne	-	voir Annexe 1
HAP (16 - liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	méthode interne : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,05	mg/kg
HAP (16 - liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	ISO 13877 : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,05	mg/kg
PCB congénères réglementaires (7 composés)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 10382 par GC/ECD (ou méthode interne par GC/MS suivant capacité laboratoire) : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	1	µg/kg
PCB de type dioxine (12 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	Méthode dériveée de la méthode EPA 1613, par CPG SM-HR (PCB n° 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)	1 à 10	ng//kg
Dioxines et furanes (17 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	selon la NF EN 1948 , GC-SM haute résolution -	1	ng//kg
Pesticides organochlorés (21 composés)	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 10382 par GC/ECD (ou méthode interne par GC/MS suivant capacité laboratoire) : HCH alpha, HCH béta, HCB, Lindane, HCH delta, Heptachlore, cis-Heptachlore époxyde, Endosulfan alpha, Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine, Telodrine, Endosulfan alpha, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT, trans-chlordane	1	µg/kg
Pesticides Organo-Azotés	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	Organo-N-pesticides par CPG/SM : Atrazine, Cyanazine, Desméthrine, Prométhrine, Propazine, Simazine, Terbutrine, Terbutylazine	0,1 à 0,2	mg/kg
Pesticides Organo-Phosphorés	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	Organo-N-pesticides par CPG/SM : Azinphos-éthyle, Azinphos-méthyle, Bromophos-éthyle, Bromophos-méthyle, Chloropyrophos-éthyle, Coumaphos, diazinon, Diméthoate, Disulphoton, Ethion, Fénitrothion, Fenthion, Malathion, Méthidathon, Mévinphos, Parathion-méthyle, Parathion-éthyle, Pyrazophos, Triazophos, Trifluralin.	0,1 à 0,5	mg/kg
Arsenic	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg As/kg
Baryum	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg Ba/kg
Cadmium	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,1	mg Cd/kg
Chrome total	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,2	mg Cr/kg
Chrome hexavalent	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	DIN 38405-D24	1	mg CrVI/kg
Cobalt	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (rajouter une minéralisation)	0,5	mg Co/kg
Cuivre	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,2	mg Cu/kg
Mercure	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ISO 16772	0,05	mg Hg/kg
Nickel	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Ni/kg
Plomb	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Pb/kg
Sélénium	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (rajouter une minéralisation)	1	mg Se/kg
Zinc	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg Zn/kg
Antimoine	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Sb/kg

Matrices eau

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUI EF	Unités
pH	Autres/Eaux souterraines/Analyses	ISO 10352 De préférence réaliser sur site	-	-
Cyanures libres	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO14403	2	µg CN/L
Cyanures totaux	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO14403	2	µg CN/L
Demande biochimique en oxygène	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN 1899-1	1	mg O2/L
Demande chimique en oxygène	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6633 et NF T 90-101	5	mg O2/L
Indice phénol	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO 14402	10	µg/L
Chlorures	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 15682	0,2	mg CL/L
Fluorures	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6483	0,02	mg F/L
Nitrates	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 13395	0,05	mg N/L
Sulfates	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 22473	1	mg SO4/L
Antimoine	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Sb/L
Arsenic	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg As/L
Baryum	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	10	µg Ba/L
Cadmium	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	0,1	µg Cd/L
Chrome	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Cr/L
Cobalt	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Co/L
Cuivre	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Cu/L
Mercure	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6445 ; EN 1483 (hors minéralisation)	0,03	µg Hg/L
Nickel	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Ni/L
Plomb	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Pb/L
Sélénium	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (après filtration - en sus) -	5	µg Se/L
Zinc	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Zn/L
Hydrocarbures totaux C10 - C40 par CPG interne	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne, nC10à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40), chromatogramme fourni	50	µg/l
Hydrocarbures C10 - C40 par CPG- ISO	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	ISO 9377-2 GC/FID - nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) - chromatogramme fourni	50	µg/L
Hydrocarbures C6 - C10 (Découpage) par HS/CPG/SM	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne (HS) résultat : C6-C8, >C8-C10, Somme C6-C10, chromatogramme non fourni	10	µg/L
BTEX (liste simple : 5 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 11423 (HS) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène	0,2-0,5	µg/L
BTEX bilan étendu (13 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 11423 et méthode interne (HS/CPG/SM) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrène, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène	0,2-0,5	µg/L
COHV (liste simple : 13 composés, chlorure de vinyle inclus)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 10301 (HS) 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tetrachlorure de Carbone, Trichloréthylène	0,1-0,5	µg/L
Solvants chlorés (19 composés MACAOH)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	Méthode interne basé sur EN ISO 10301 (HS) (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tetrachlorure de Carbone, Trichloréthylène + extension MACAOH : Chlorométhane, Chloroéthane, Pentachloroéthane, Hexachloroéthane, 1,1,1,2-Tétrachloroéthane, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,1 à 5	µg/L
Chlorobenzènes volatils (7 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 10301 par HS /GC/MS : Chlorobenzènes volatils :monochlorobenzène ; 1,2-dichlorobenzène ; 1,3-dichlorobenzène ;1,4-dichlorobenzène ; 1,2,3-trichlorobenzène ; 1,2,4-trichlorobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène	0,1-0,5	µg/l
COV Bromés (6 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 10301 par HS /GC/MS : Bromochlorométhane, Bromodichlorométhane, Bromotrichlorométhane, Dibromochlorométhane, Dibromométhane, Tribromométhane (Bromoforme),	0,1	µg/l
Chlorobenzènes non-volatils (4 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène ; 1,2,3,5/1,2,4,5-tétrachlorobenzène ; pentachlorobenzène ; hexachlorobenzène	0,01	µg/l
HAP (16 liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne CPG/MS : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,01 à 0,05	µg/l
HAP (16 liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EPA method 8270 CPG/MS : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,01	µg/l
PCB congénères réglementaires (7 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	0,01	µg/L
PCB de type dioxine (12 congénères)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Méthode dériveée de la méthode EPA 1613, par CPG SM-HR (PCB n° 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)	0,01 à 0,1	ng/l
Pesticides organochlorés (21 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : HCH alpha, HCH béta, HCB, Lindane, HCH delta, Heptachlore, cis-Heptachlore époxyde, Endosulfan alpha, Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine, Telodrine, Endosulfan alpha, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT, trans-chlordane	0,01	µg/L
Pesticides Organo-Azotés (8 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Via identification et quantification des 10 composés semi volatils majeurs Organo-N-pesticides par CPG/SM : Atrazine, Cyanazine, Desméthrine, Prométhrine, Propazine, Simazine, Terbutrine, Terbutylazine	2 à 5	µg/L
Pesticides Organo-Phosphorés (20 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Via identification et quantification des 20 composés semi volatils majeurs Organo-N-pesticides par CPG/SM : Azinphos-éthyle, Azinphos-méthyle, Bromophos-éthyle, Bromophos-méthyle, Chloropyrophos-éthyle, Coumaphos, diazinon, Diméthoate, Disulphoton, Ethion, Fénitrothion, Fenthion, Malathion, Méthidation, Mévinphos, Parathion-méthyle, Parathion-éthyle, Pyrazophos, Triazophos, Trifluralin.	2 à 10	µg/L
Dioxines et furanes 17 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Eaux souterraines/Analyses	selon NF EN 1948 , GC-SM haute résolution	0,1-0,01	ng/l

Matrice air

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUII EP	Unités
Composés aromatiques BTEXN (6 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC--MS : benzène, toluène, éthyl-benzène, m+p-xylène, o-xylène, Naphtalène sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,1-0,5	µg/tube (100 mg)
Composés aromatiques , paquet étendu (13 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC--MS : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrène, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène - sur tube en charbon actif)	0,1-5	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures volatils (C6-C12) - sur tube charbon actif résultat : Somme + C6-C8, >C8-C10 et >C10-C12	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : C6-C8, >C8-C10, >C10-C12 + somme des hydrocarbures volatils C6 - C12 (désorption incluse) (2 zones)	10	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C12) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2 /fraction	µg/tube (100 mg)
Chlorobenzènes volatils (7 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC--MS : Monochlorobenzène, 1,2-Dichlorobenzène, 1,3-Dichlorobenzène, 1,4-Dichlorobenzène, 1,2,3-Trichlorobenzène, 1,2,4-Trichlorobenzène, 1,2,5-Trichlorobenzène - sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,05	µg/tube (100 mg)
Alcools (9 composés - hors méthanol) sur tube CA	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Analyse -méthode interne par CPG/SM : n-Butanol, iso-Butanol, sec-Butanol, tert-Butanol, Ethanol, iso-Propanol, n-pentanol, Cyclohexanol, 4-Méthyl-2-Pentanol (désorption incluse) (sur 2 zones)	5	µg/tube (100 mg)
HAP (16 EPA)	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Phénols et Crésols	Autres/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Phénol, o-crésol, m-crésol, p-crésol, 2,3-diméthylphénol; 2,4-diméthylphénol; 2,5-diméthylphénol; 2,6-diméthylphénol; 3,4-diméthylphénol; 3,5-diméthylphénol/p-éthylphénol, o-éthylphénol, m-éthylphénol (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C16) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2 /fraction	µg/tube (100 mg)

Annexe 3.
Bordereaux d'analyse des sols

Cette annexe contient 108 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893268

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893268 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP1 (0-1)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**80,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**11**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**33**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**18**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,13**	0,05	+/- 20		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**24**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**36**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**77**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,20**	0,05	+/- 20		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,45**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**0,42**	0,05	+/- 19		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,24**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**0,22**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,29**	0,05	+/- 12		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,12**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,25**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,19**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**0,22**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893268

Spécification des échantillons **BGP1 (0-1)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**1,52**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**1,89** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**2,60** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**30,2**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**7,0**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**6,5**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**4,0**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**4,1**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**2,6**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893268
Spécification des échantillons **BGP1 (0-1)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893269

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893269 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP1 (2-3)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**83,2**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,0**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**27**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**6,7**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**17**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**9,2**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**33**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893269

Spécification des échantillons **BGP1 (2-3)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**3,7**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**3,1**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**3,4**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**4,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893269
Spécification des échantillons **BGP1 (2-3)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893270

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893270 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP2 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**83,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**8,2**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**24**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**9,2**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**16**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**14**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**49**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,073**	0,05	+/- 20		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,074**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**0,077**	0,05	+/- 19		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**0,068**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,069**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893270

Spécification des échantillons **BGP2 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,143** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,284** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**0,361** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**0,08**	0,05	+/- 16		Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**200**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**15,6**	4	+/- 21		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**73,7**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**49,9**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**25,6**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**20**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**10,5**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**4,9**	2	+/- 21		ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893270
Spécification des échantillons **BGP2 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893271

n° Cde **830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant. **893271 Solide / Eluat**
Date de validation **14.02.2019**
Prélèvement **13.02.2019 16:56**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **BGP2 (2-3)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**88,9**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**7,5**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**12**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**3,7**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**8,5**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**8,5**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**17**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**0,46**	0,05	+/- 27		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**0,066**	0,05	+/- 11		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**0,25**	0,05	+/- 46		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,79**	0,05	+/- 20		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**0,078**	0,05	+/- 24		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,33**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**0,54**	0,05	+/- 19		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,16**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**0,10**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,13**	0,05	+/- 12		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,15**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,21**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**0,093**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893271

Spécification des échantillons **BGP2 (2-3)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,913** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**2,37** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**3,36** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**0,15**	0,05	+/- 23		Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**0,53**	0,05	+/- 18		Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**2,5**	0,1	+/- 19		Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**1,2**	0,05	+/- 19		Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**3,7**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**0,11**	0,05	+/- 21		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**7200**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**250**	4	+/- 21		ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**1200**	4	+/- 21		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**1200**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**980**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**1700**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**1100**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**560**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**130**	2	+/- 21		ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898 VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893271
Spécification des échantillons **BGP2 (2-3)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893272

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893272 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP2 (3-4)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**82,7**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**4,3**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**4,7**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**1,4**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**4,7**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**1,3**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**4,6**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893272

Spécification des échantillons **BGP2 (3-4)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**65,7**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**8,6**	4	+/- 21		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**27,2**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**15,6**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**6,5**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**4,2**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P14

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893272
Spécification des échantillons **BGP2 (3-4)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893273

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893273 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP3 (0-1)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**81,1**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**12**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,5**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**39**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**98**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**36**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**52**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**190**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893273

Spécification des échantillons **BGP3 (0-1)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**2,6**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**2,7**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P17

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893273
Spécification des échantillons **BGP3 (0-1)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893274

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893274 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP3 (2-3)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**83,1**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**12**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**26**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**5,4**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**12**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**5,6**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**26**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893274

Spécification des échantillons **BGP3 (2-3)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P20

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893274
Spécification des échantillons **BGP3 (2-3)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893275

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893275 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP4 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**81,8**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**7,8**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**24**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**7,3**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**16**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**8,8**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**31**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893275

Spécification des échantillons **BGP4 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P23

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893275
Spécification des échantillons **BGP4 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893276

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893276 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP4 (3-4)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**84,3**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**15**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**24**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**8,4**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**14**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**4,5**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**27**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893276

Spécification des échantillons **BGP4 (3-4)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P26

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893276
Spécification des échantillons **BGP4 (3-4)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893277

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893277 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP5 (0-1)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**82,6**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,4**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**31**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**27**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,22**	0,05	+/- 20		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**22**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**26**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**56**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893277

Spécification des échantillons **BGP5 (0-1)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**100**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**27,2**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**36,4**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**22,2**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**9,6**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**3,3**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P29

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893277
Spécification des échantillons **BGP5 (0-1)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893278

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893278 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP5 (2-3)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**82,1**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**8,1**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**26**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**9,9**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**17**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**11**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**35**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,17**	0,05	+/- 20		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,32**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**0,34**	0,05	+/- 19		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,18**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**0,16**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,15**	0,05	+/- 12		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,077**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,15**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,097**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**0,12**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893278

Spécification des échantillons **BGP5 (2-3)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,914**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**1,27** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**1,76** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**40,9**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**2,9**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**4,5**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**6,5**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**9,3**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**10,1**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**7,1**	2	+/- 21		ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P32

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893278
Spécification des échantillons **BGP5 (2-3)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893279

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893279 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP6 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**82,9**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**8,9**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**26**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**8,2**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**22**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**9,1**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**32**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,069**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P34

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893279

Spécification des échantillons **BGP6 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,0690** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,0690** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**0,0690** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**2,4**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P35

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893279
Spécification des échantillons **BGP6 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893280

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893280 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP6 (3-4)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**84,7**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**35**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**9,1**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**5,9**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,05**	0,05	+/- 20		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**8,2**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**1,7**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**10**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,12**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P37

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893280

Spécification des échantillons **BGP6 (3-4)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,120** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,120** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**0,120** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**29,5**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**3,2**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**5,0**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**6,4**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**6,7**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**5,1**	2	+/- 21		ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893280
Spécification des échantillons **BGP6 (3-4)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893281

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893281 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza 1 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**86,0**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,1**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**23**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**7,3**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**17**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**12**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**41**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**0,65**	0,05	+/- 27		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**0,24**	0,05	+/- 11		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**0,17**	0,05	+/- 46		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,29**	0,05	+/- 20		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**0,080**	0,05	+/- 24		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,16**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**0,14**	0,05	+/- 19		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,077**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**0,073**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,081**	0,05	+/- 12		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,076**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,060**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**0,071**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893281

Spécification des échantillons **Pza 1 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,448** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**1,54** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**2,17** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**2,8**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**3,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898 VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893281
Spécification des échantillons **Pza 1 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893282

n° Cde	**830438 BC19-722 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893282 Solide / Eluat**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019 16:56**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza 2 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**82,9**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**7,9**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**25**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**6,8**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**18**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**9,1**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**31**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893282

Spécification des échantillons **Pza 2 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 19.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12212612-FR-P44

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 20.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830438 - 893282
Spécification des échantillons **Pza 2 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

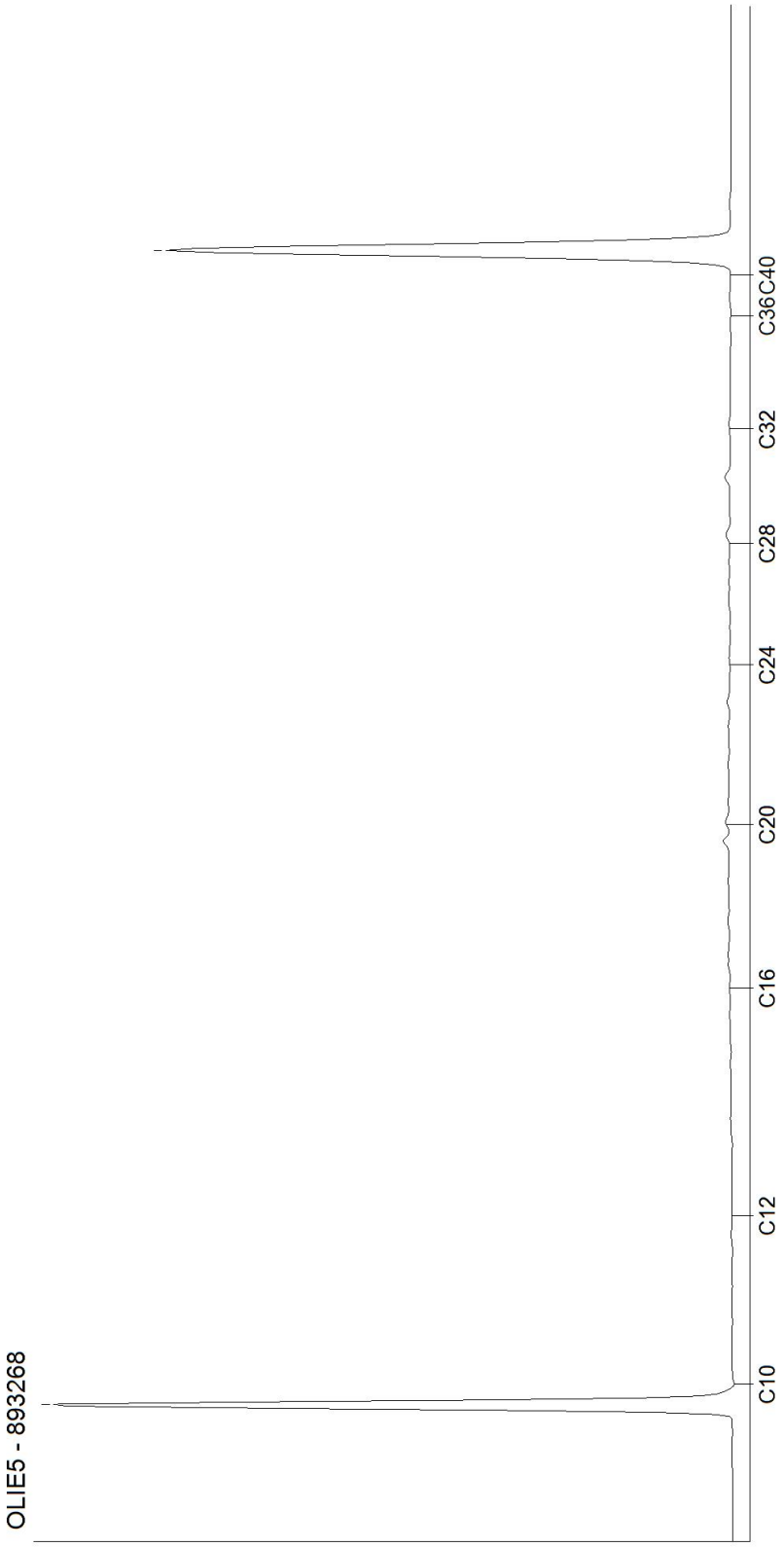
TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893268, created at 19.02.2019 14:20:18

Nom d'échantillon: BGP1 (0-1)



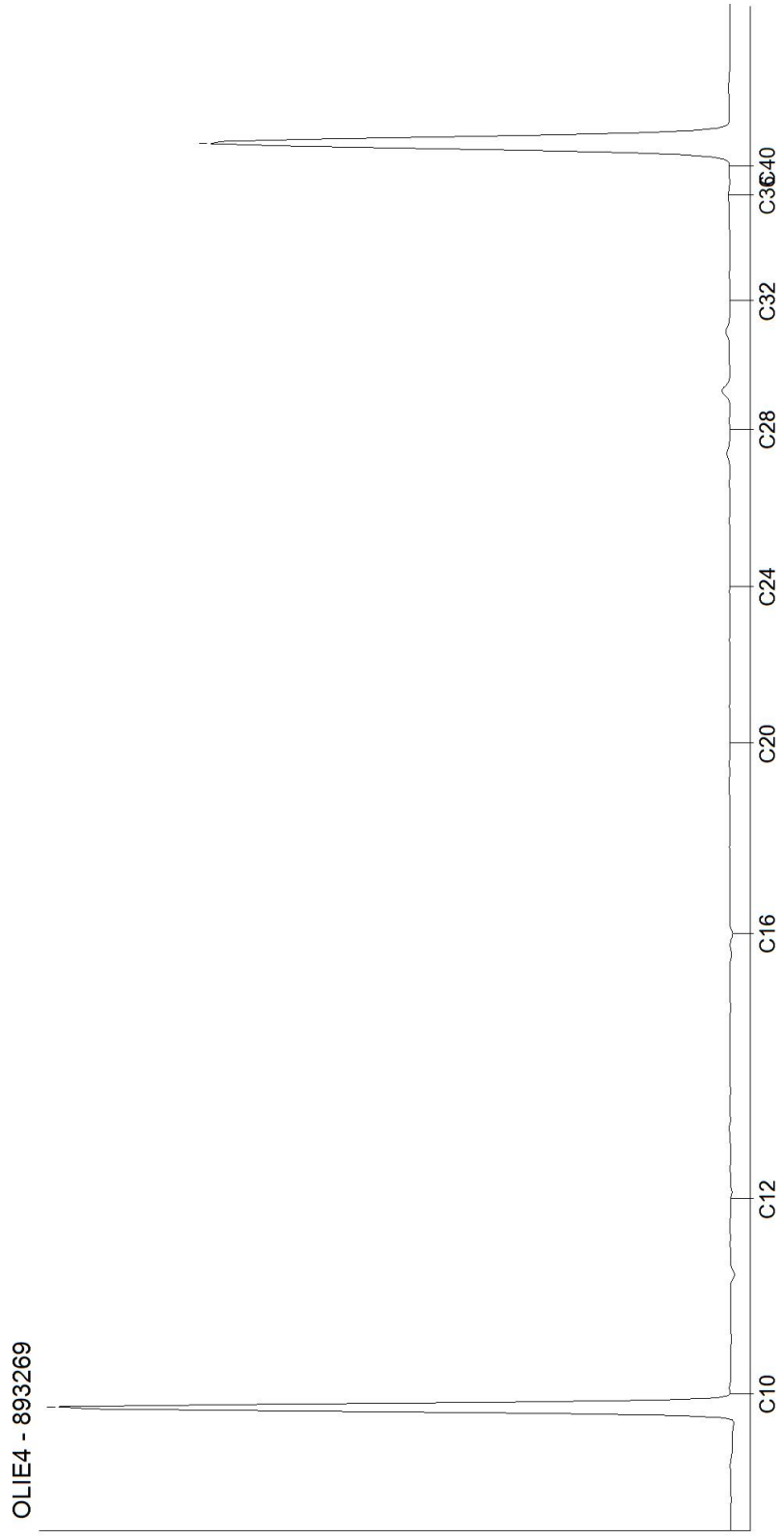
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893269, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: BGP1 (2-3)



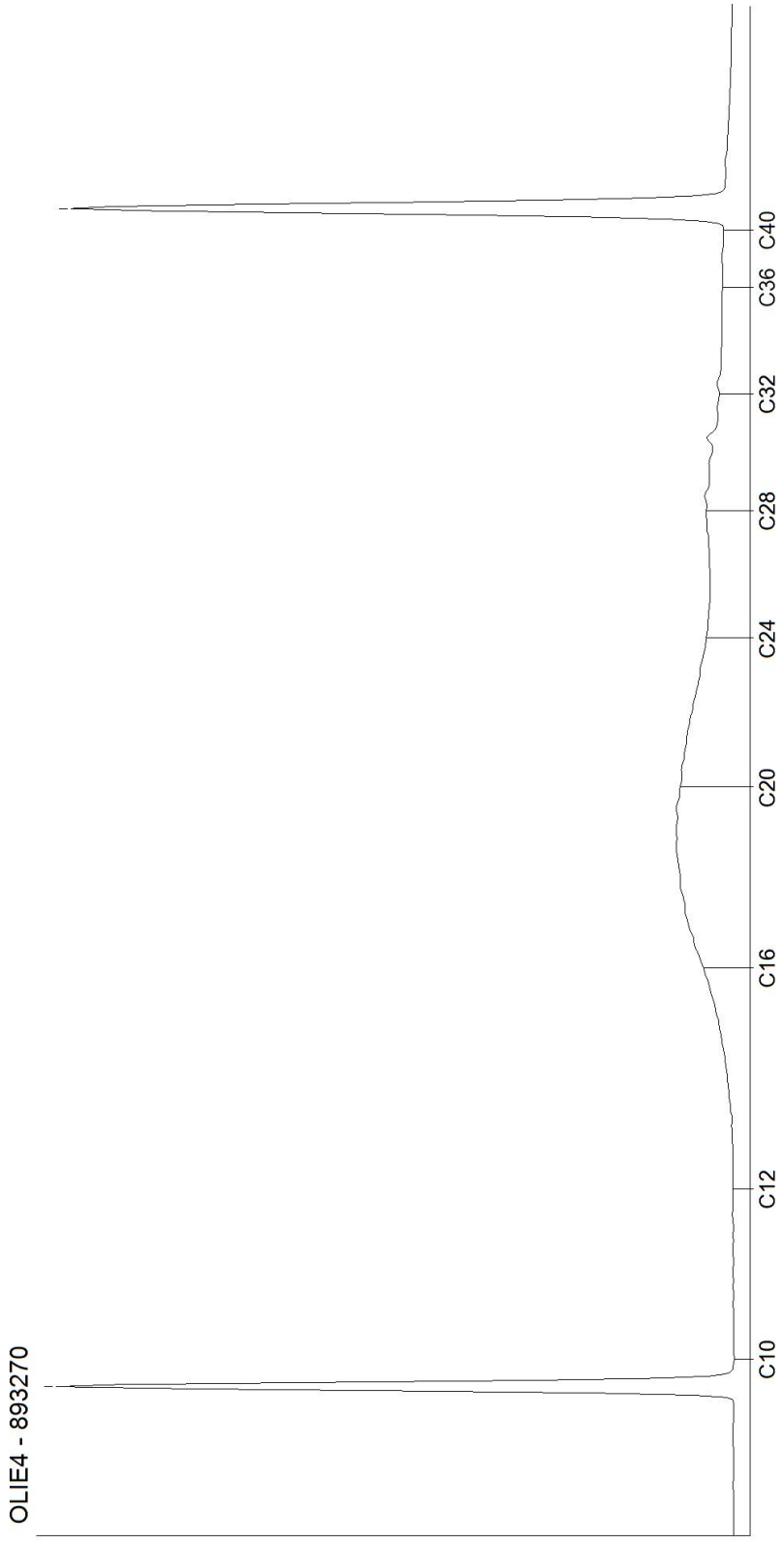
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893270, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: BGP2 (1-2)



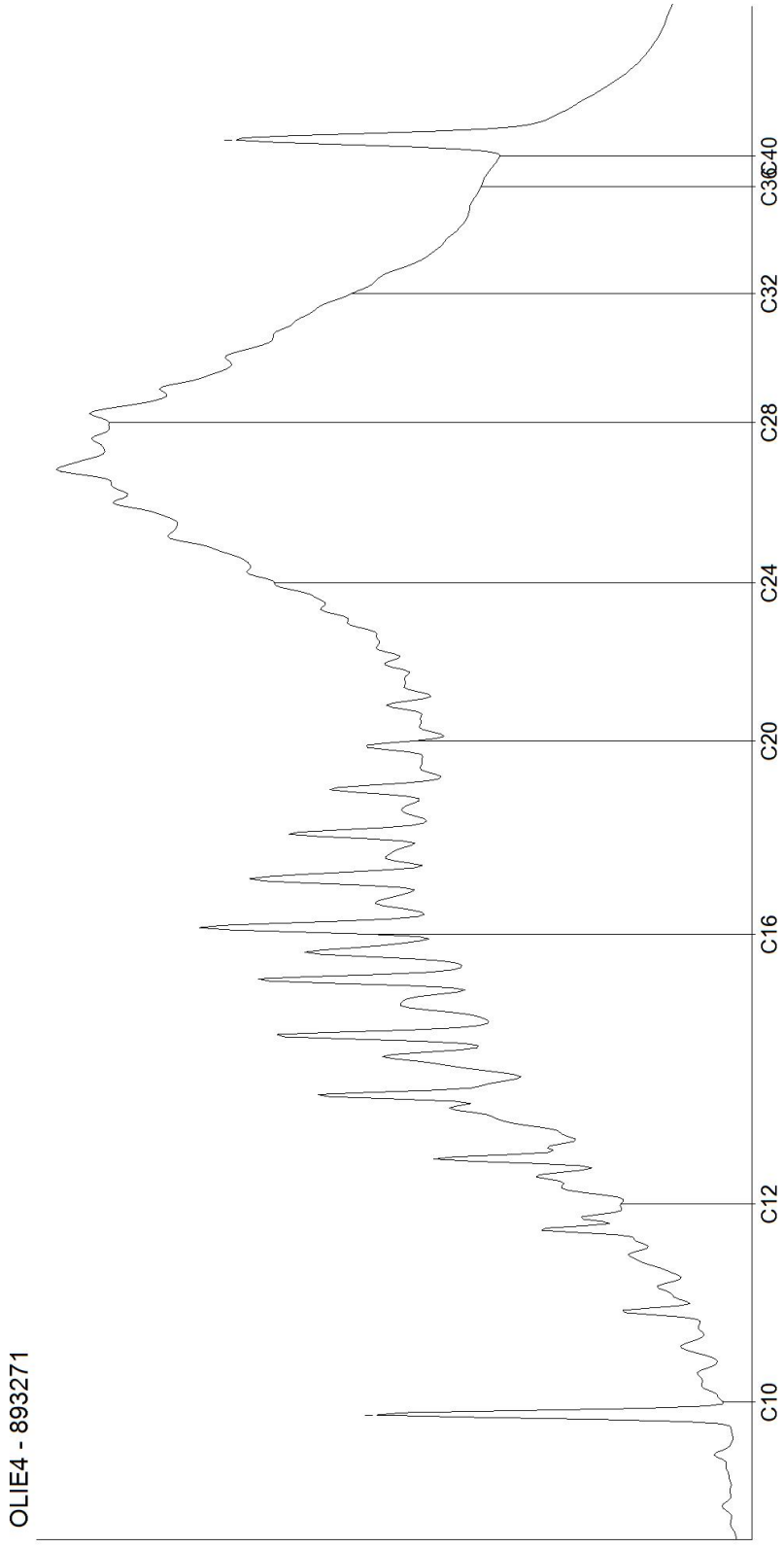
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893271, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: BGP2 (2-3)



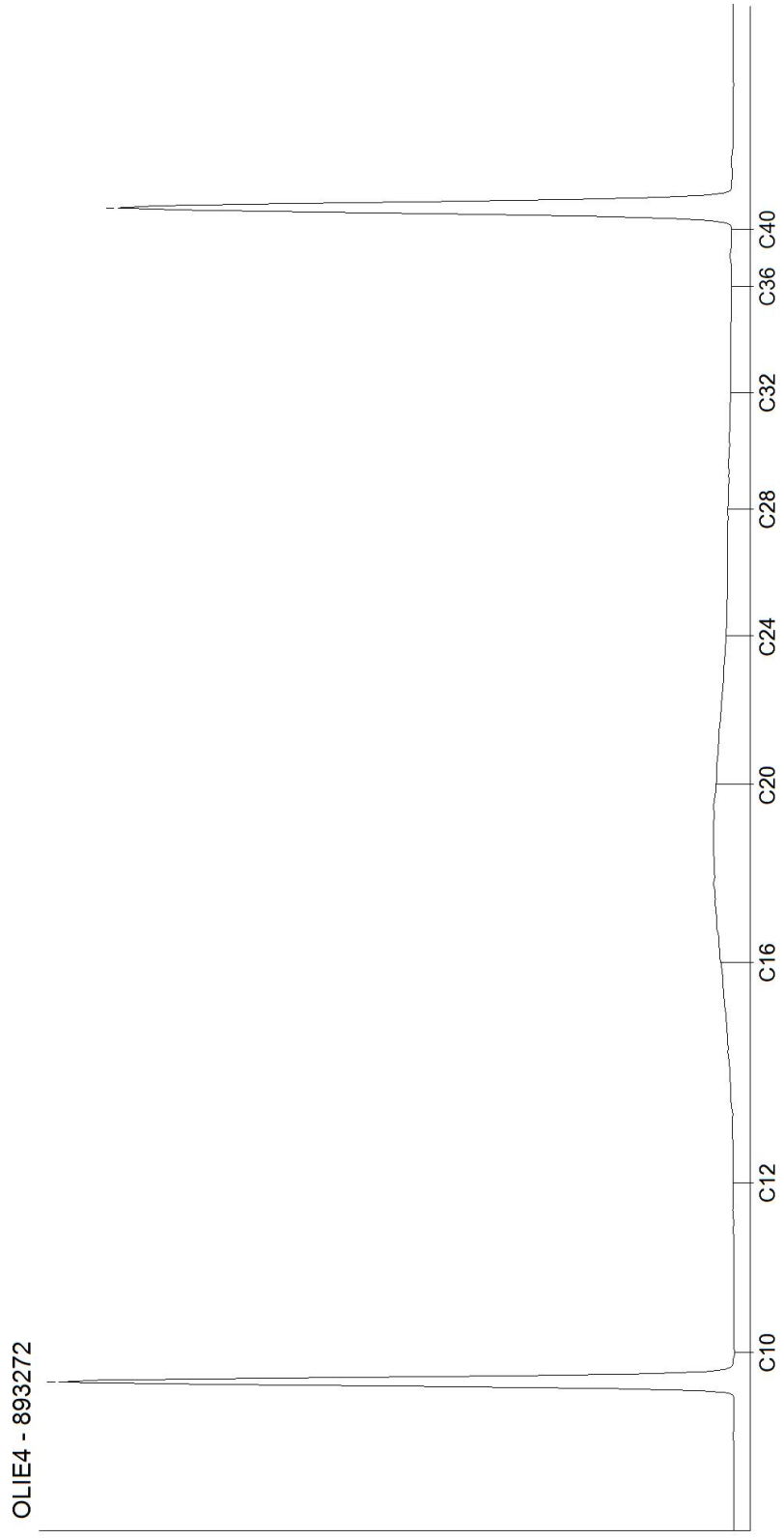
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893272, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: BGP2 (3-4)



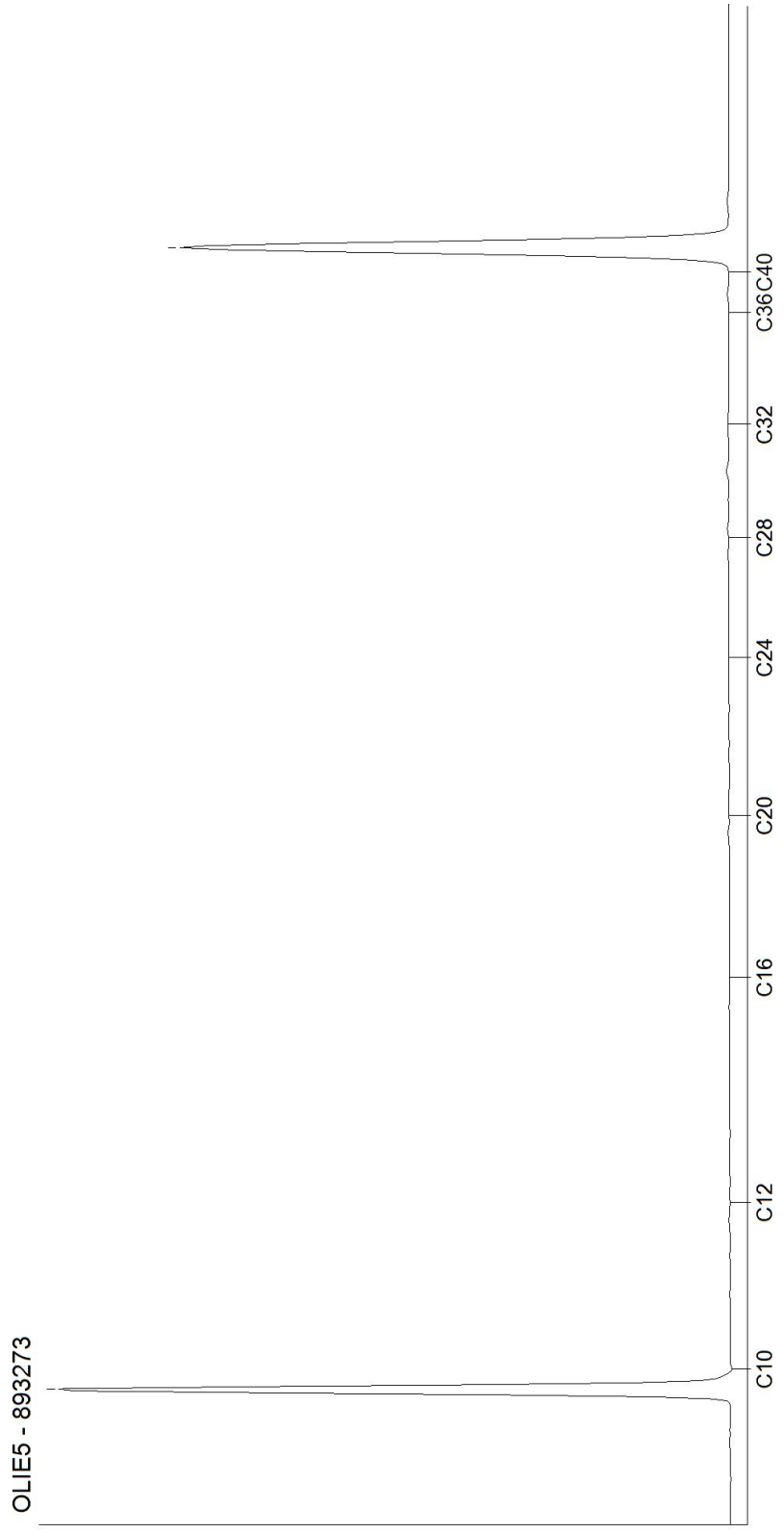
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893273, created at 19.02.2019 14:20:18

Nom d'échantillon: BGP3 (0-1)



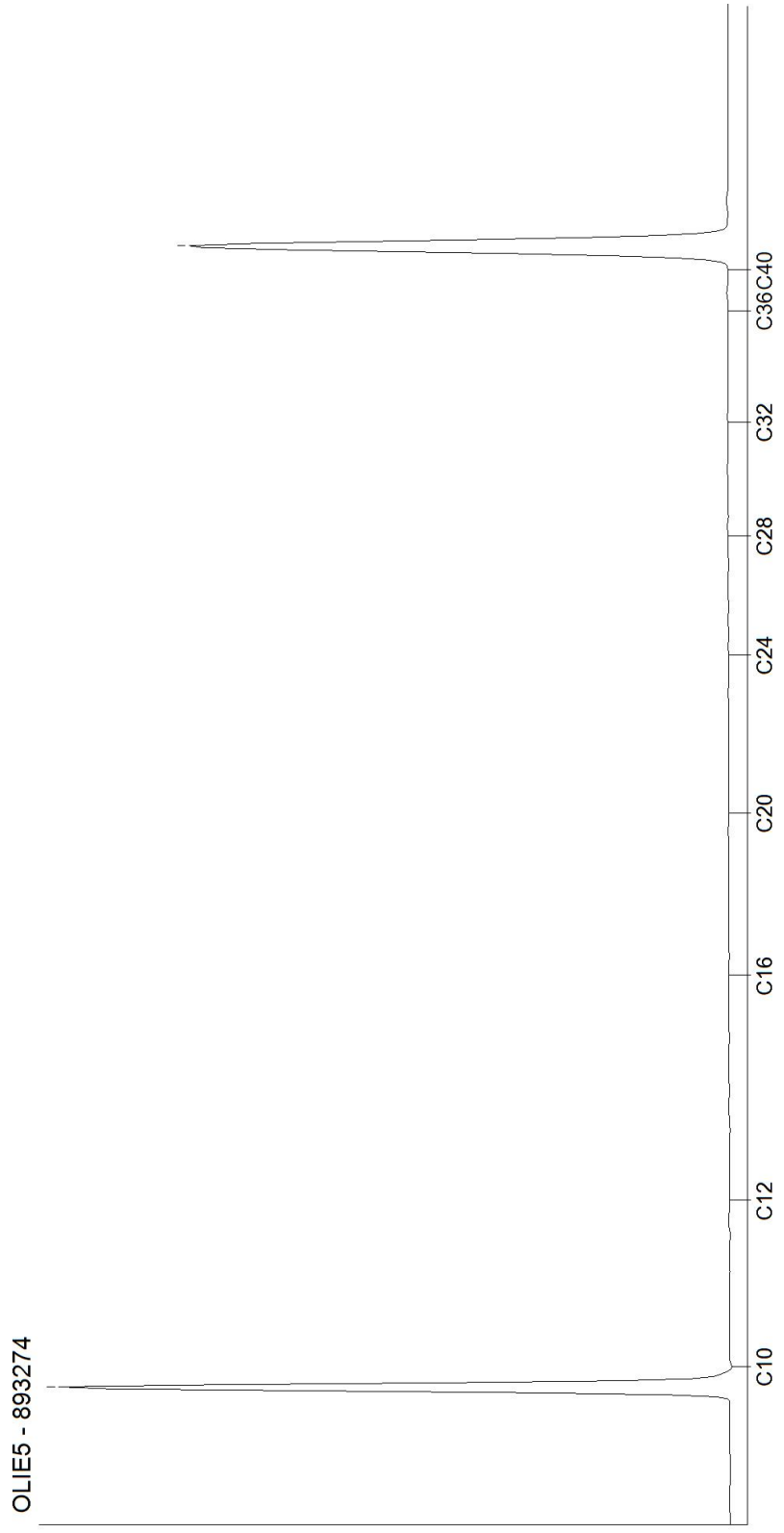
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893274, created at 19.02.2019 14:20:18

Nom d'échantillon: BGP3 (2-3)



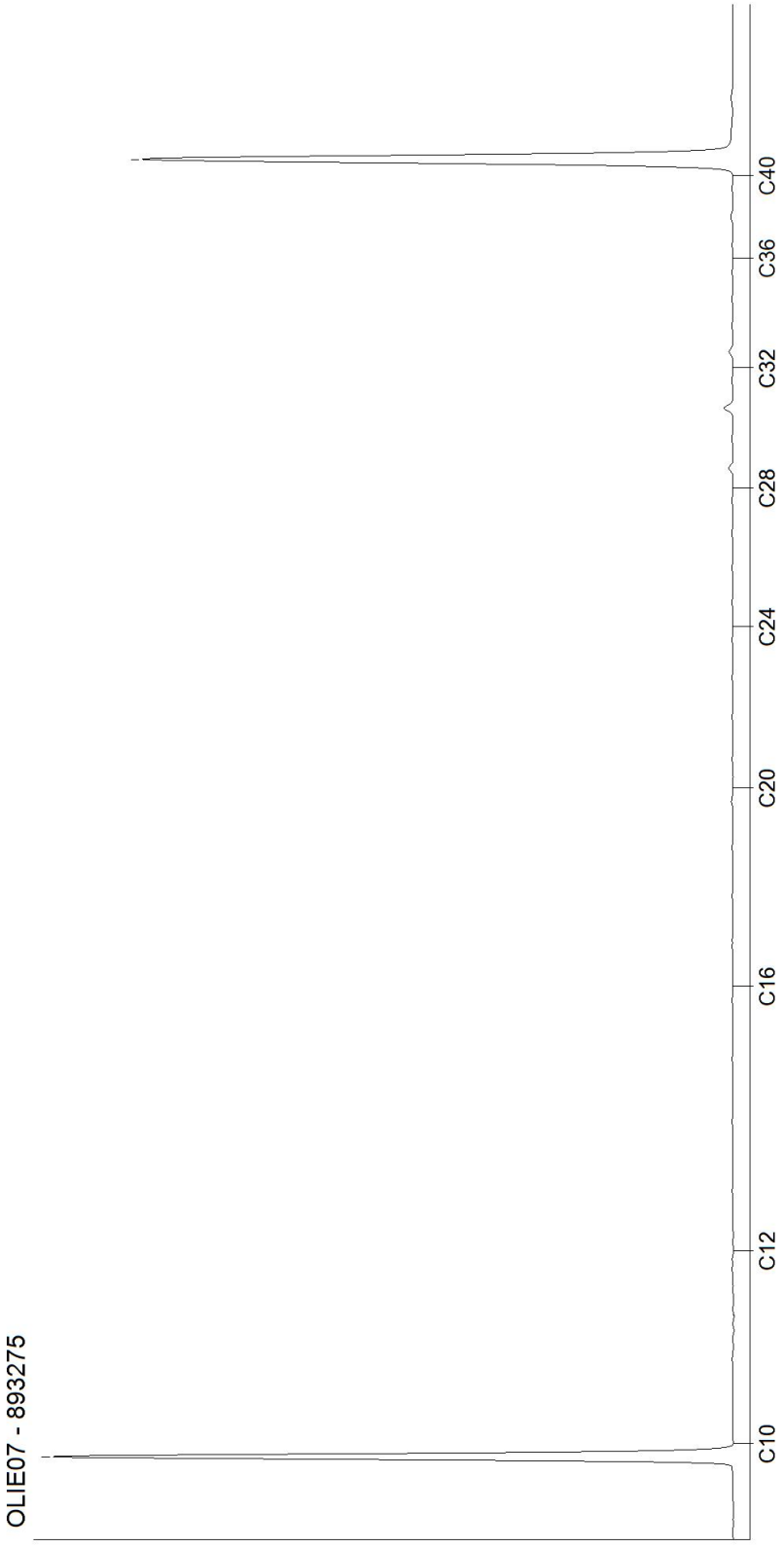
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893275, created at 19.02.2019 12:03:21

Nom d'échantillon: BGP4 (1-2)



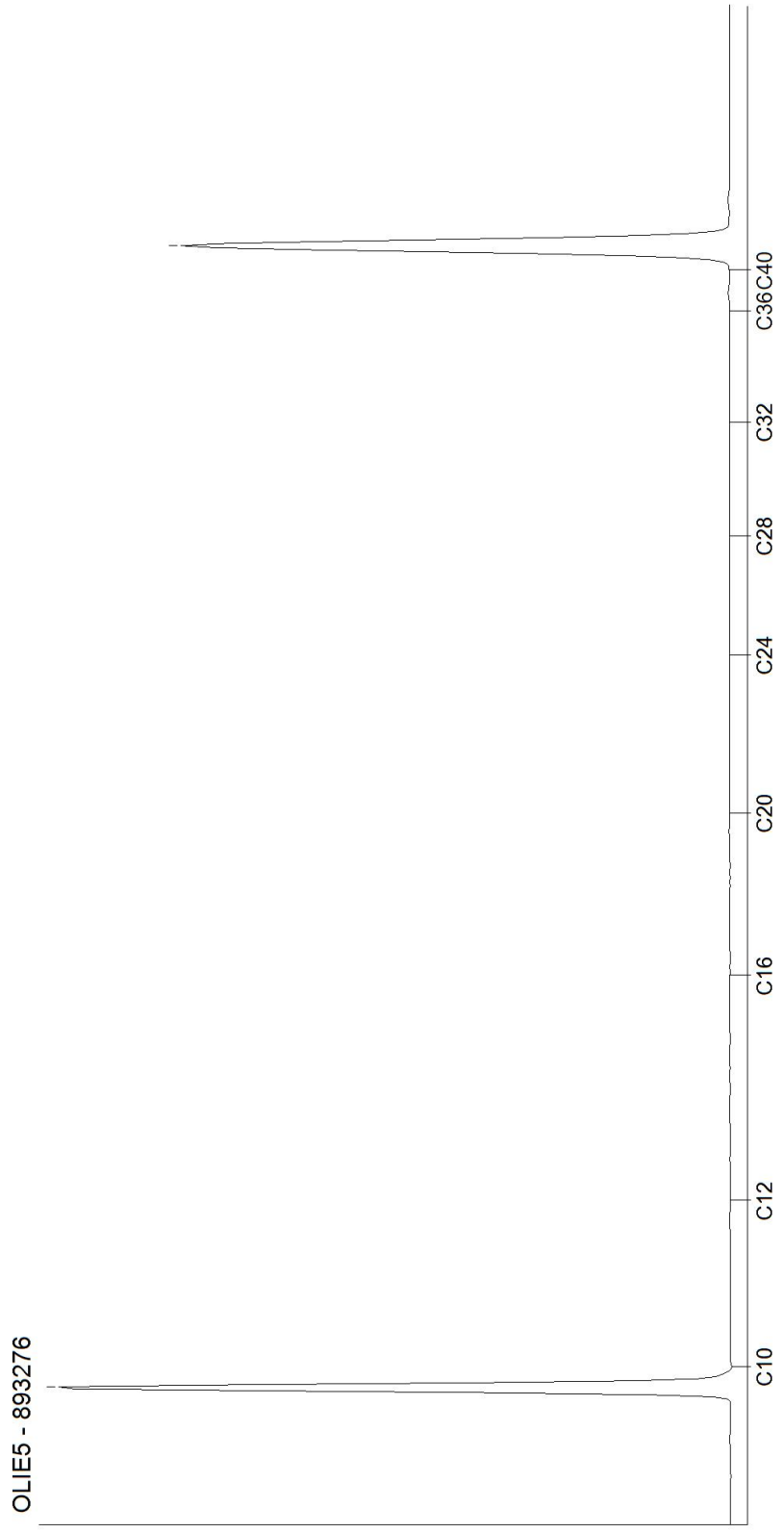
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893276, created at 19.02.2019 14:20:18

Nom d'échantillon: BGP4 (3-4)



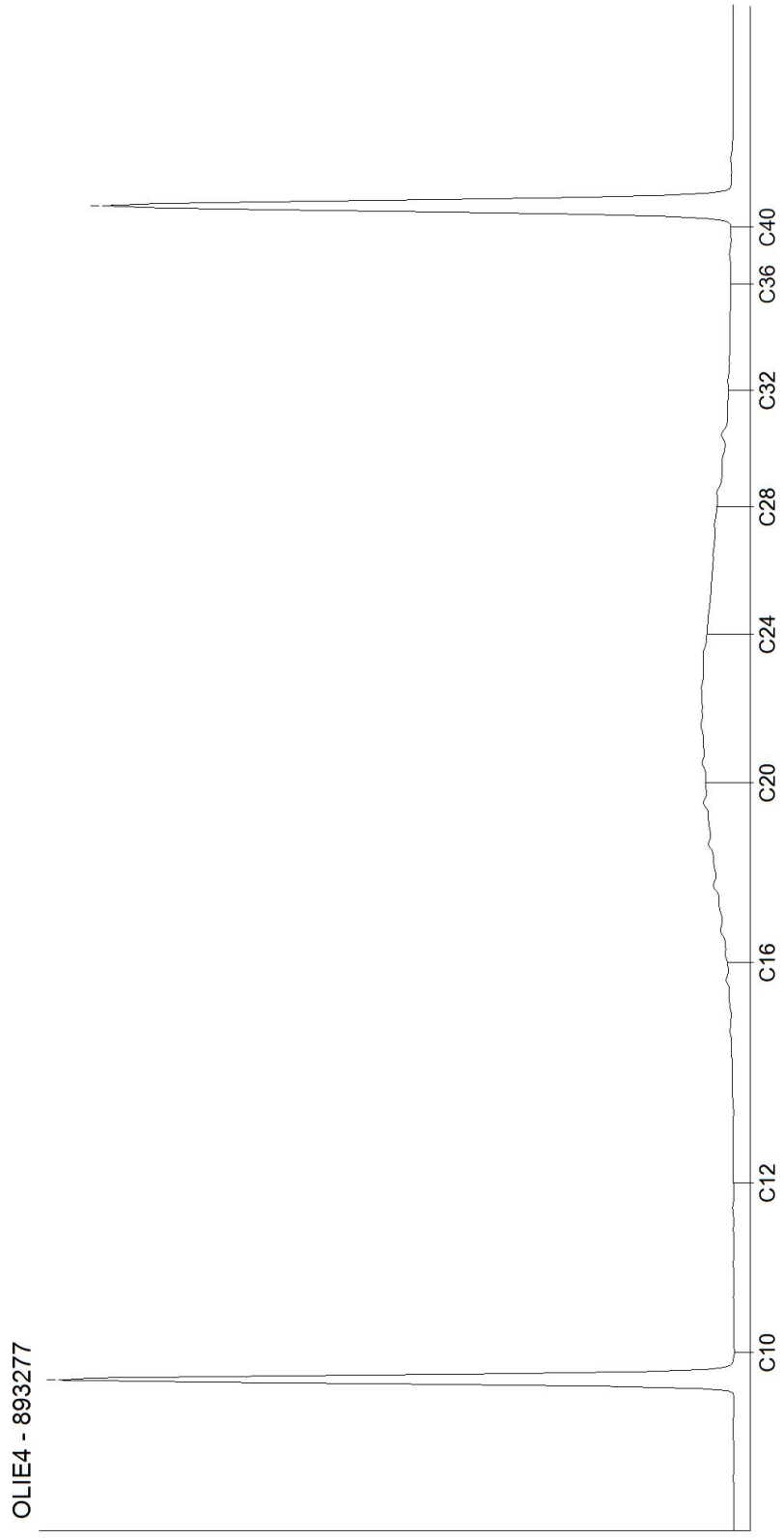
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893277, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: BGP5 (0-1)



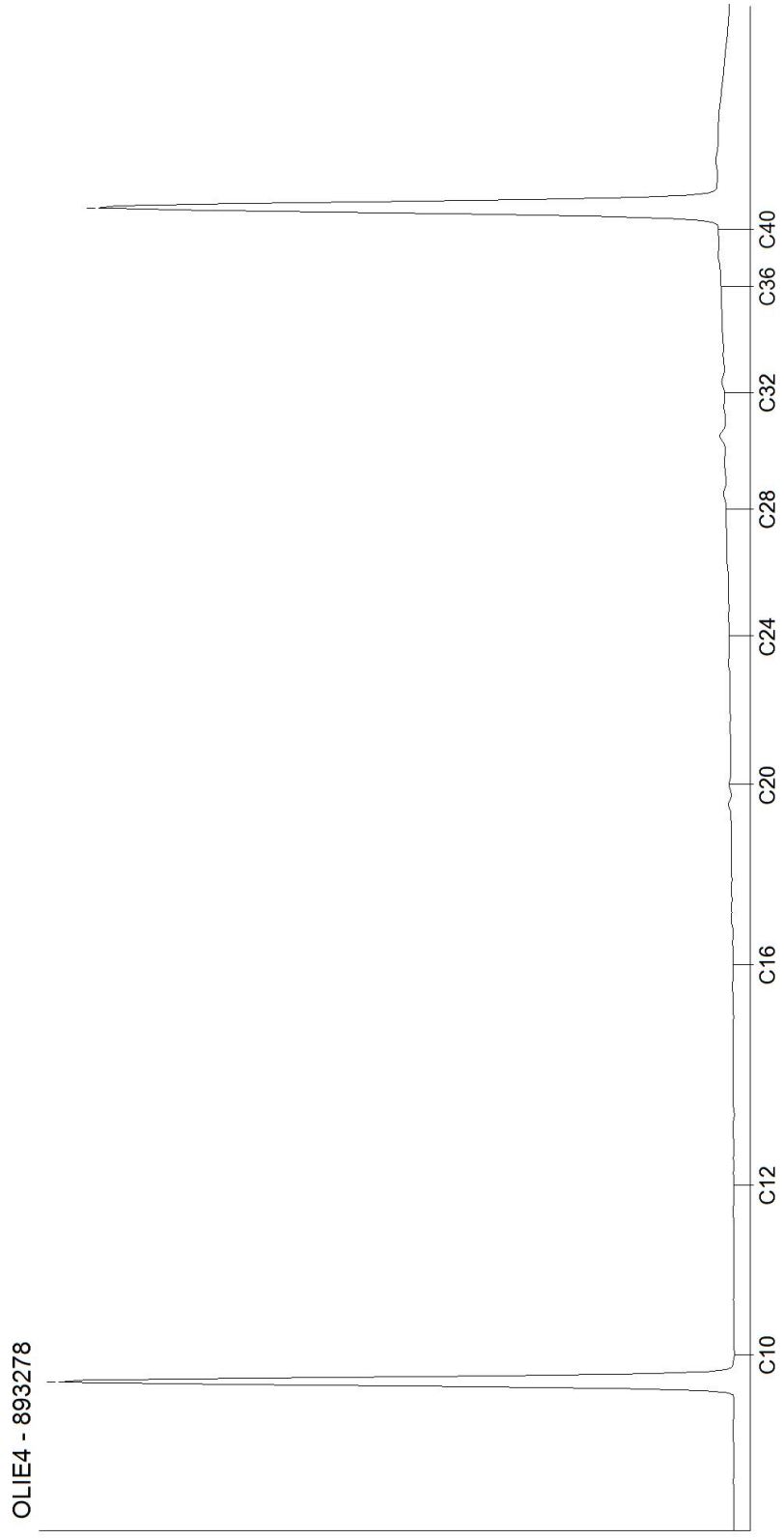
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893278, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: BGP5 (2-3)



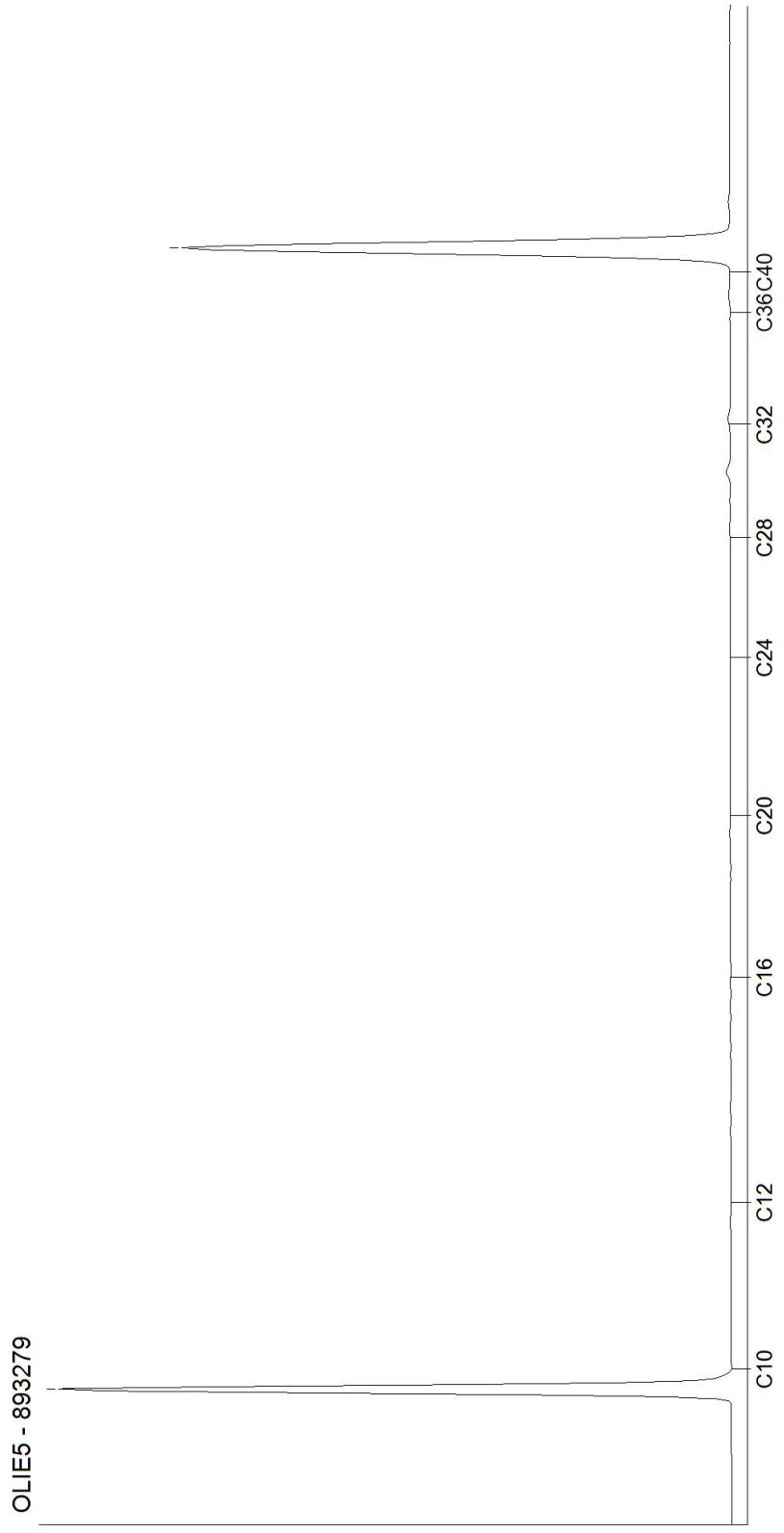
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893279, created at 19.02.2019 14:20:18

Nom d'échantillon: BGP6 (1-2)



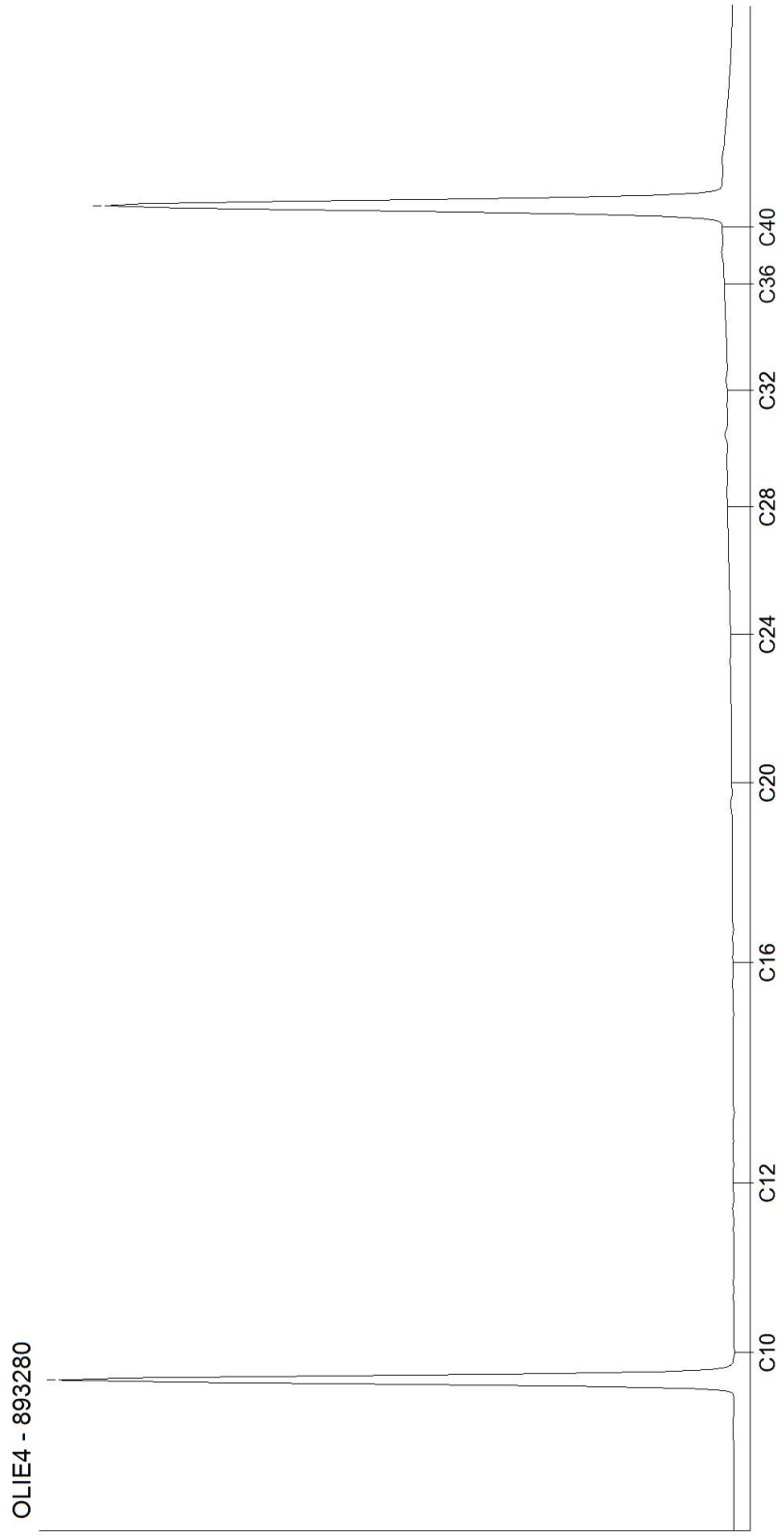
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893280, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: BGP6 (3-4)



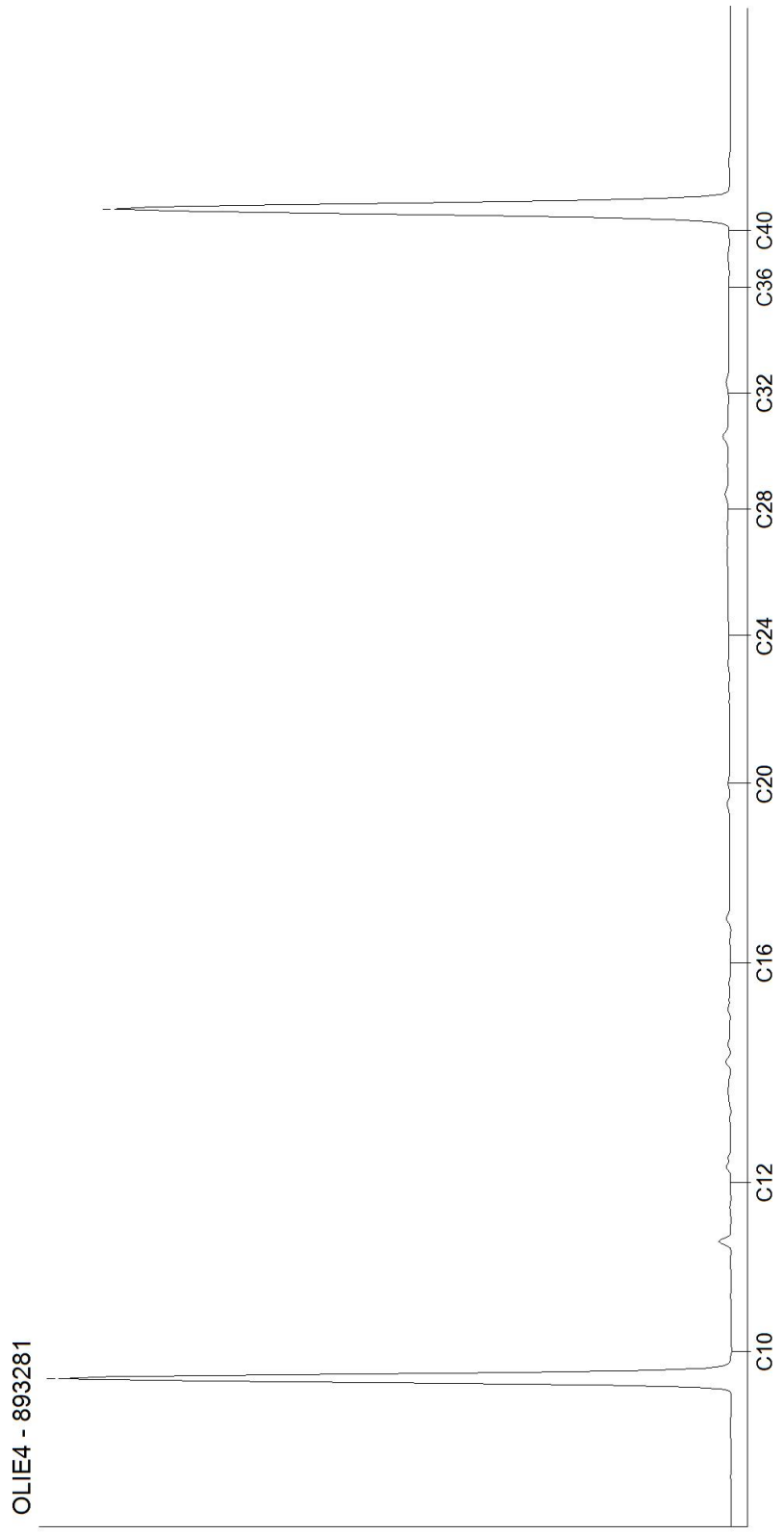
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893281, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: Pza 1 (1-2)



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

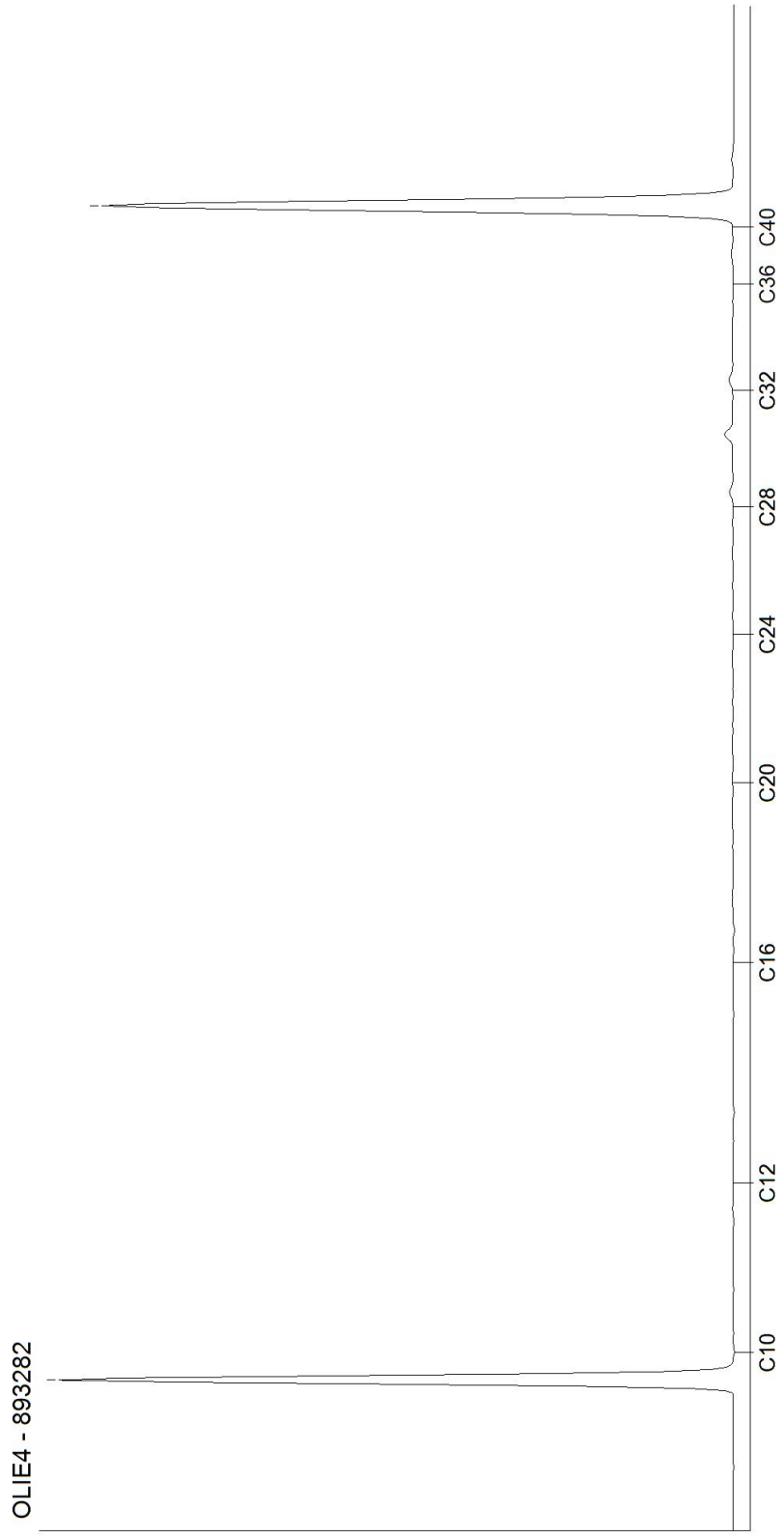
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-12212654-FR-P14

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830438, Analysis No. 893282, created at 19.02.2019 10:30:32

Nom d'échantillon: Pza 2 (1-2)



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-12212654-FR-P15

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895147

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895147 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP7 (0-1)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**83,2**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,7**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,3**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**32**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**64**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,09**	0,05	+/- 20		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**23**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**160**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**88**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,32**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**0,23**	0,05	+/- 19		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,13**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**0,13**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,19**	0,05	+/- 12		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,075**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,13**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,076**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**0,095**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895147

Spécification des échantillons **BGP7 (0-1)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,886**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,956** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**1,38** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**0,73**	0,05	+/- 21		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**70,9**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**4,8**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**8,9**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**14,1**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**16**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**14,2**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**8,8**	2	+/- 21		ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895147
Spécification des échantillons **BGP7 (0-1)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895148

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895148 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP7 (2-3)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**85,1**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,3**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,3**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**28**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**50**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,06**	0,05	+/- 20		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**19**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**25**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**61**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895148

Spécification des échantillons **BGP7 (2-3)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**0,10**	0,05	+/- 21		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**2,6**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**2,8**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**3,2**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**3,1**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895148
Spécification des échantillons **BGP7 (2-3)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895149

n° Cde **830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant. **895149 Solide / Eluat**
Date de validation **15.02.2019**
Prélèvement **14.02.2019 16:55**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **BGP8 (0-1)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**87,3**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**4,3**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**21**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**6,2**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**11**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**12**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**36**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**0,063**	0,05	+/- 27		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**0,13**	0,05	+/- 11		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**0,26**	0,05	+/- 46		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**1,6**	0,05	+/- 20		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**1,5**	0,05	+/- 24		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,69**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**0,50**	0,05	+/- 19		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,26**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**0,25**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,25**	0,05	+/- 12		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,11**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**0,24**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**0,13**	0,05	+/- 14		équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898 VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer
TESTING RvA L 005
DOC-13-12220924-FR-P7

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895149

Spécification des échantillons **BGP8 (0-1)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**0,18**	0,05	+/- 17		équivalent à CEN/TS 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**1,60**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**5,02**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**6,16** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**500**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**13,3**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**24,7**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**75,0**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**140**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**160**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**77,3**	2	+/- 21		ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 21.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895149
Spécification des échantillons **BGP8 (0-1)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895150

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895150 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**BGP8 (2-3)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**85,6**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**11**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**15**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**5,5**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**15**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**6,1**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**18**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,11**	0,05	+/- 20		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**0,12**	0,05	+/- 24		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895150

Spécification des échantillons **BGP8 (2-3)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,230** x)				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**0,230** x)				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**3,3**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**4,7**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**5,0**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**2,9**	2	+/- 21		ISO 16703

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895150
Spécification des échantillons **BGP8 (2-3)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895151

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895151 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza3 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**83,8**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**7,6**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**24**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**7,2**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**16**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**8,6**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**32**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P13

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895151

Spécification des échantillons **Pza3 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**3,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P14

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895151
Spécification des échantillons **Pza3 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895152

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895152 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza4 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**87,3**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,2**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**29**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**9,7**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**21**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**13**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**48**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P16

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895152

Spécification des échantillons **Pza4 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P17

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895152
Spécification des échantillons **Pza4 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895153

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895153 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza5 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**83,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**8,9**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**31**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**7,3**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**18**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**9,9**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**37**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895153

Spécification des échantillons **Pza5 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P20

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895153
Spécification des échantillons **Pza5 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895154

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895154 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza6 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**82,1**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**7,8**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**25**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**7,3**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**17**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**9,3**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**33**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895154

Spécification des échantillons **Pza6 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**28,1**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**2,8**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**3,0**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**3,7**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**5,4**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**5,2**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**3,0**	2	+/- 21		ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P23

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895154
Spécification des échantillons **Pza6 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895155

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895155 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza7 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**83,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,7**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**27**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**14**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,11**	0,05	+/- 20		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**19**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**43**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**58**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P25

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895155

Spécification des échantillons **Pza7 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**3,1**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**4,0**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**3,8**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**2,6**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P26

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895155
Spécification des échantillons **Pza7 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895156

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895156 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Pza8 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**83,8**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**8,5**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**26**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**7,2**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**18**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**9,3**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**34**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895156

Spécification des échantillons **Pza8 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**3,2**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**3,7**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**3,5**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P29

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895156
Spécification des échantillons **Pza8 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895157

n° Cde	**830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant.	**895157 Solide / Eluat**
Date de validation	**15.02.2019**
Prélèvement	**14.02.2019 16:55**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**PZ2 (1-2)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**82,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**8,4**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,3**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**29**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**12**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**20**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**16**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**58**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P31

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895157

Spécification des échantillons **PZ2 (1-2)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**2,9**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**2,4**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P32

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895157
Spécification des échantillons **PZ2 (1-2)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895158

n° Cde **830787 BC19-744 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant. **895158 Solide / Eluat**
Date de validation **15.02.2019**
Prélèvement **14.02.2019 16:55**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZ2 (3-4)**

	Unité		Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Matière sèche	%	°	**86,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN15934; EN12880
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**12**	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**22**	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**22**	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		**23**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		**7,1**	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		**28**	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**	0,05			équivalent à CEN/TS 16181

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895158

Spécification des échantillons **PZ2 (3-4)**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à CEN/TS 16181
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				Conforme à ISO 22155
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à léchantillon original.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 20.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12220924-FR-P35

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 21.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830787 - 895158
Spécification des échantillons **PZ2 (3-4)**



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

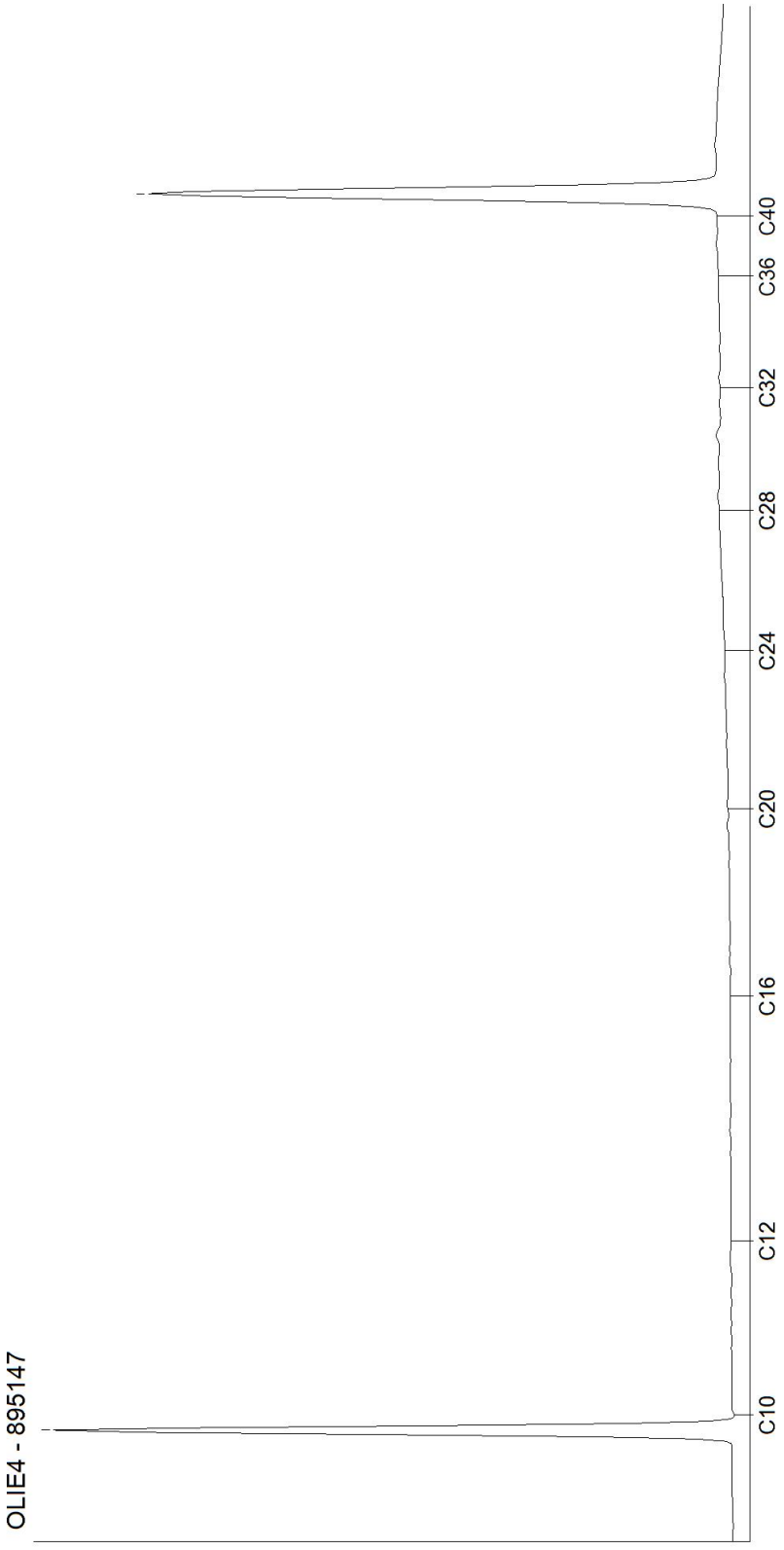
TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895147, created at 20.02.2019 08:08:15

Nom d'échantillon: BGP7 (0-1)



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

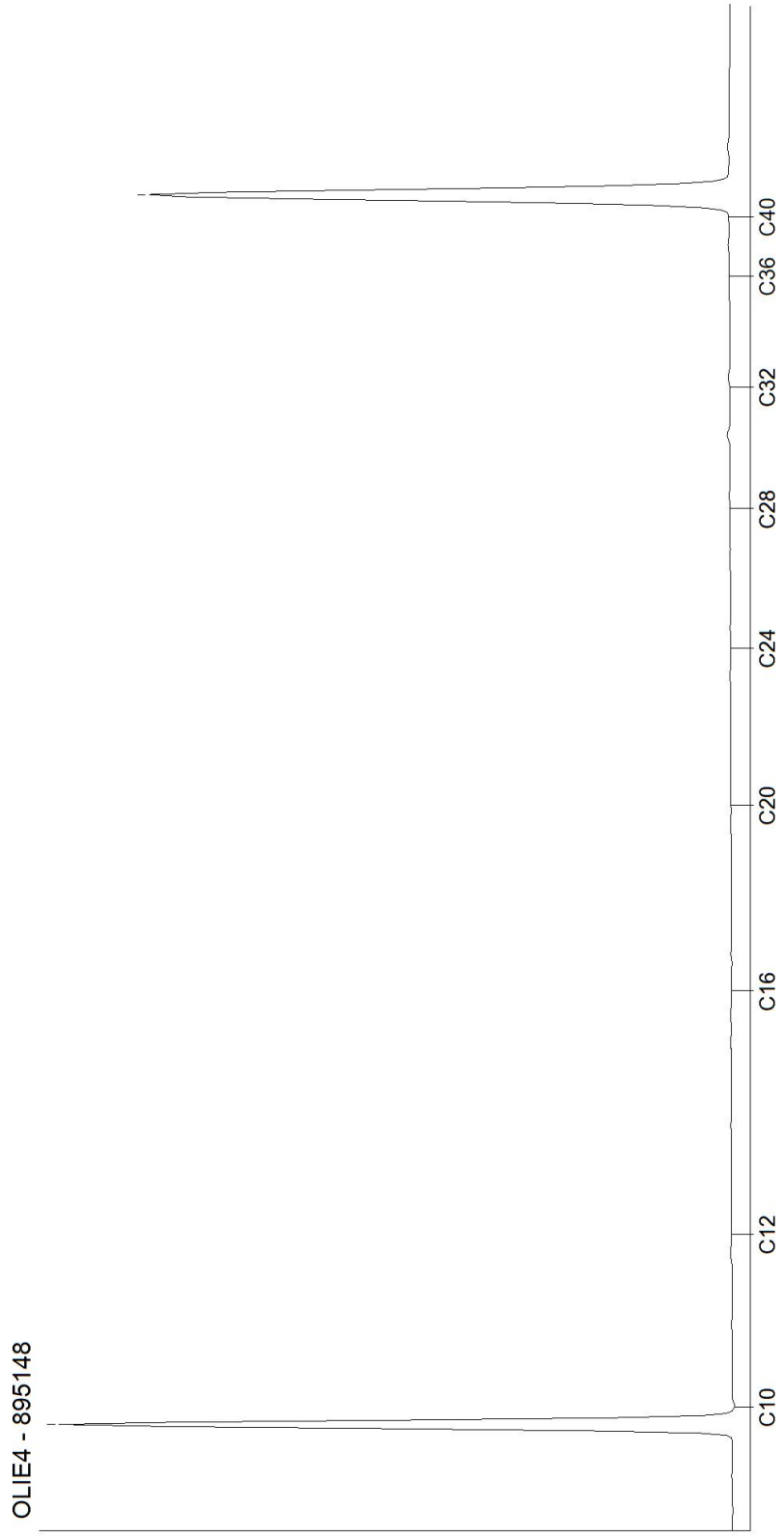
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-1220948-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895148, created at 20.02.2019 08:08:15

Nom d'échantillon: BGP7 (2-3)



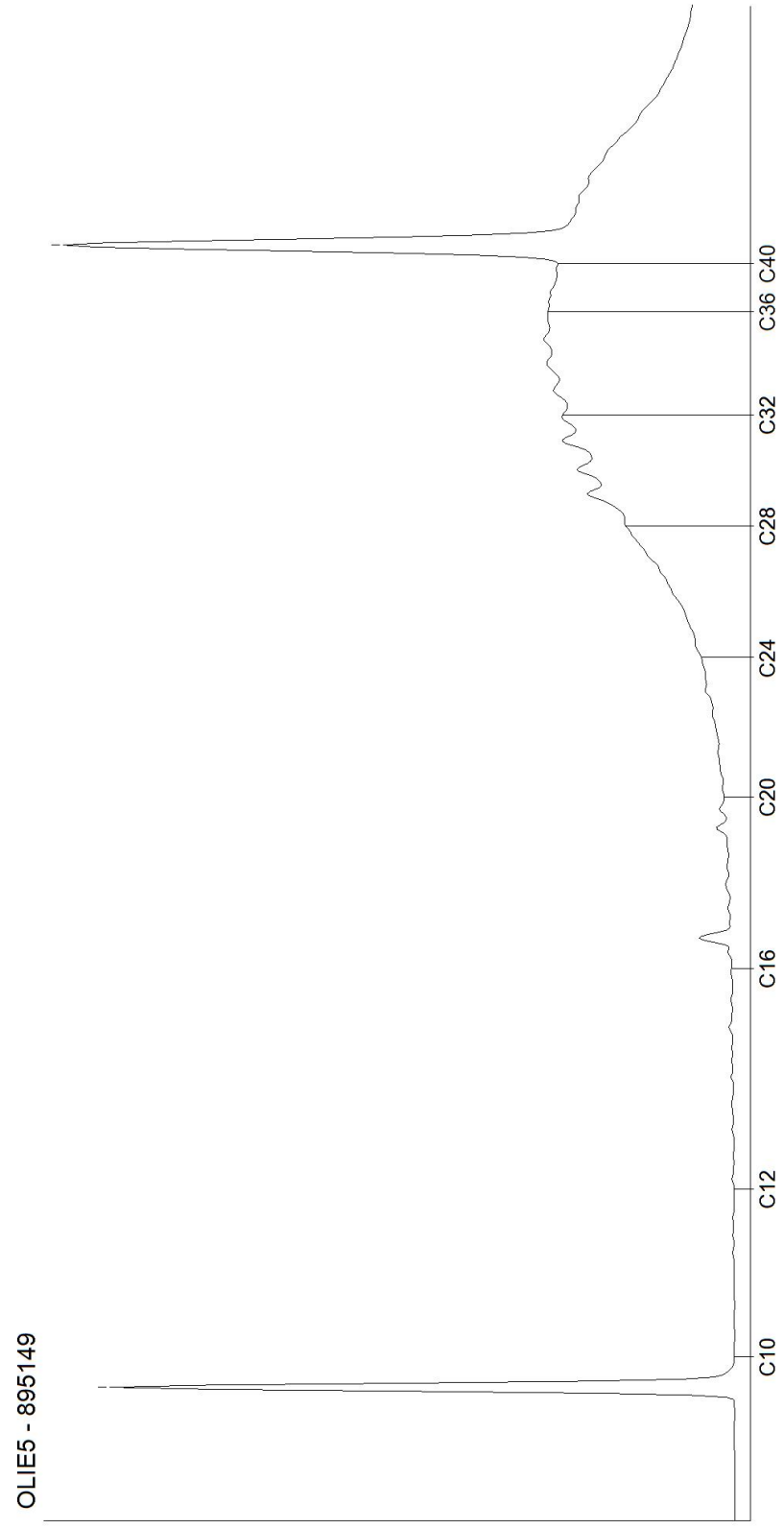
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895149, created at 21.02.2019 07:34:30

Nom d'échantillon: BGP8 (0-1)



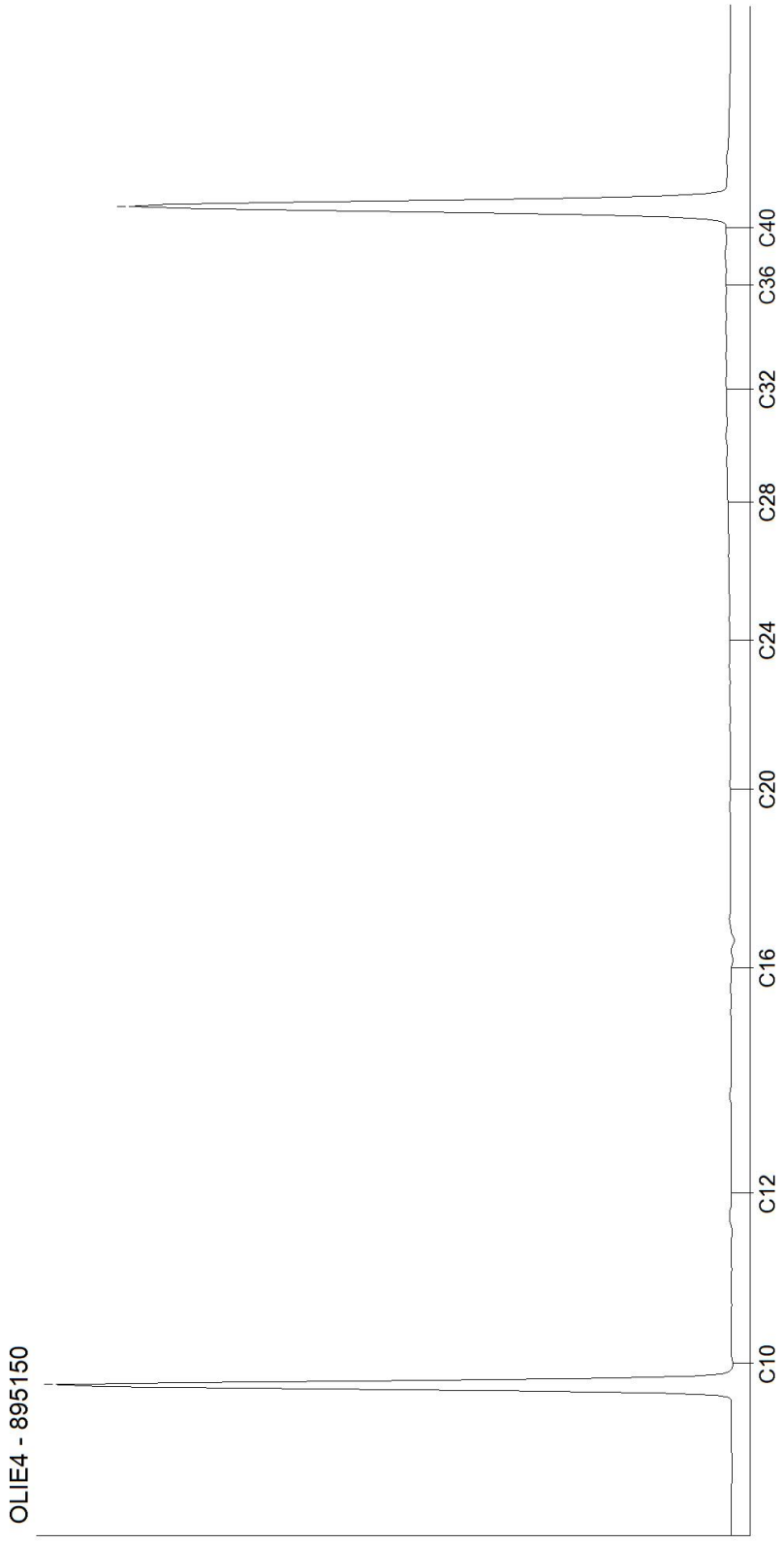
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895150, created at 20.02.2019 08:08:15

Nom d'échantillon: BGP8 (2-3)



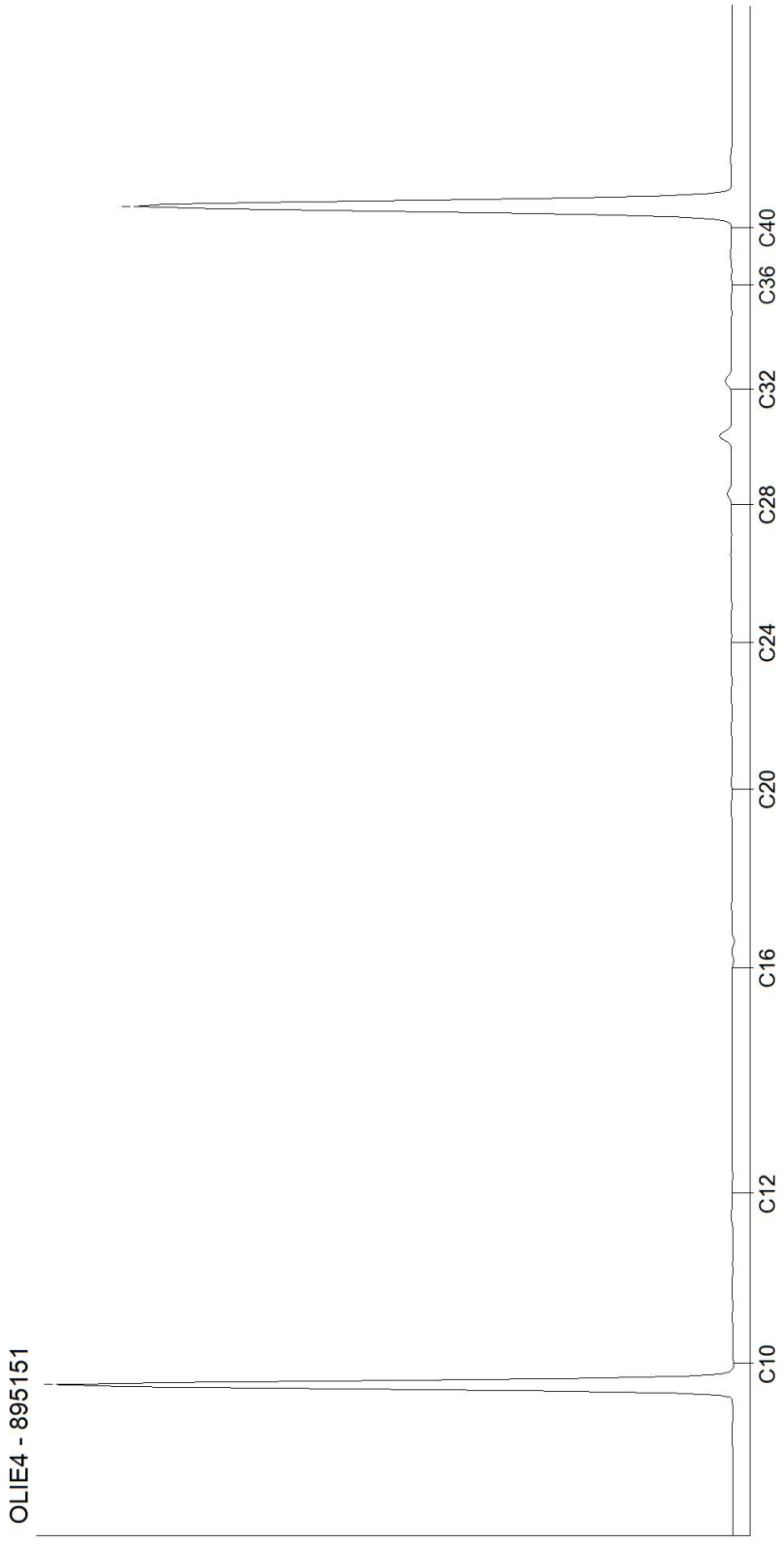
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895151, created at 20.02.2019 08:08:15

Nom d'échantillon: Pza3 (1-2)



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

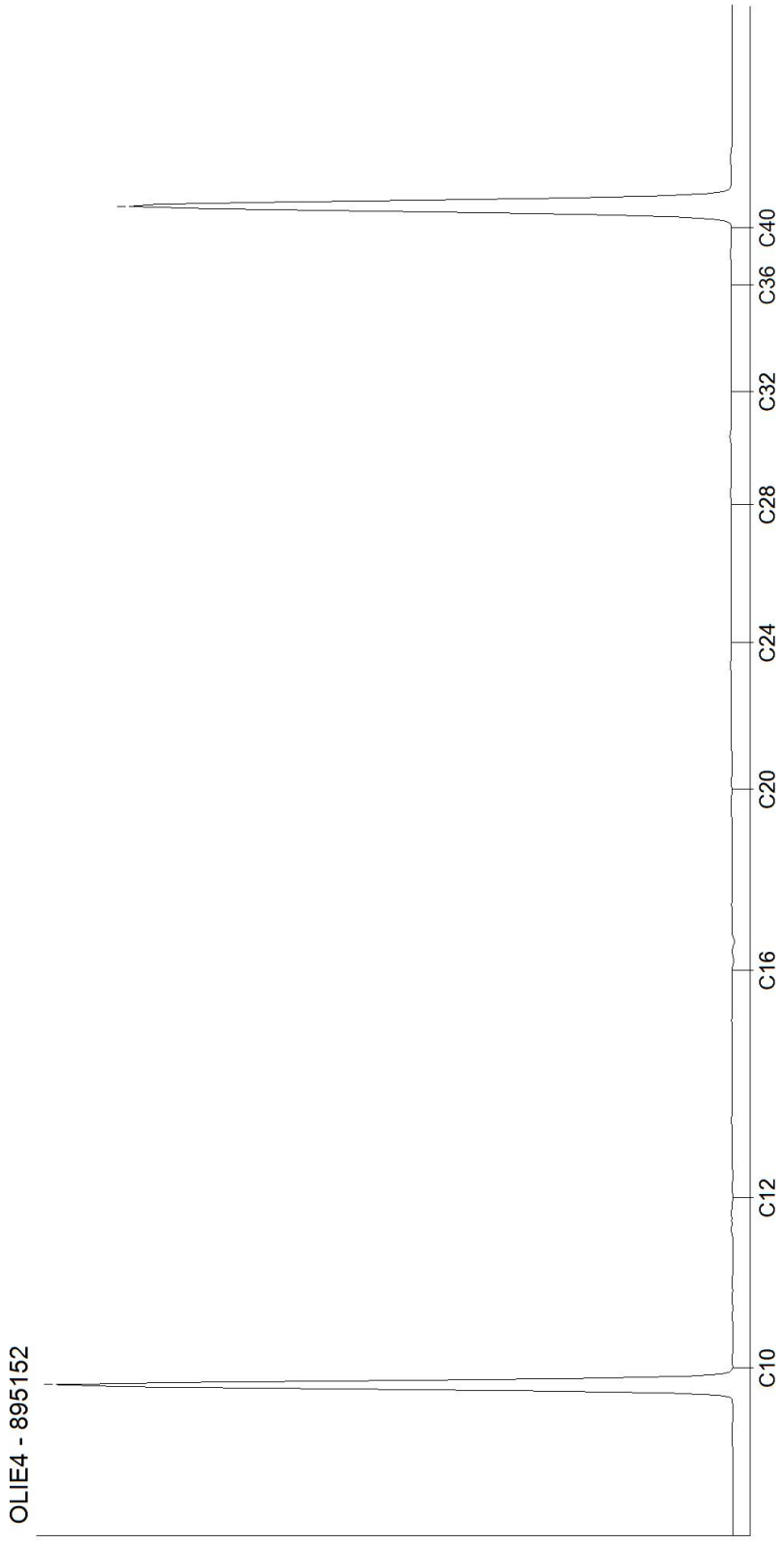
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-1220948-FR-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895152, created at 20.02.2019 08:08:15

Nom d'échantillon: Pza4 (1-2)



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

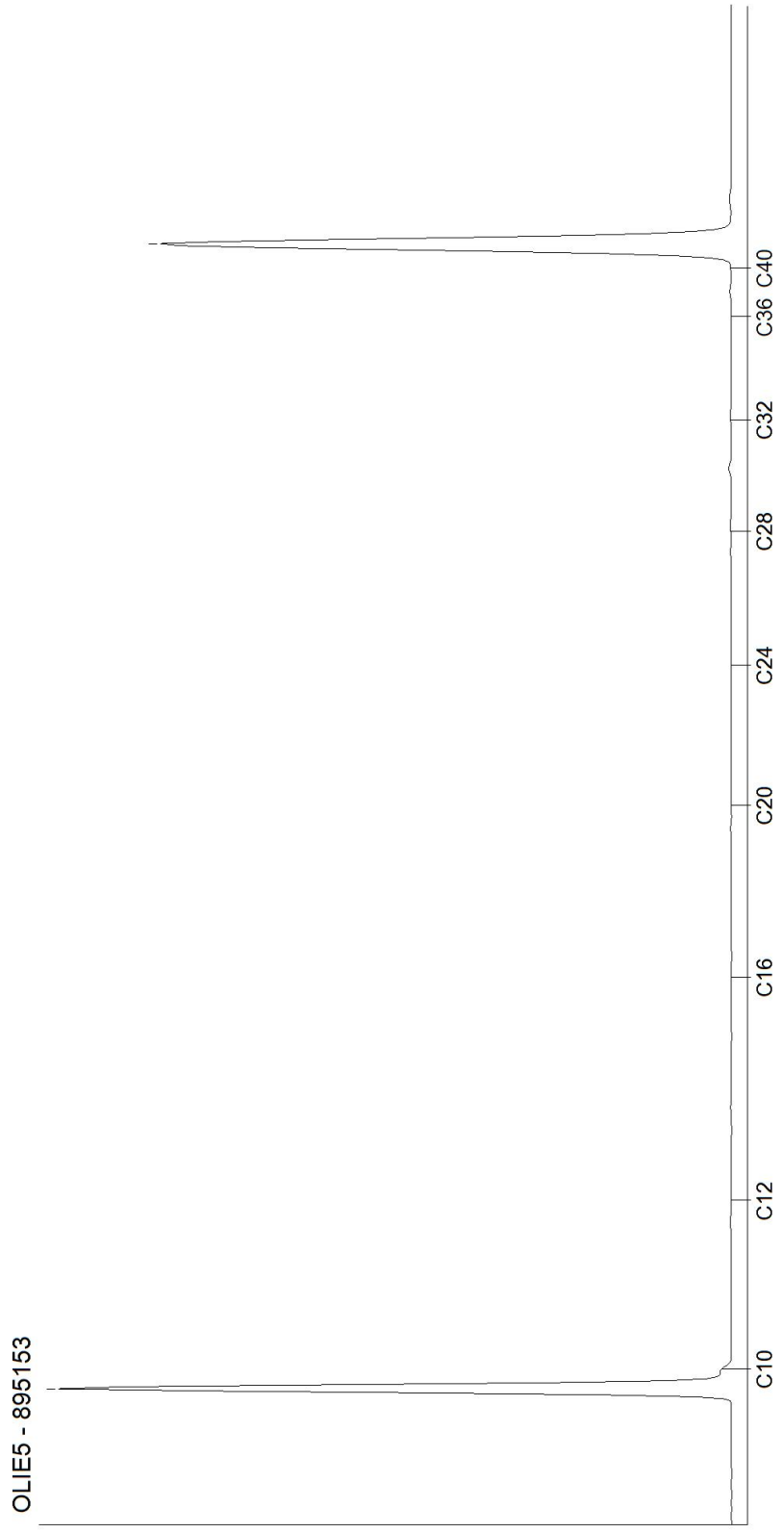
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-1220948-FR-P6

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895153, created at 20.02.2019 14:35:33

Nom d'échantillon: Pza5 (1-2)



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

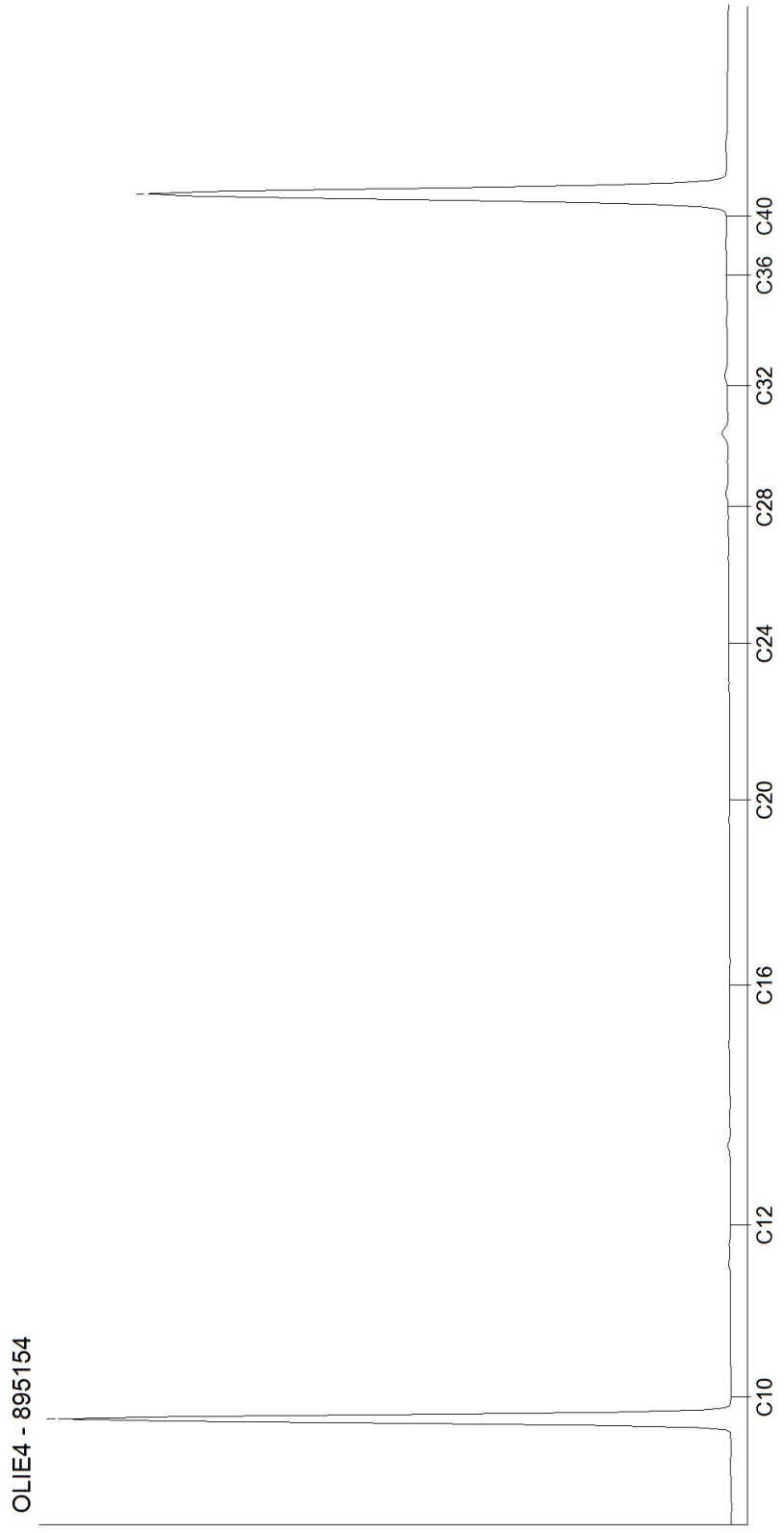
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-1220948-FR-P7

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895154, created at 20.02.2019 08:08:15

Nom d'échantillon: Pza6 (1-2)



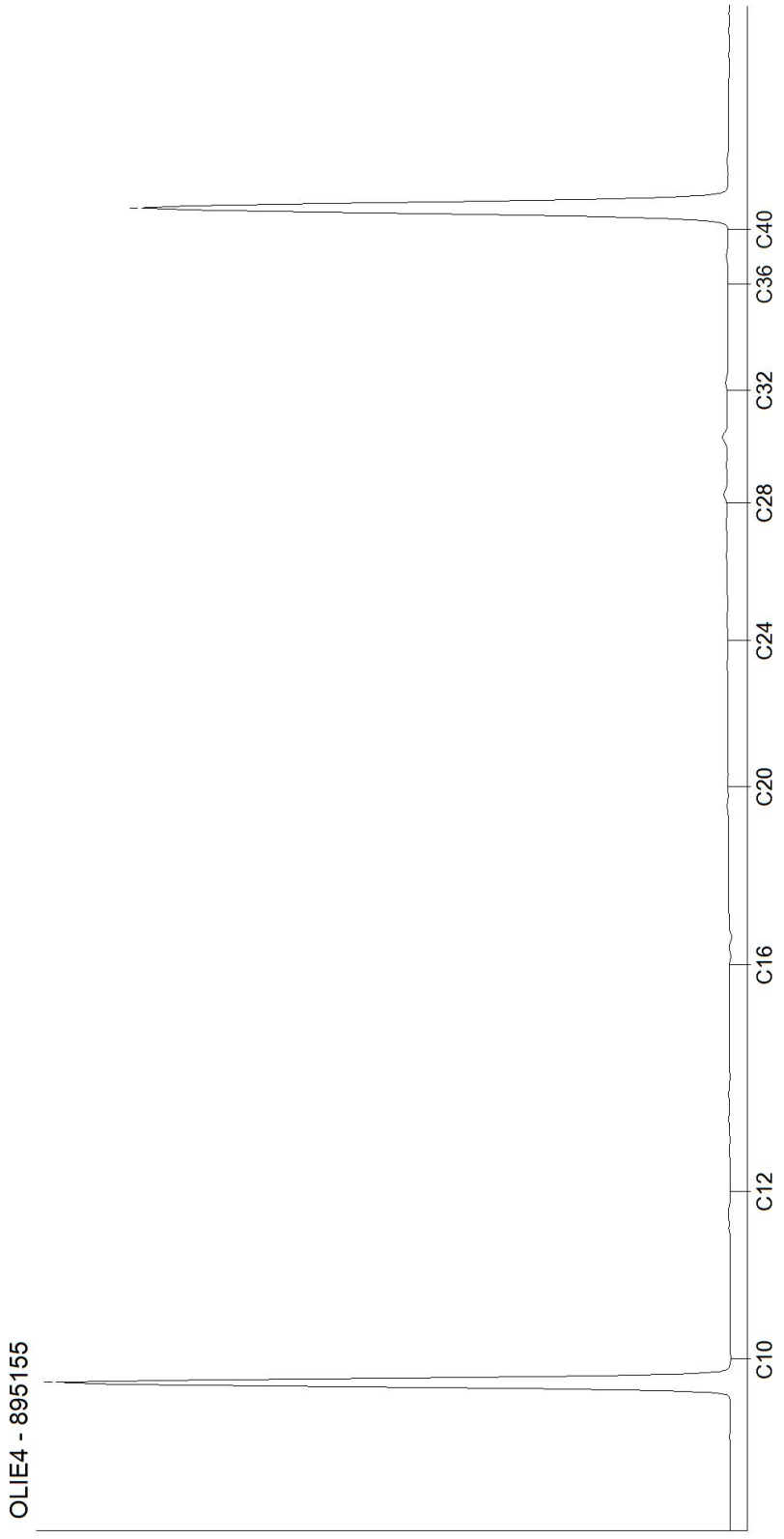
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895155, created at 20.02.2019 08:08:15

Nom d'échantillon: Pza7 (1-2)



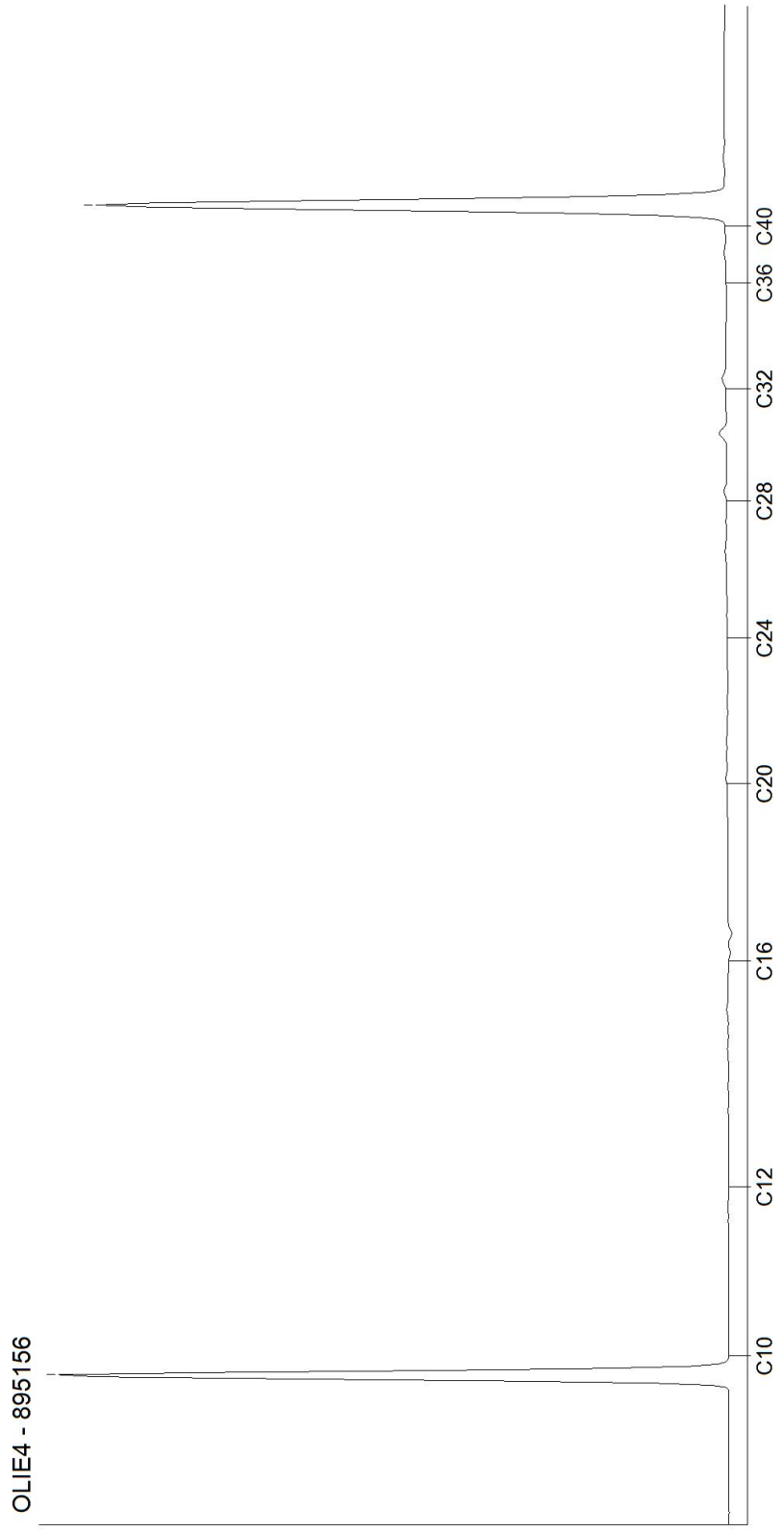
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895156, created at 20.02.2019 08:08:15

Nom d'échantillon: Pza8 (1-2)



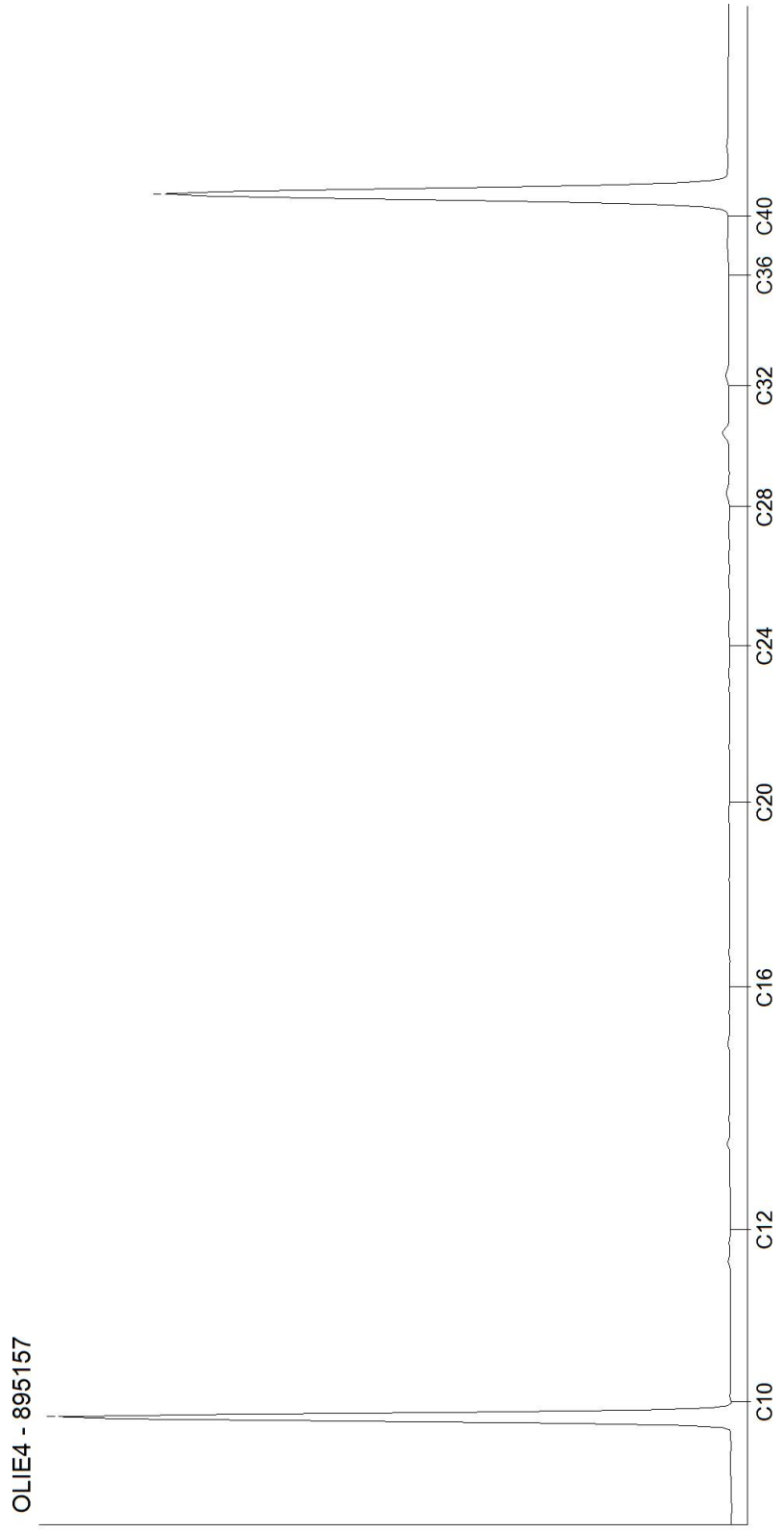
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895157, created at 20.02.2019 08:08:16

Nom d'échantillon: PZ2 (1-2)



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

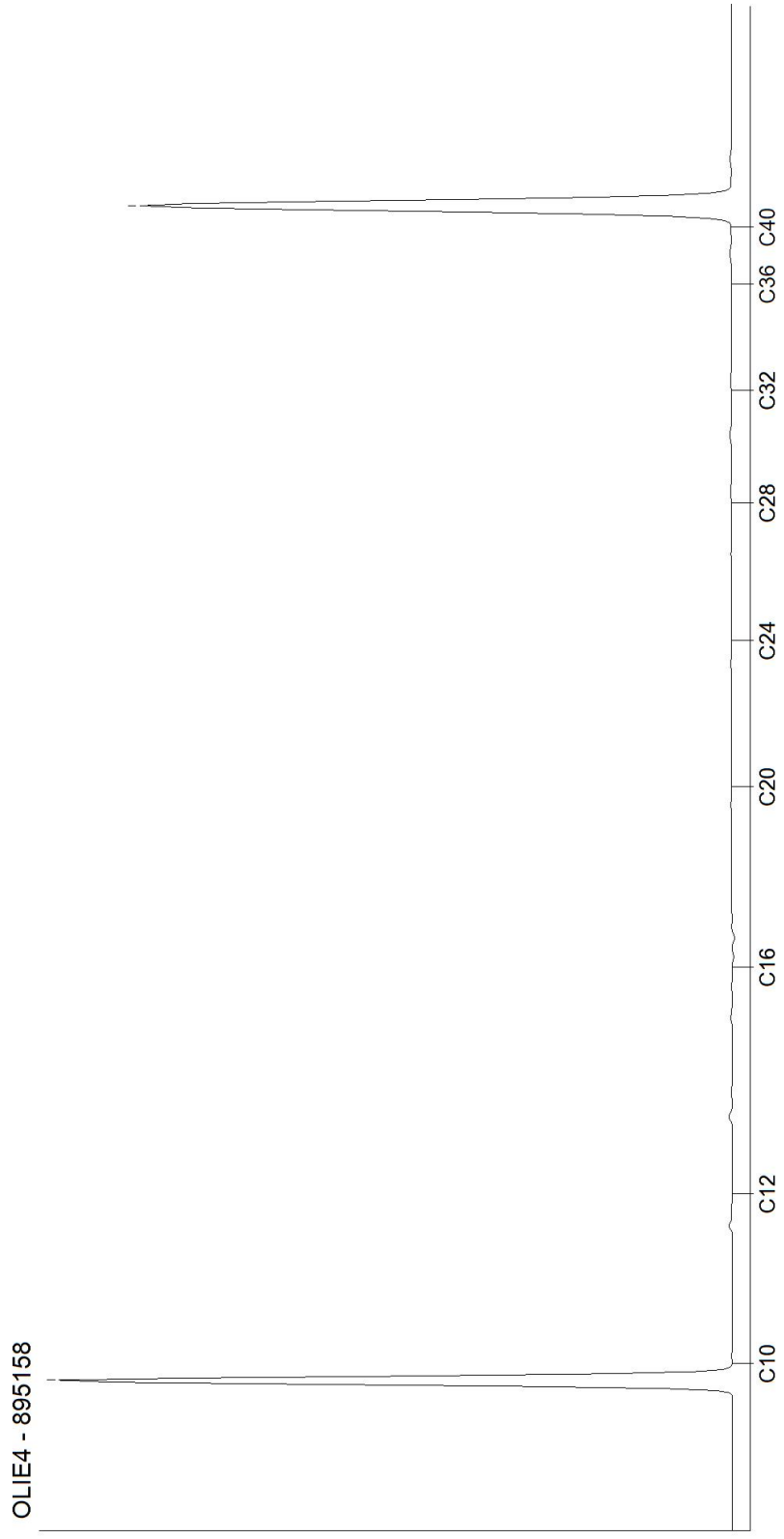
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-1220948-FR-P11

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830787, Analysis No. 895158, created at 20.02.2019 08:08:16

Nom d'échantillon: PZ2 (3-4)



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

Annexe 4.
Coupe géologique et technique des piézomètres

Cette annexe contient 2 pages.

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe
RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZ1
Intervenant BURGEAP : NIR
Date : 14/02/19 Heure : 14h
Conditions météorologiques :
Soleil

Localisation
Système de projection : LB93
X : 653403 Y :6853576
Nature du repère : capot hors sol orange
Zrepère (m. NGF) :
Nature du sol en surface : sol nu

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : 6 m

Sous-traitant (société / intervenant) :
ASTARUSCLE
Technique de forage : Tarrière mécanique
Profondeur atteinte (m/sol) : 11
Diamètre de foration (mm) : 90
Nature équipement en tête d'ouvrage :
■ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
☐ Autre, préciser :
Hauteur du repère (m/sol) : 0,44

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
☐ Autre :
Diamètre équipement (mm): 52/60
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 10,75
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 3,75
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 10,75
Fente et largeur de crépine (mm) : -
Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) :
5 mm

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement : pompe
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) =
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) =
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage :
Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

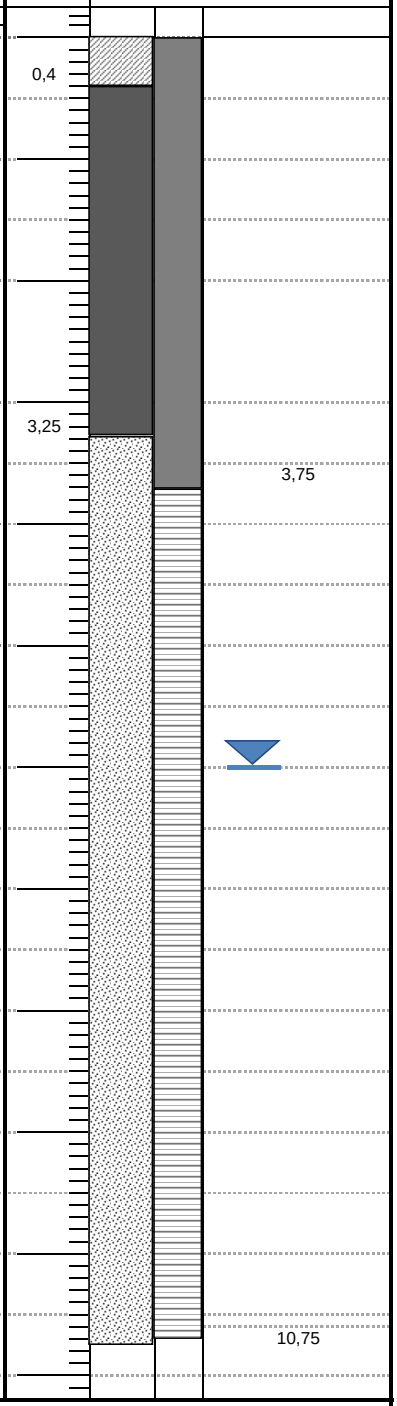
COUPE GEOLOGIQUE

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau
0 – 3,75	Limons argileux bruns
3,75 – 4	Marnes limoneuses beige avec bloc
4 – 10,75	Marnes Beiges
10,75 – 11	Marnes vertes

POLLUTION

Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
RAS		PZ1(0-1)
		PZ1(1-2)
		PZ1(2-3)
		PZ1(3-4)
		PZ1(4-5)
		PZ1(5-6)

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite - ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe
RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZ2
Intervenant BURGEAP : NIR
Date : 15/02/19 Heure : 9h
Conditions météorologiques :
Soleil

Localisation
Système de projection : LB93
X : 653335 Y : 6853535
Nature du repère : capot hors sol orange
Zrepère (m. NGF) :
Nature du sol en surface : sol nu

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : 6 m

Sous-traitant (société / intervenant) :
ASTARUSCLE
Technique de forage : Tarrière mécanique
Profondeur atteinte (m/sol) : 11
Diamètre de foration (mm) : 90
Nature équipement en tête d'ouvrage :
■ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
☐ Autre, préciser :
Hauteur du repère (m/sol) : 0,29

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
☐ Autre :
Diamètre équipement (mm): 52/60
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 10,68
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 3,68
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 10,68
Fente et largeur de crépine (mm) : -
Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) :
5 mm

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement : pompe
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) =
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) =
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage :
Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

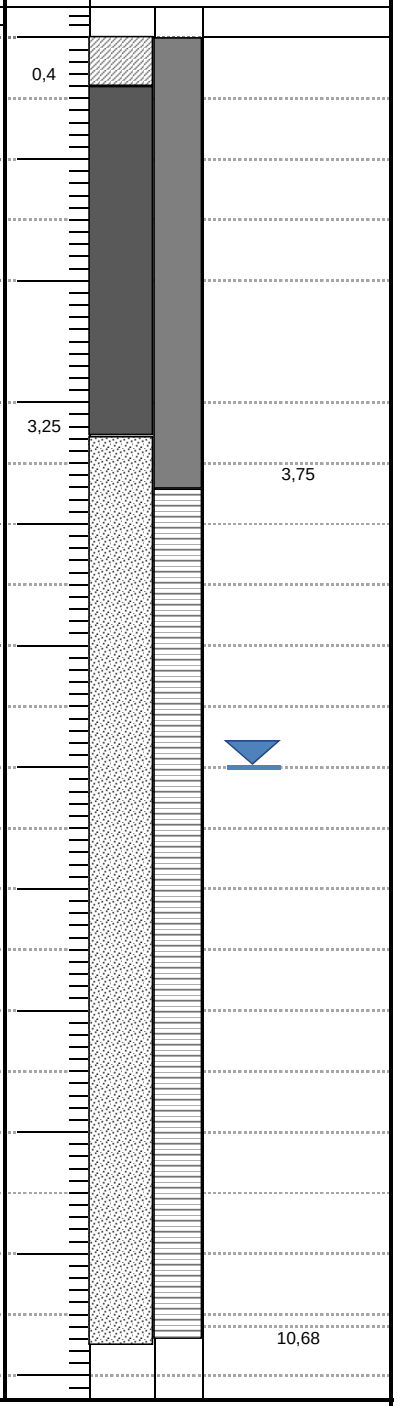
COUPE GEOLOGIQUE

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau
0 – 4	Limons argileux bruns
4 – 5	Marnes limoneuses beige avec blocS
5 – 9	Marnes Beiges
9 – 11	Marnes vertes

POLLUTION

Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
RAS		

COUPE EQUIPEMENT



Légende (coupe technique) :
- Cimentation
- Tube crépiné
- Bentonite - ciment
- Tube plein
- Bentonite
- Bouchon de fond
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

Annexe 5.
Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines

Cette annexe contient 7 pages.

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** A25594	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date** 18/02/19
Nom ouvrage : PZ1		**Nom opérateur :**	NIR

Description générale de l'ouvrage

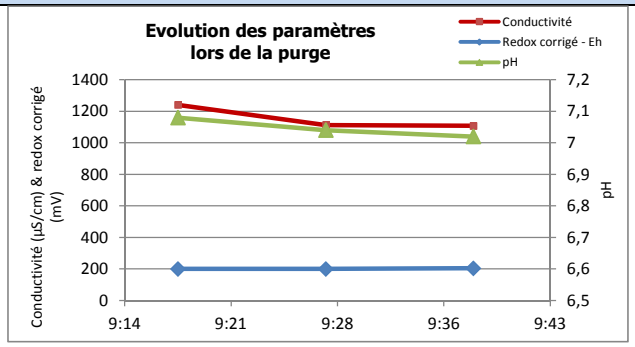
Indice national :	-	Coordonnées	X :	653335	Syst. Projection :
Usage :	Suivi de la nappe		Y :	6853535	LB93
Etat de l'ouvrage :	Neuf		Z repère (m NGF):		
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère :	Capot hors sol	Hauteur du repère (pvc) /r sol (m) :	0,44	

Description technique de l'ouvrage

			Avant purge	Après prélèvement
Equipement (PEHD / PVC /...) :	PVC			
diamètre intérieur (mm):	52			
profondeur mesurée (m/rep) :	10,75	Niveau d'eau (m/rep)	5,78	5,96
Hauteur ensablée en fond (cm):	-	Epaisseur de flottant (cm)	-	0
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	3,75	Confirmation au préleveur (flottant)	non	oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	10,75	Epaisseur de coulant (cm)		0

Purge

Méthode de purge :	pompe
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8
Référence de la pompe utilisée :	12 v
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	Non
Rinçage du système de pompage :	non
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA puis milieu naturel
T_0 de la purge (hh:mm)	9:18
Débit de la pompe (l/min) :	7
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	140



Prélèvement

Méthode de prélèvement :	sortie de pompe	Filtration sur site ? ~~oui~~ / non		
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8	Conservation du stabilisant →	Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	7		oui	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	09:18	09:28	09:38		
Niveau dynamique	(m/rep)	5,78	5,96	5,96		
Température	(°C)	12,4	14,4	14,3		
Conductivité	(µS/Cm)	1241	1113	1108		
pH	(-)	7,08	7,04	7,02		
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)	-15,4	-13,4	-10,4		
Redox corrigé - Eh	(mV)	200	201	204		
Irisations / Odeur	(-)	non	non	non		
Aspect / Couleur	(-)	Chargé / Beige	Peu trouble	Claire		
MES	(-)	Oui	Non	Non		
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	0

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo : Soleil

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : pz1

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :
Glacière

Nom du laboratoire :
Agrolab

Date d'envoi au laboratoire :
18/02/2019

Vue de l'ouvrage ↓

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** A25594	**N° Contrat :** CSSPIF190108		**Date** 18/02/19
Nom ouvrage :	PZ1	**Nom opérateur :**		NIR

Description générale de l'ouvrage

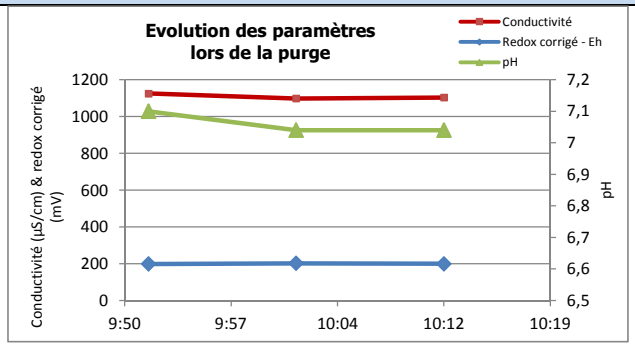
Indice national :	-	Coordonnées	X :	653403	Syst. Projection :
Usage :	Suivi de la nappe		Y :	6853576	LB93
Etat de l'ouvrage :	Neuf		Z repère (m NGF):		
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère :	Capot hors sol	Hauteur du repère (pvc) /r sol (m) :		0,29

Description technique de l'ouvrage

Equipement (PEHD / PVC /...) :	PVC			
diamètre intérieur (mm):	52		Avant purge	Après prélèvement
profondeur mesurée (m/rep) :	10,68	Niveau d'eau (m/rep)	6,18	6,4
Hauteur ensablée en fond (cm):	-	Epaisseur de flottant (cm)	-	0
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	3,68	Confirmation au préleveur (flottant)	non	oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	10,68	Epaisseur de coulant (cm)		0

Purge

Méthode de purge :	pompe
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8
Référence de la pompe utilisée :	12 v
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	PZ1
Rinçage du système de pompage :	non
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA puis milieu naturel
T_0 de la purge (hh:mm)	9:52
Débit de la pompe (l/min) :	7
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	140



Prélèvement

Méthode de prélèvement :	sortie de pompe		Filtration sur site ? ~~oui~~ / non	
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8	Conservation du stabilisant →	Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	7		oui	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	09:52	10:02	10:12		
Niveau dynamique	(m/rep)	6,18	6,39	6,4		
Température	(°C)	12,7	14,1	13,6		
Conductivité	(µS/Cm)	1125	1098	1104		
pH	(-)	7,1	7,04	7,04		
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)	-17	-12,2	-14,9		
Redox corrigé - Eh	(mV)	199	202	200		
Irisations / Odeur	(-)	non	non	non		
Aspect / Couleur	(-)	Chargé / Beige	Peu trouble	Claire		
MES	(-)	Oui	Non	Non		
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	0

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo : Soleil

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : pz2

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :
Glacière

Nom du laboratoire :
Agrolab

Date d'envoi au laboratoire :
18/02/2019

Vue de l'ouvrage ↓

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** A25594	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date** 18/02/19
Nom ouvrage : PZ SEMOFI		**Nom opérateur :**	NIR

Description générale de l'ouvrage

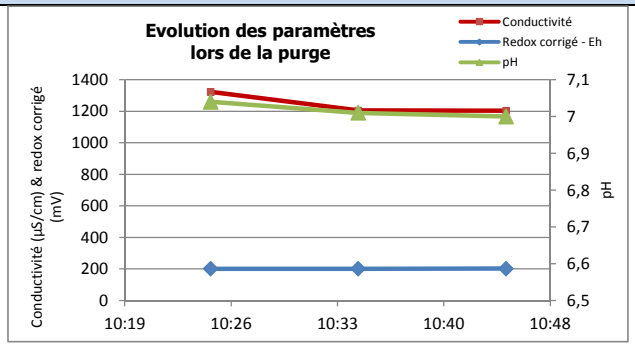
Indice national :	-	Coordonnées	X :	653478	Syst. Projection :
Usage :	Suivi de la nappe		Y :	6853506	LB93
Etat de l'ouvrage :	Bon		Z repère (m NGF):		
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère :	Capot hors sol	Hauteur du repère (pvc) /r sol (m) :	0,3	

Description technique de l'ouvrage

Equipement (PEHD / PVC /...) :	PVC			
diamètre intérieur (mm):	52		Avant purge	Après prélèvement
profondeur mesurée (m/rep) :	10,2	Niveau d'eau (m/rep)	6,68	6,75
Hauteur ensablée en fond (cm):	-	Epaisseur de flottant (cm)	-	0
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Confirmation au préleveur (flottant)	non	oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Epaisseur de coulant (cm)		0

Purge

Méthode de purge :	pompe
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8
Référence de la pompe utilisée :	12 v
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	PZ2
Rinçage du système de pompage :	non
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA puis milieu naturel
T_0 de la purge (hh:mm)	10:25
Débit de la pompe (l/min) :	7
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	140



Prélèvement

Méthode de prélèvement :	sortie de pompe		Filtration sur site ? ~~oui~~ / non	
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8	Conservation du stabilisant →	Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	7		oui	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	10:25	10:35	10:45		
Niveau dynamique	(m/rep)	6,68	6,75	6,75		
Température	(°C)	13,4	13,8	14,01		
Conductivité	(µS/Cm)	1323	1205	1204		
pH	(-)	7,04	7,01	7		
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)	-13,6	-13,6	-12		
Redox corrigé - Eh	(mV)	201	201	203		
Irisations / Odeur	(-)	non	non	non		
Aspect / Couleur	(-)	Trouble / Beige	Limpide	Limpide		
MES	(-)	Non	Non	Non		
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	0

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo : Soleil

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : PZ SEMOFI

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :
Glacière

Nom du laboratoire :
Agrolab

Date d'envoi au laboratoire :
18/02/2019

Vue de l'ouvrage ↓

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** A25594	**N° Contrat :** CSSPIF190108		**Date** 12/02/19
Nom ouvrage :	PZ Latéral	**Nom opérateur :**		NIR

Description générale de l'ouvrage

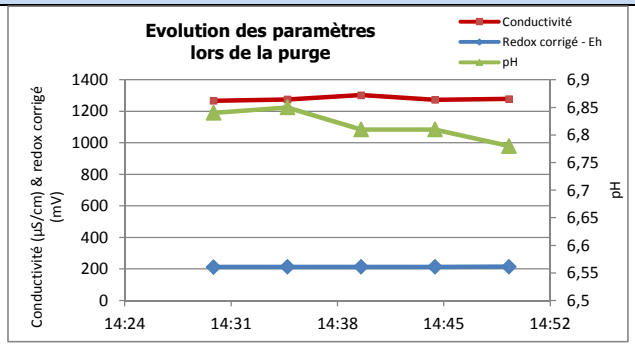
Indice national :	-	Coordonnées	X :	653387	Syst. Projection :
Usage :	Suivi de la nappe		Y :	6853436	LB93
Etat de l'ouvrage :	Bon		Z repère (m NGF):		
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère :	Capot hors sol	Hauteur du repère (pvc) /r sol (m) :	0,45	

Description technique de l'ouvrage

			Avant purge	Après prélèvement
Equipement (PEHD / PVC /...) :	PVC			
diamètre intérieur (mm):	52			
profondeur mesurée (m/rep) :	7,55	Niveau d'eau (m/rep)	5,06	5,3
Hauteur ensablée en fond (cm):	-	Epaisseur de flottant (cm)	-	/
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Confirmation au préleveur (flottant)	non	oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Epaisseur de coulant (cm)		/

Purge

Méthode de purge :	pompe
Profondeur de la pompe (m/rep) :	6
Référence de la pompe utilisée :	12 v
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	PZ amont
Rinçage du système de pompage :	non
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA puis milieu naturel
T_0 de la purge (hh:mm)	14:30
Débit de la pompe (l/min) :	7
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	140



Prélèvement

Méthode de prélèvement :	sortie de pompe	Filtration sur site ? ~~oui~~ / non		
Profondeur de la pompe (m/rep) :	6	Conservation du stabilisant →	Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	7		oui	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	14:30	14:35	14:40	14:45	14:50
Niveau dynamique	(m/rep)	5,06	5,28	5,29	5,29	5,3
Température	(°C)	13,6	13,8	14,5	14,3	14,4
Conductivité	(µS/Cm)	1267	1275	1303	1273	1278
pH	(-)	6,84	6,85	6,81	6,81	6,78
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)	-2,6	-0,9	-0,4	-0,3	0,4
Redox corrigé - Eh	(mV)	212	214	214	214	215
Irisations / Odeur	(-)	non	non	non	non	non
Aspect / Couleur	(-)	chargé / Beige	trouble	Limpide	Limpide	Limpide
MES	(-)	Oui	Non	Non	Non	Non
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	/
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	/

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo : Soleil

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : PZ HS

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :
Glacière

Nom du laboratoire :
Agrolab

Date d'envoi au laboratoire :
12/02/2019

Vue de l'ouvrage ↓

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** A25594	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date** 12/02/19
Nom ouvrage : PZ Centre		**Nom opérateur :**	NIR

Description générale de l'ouvrage

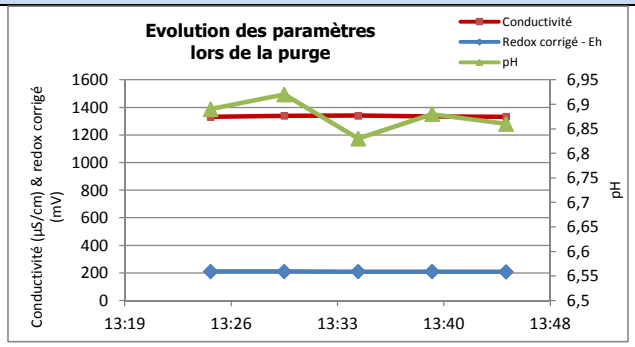
Indice national :	-	Coordonnées	X :	653434	Syst. Projection :
Usage :	Suivi de la nappe		Y :	6853445	LB93
Etat de l'ouvrage :	Bon		Z repère (m NGF):		
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère :	Capot hors sol	Hauteur du repère (pvc) /r sol (m) :	0,46	

Description technique de l'ouvrage

			Avant purge	Après prélèvement
Equipement (PEHD / PVC /...) :	PVC			
diamètre intérieur (mm):	52			
profondeur mesurée (m/rep) :	10,58	Niveau d'eau (m/rep)	6,38	5,3
Hauteur ensablée en fond (cm):	-	Epaisseur de flottant (cm)	-	/
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Confirmation au préleveur (flottant)	non	oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Epaisseur de coulant (cm)		/

Purge

Méthode de purge :	pompe
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8
Référence de la pompe utilisée :	12 v
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	PZ Aval
Rinçage du système de pompage :	non
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA puis milieu naturel
T_0 de la purge (hh:mm)	13:25
Débit de la pompe (l/min) :	7
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	140



Prélèvement

Méthode de prélèvement :	sortie de pompe		Filtration sur site ? ~~oui~~ / non	
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8	Conservation du stabilisant →	Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	7		oui	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	13:25	13:30	13:35	13:40	13:45
Niveau dynamique	(m/rep)	6,38	6,55	6,56	6,55	6,55
Température	(°C)	14,8	14,7	14,8	14,7	14,7
Conductivité	(µS/Cm)	1331	1339	1340	1335	1332
pH	(-)	6,89	6,92	6,83	6,88	6,86
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)	-4	-4,1	-4,5	-5,3	-5,5
Redox corrigé - Eh	(mV)	210	210	209	209	209
Irisations / Odeur	(-)	non	non	non	non	non
Aspect / Couleur	(-)	Trouble/blanc	Trouble/blanc	Clair	Limpide	Limpide
MES	(-)	Non	Non	Non	Non	Non
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	/
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	/

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo : Soleil

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : PZ Centre

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage : Glacière

Nom du laboratoire : Agrolab

Date d'envoi au laboratoire : 12/02/2019

Vue de l'ouvrage ↓

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** A25594	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date** 12/02/19
Nom ouvrage : PZ Amont		**Nom opérateur :**	NIR

Description générale de l'ouvrage

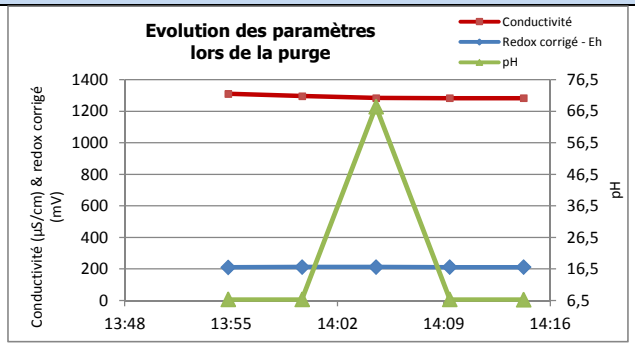
Indice national :	-	Coordonnées	X :	653422	Syst. Projection :
Usage :	Suivi de la nappe		Y :	6853422	LB93
Etat de l'ouvrage :	Bon		Z repère (m NGF):		
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère :	Capot hors sol	Hauteur du repère (pvc) /r sol (m) :	0,25	

Description technique de l'ouvrage

Equipement (PEHD / PVC /...) :	PVC			
diamètre intérieur (mm):	52		Avant purge	Après prélèvement
profondeur mesurée (m/rep) :	11,9	Niveau d'eau (m/rep)	6,22	6,46
Hauteur ensablée en fond (cm):	-	Epaisseur de flottant (cm)	-	/
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Confirmation au préleveur (flottant)	non	oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Epaisseur de coulant (cm)		/

Purge

Méthode de purge :	pompe
Profondeur de la pompe (m/rep) :	9
Référence de la pompe utilisée :	12 v
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	PZ Centre
Rinçage du système de pompage :	non
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA puis milieu naturel
T_0 de la purge (hh:mm)	13:55
Débit de la pompe (l/min) :	8
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	160



Prélèvement

Méthode de prélèvement :	sortie de pompe		Filtration sur site ? ~~oui~~ / non	
Profondeur de la pompe (m/rep) :	9	Conservation du stabilisant →	Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	7		oui	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	13:55	14:00	14:05	14:10	14:15
Niveau dynamique	(m/rep)	6,22	6,47	6,47	6,46	6,46
Température	(°C)	14,4	14	14,3	14,4	14,4
Conductivité	(µS/Cm)	1311	1297	1284	1283	1283
pH	(-)	6,84	6,82	68	6,8	6,79
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)	-4,2	-2,1	-2,1	-2,3	-2,4
Redox corrigé - Eh	(mV)	210	212	212	212	212
Irisations / Odeur	(-)	non	non	non	non	non
Aspect / Couleur	(-)	Trouble/blanc	peu trouble	Clair	Limpide	Limpide
MES	(-)	Oui	Non	Non	Non	Non
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	/
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	/

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo : Soleil

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : PZ Amont

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :
Glacière

Nom du laboratoire :
Agrolab

Date d'envoi au laboratoire :
12/02/2019

Vue de l'ouvrage ↓

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** A25594	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date** 12/02/19
Nom ouvrage : PZ Aval		**Nom opérateur :**	NIR

Description générale de l'ouvrage

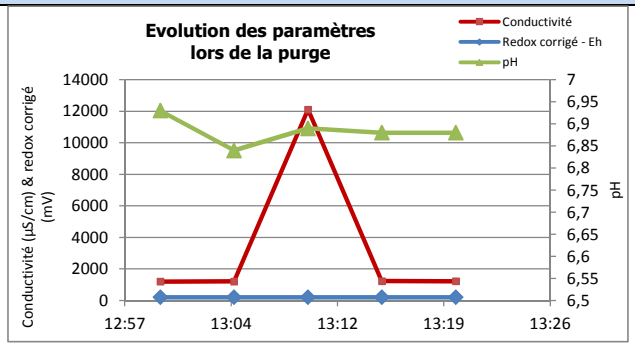
Indice national :	-	Coordonnées	X :	653422	Syst. Projection :
Usage :	Suivi de la nappe		Y :	6853422	LB93
Etat de l'ouvrage :	Bon		Z repère (m NGF):		
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère :	Capot hors sol	Hauteur du repère (pvc) /r sol (m) :	0,53	

Description technique de l'ouvrage

			Avant purge	Après prélèvement
Equipement (PEHD / PVC /...) :	PVC			
diamètre intérieur (mm):	52	Niveau d'eau (m/rep)	6,3	6,48
profondeur mesurée (m/rep) :	10,41	Epaisseur de flottant (cm)	-	/
Hauteur ensablée en fond (cm):	-	Confirmation au préleveur (flottant)	non	oui / non
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	-	Epaisseur de coulant (cm)		/
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	-			

Purge

Méthode de purge :	pompe
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8
Référence de la pompe utilisée :	12 v
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	-
Rinçage du système de pompage :	non
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA puis milieu naturel
T_0 de la purge (hh:mm)	13:00
Débit de la pompe (l/min) :	8
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	160



Prélèvement

Méthode de prélèvement :	sortie de pompe		Filtration sur site ? ~~oui~~ / non	
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8	Conservation du stabilisant →	Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	7		oui	oui / ~~non~~

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	13:00	13:05	13:10	13:15	13:20
Niveau dynamique	(m/rep)	6,3	6,55	6,48	6,48	6,48
Température	(°C)	14,1	14,2	14,1	14,1	14,1
Conductivité	(µS/Cm)	1206	1213	12118	1228	1225
pH	(-)	6,93	6,84	6,89	6,88	6,88
Oxygène dissous	(mg/l)					
Redox lu	(mV)	-5	-4,8	-6,6	-6,4	-6,1
Redox corrigé - Eh	(mV)	209	210	208	208	208
Irisations / Odeur	(-)	non	non	non	non	non
Aspect / Couleur	(-)	Trouble/beige	peu trouble	Clair	Limpide	Limpide
MES	(-)	Oui	Non	Non	Non	Non
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	/
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	/

Flaconnage, conservation et transport

Conditions météo : Soleil

N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : PZ Amont

Si Doublon, n° d'identification :

Si Blanc de pompe, n° d'identification :

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Méthode de stockage :
Glacière

Nom du laboratoire :
Agrolab

Date d'envoi au laboratoire :
12/02/2019

Vue de l'ouvrage ↓

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

Annexe 6.
Bordereaux d'analyse des eaux souterraines

Cette annexe contient 29 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date	18.02.2019
N° Client	35004100

Information (s) commande n° 830031

BC19-698 CSSPIF190108_ ZAC Paul Hochart _ NIR/MO _ 12/02/19

Madame, Monsieur

A réception, la température de l'enceinte de vos échantillons était supérieure à 8°C. Ceci peut affecter la fiabilité de certains résultats.

Respectueusement,

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-1220147 6-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891123

n° Cde	**830031 BC19-698 CSSPIF190108_ ZAC Paul Hochart _ NIR/MO _ 12/02/19**
N° échant.	**891123 Eau**
Date de validation	**13.02.2019**
Prélèvement	**12.02.2019**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**PZ AVAL NIR**

	Unité	Résultat				Méthode
Prétraitement pour analyses des métaux						
Filtration métaux						
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483 (2007)
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891123

	Unité	Résultat				Méthode
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**23**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				méthode interne
Fraction C10-C12 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C12-C16 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C16-C20 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C20-C24 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C24-C28 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C28-C32 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C32-C36 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C36-C40 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Composés volatils						
Fraction C5-C6 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-1220147G-FR-P3

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891123

Début des analyses: 13.02.2019
Fin des analyses: 18.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891124

n° Cde	**830031 BC19-698 CSSPIF190108_ ZAC Paul Hochart _ NIR/MO _ 12/02/19**
N° échant.	**891124 Eau**
Date de validation	**13.02.2019**
Prélèvement	**12.02.2019**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**PZ AMONT NIR**

	Unité	Résultat				Méthode
Prétraitement pour analyses des métaux						
Filtration métaux						
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	**0,05**				EN 1483 (2007)
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891124

	Unité	Résultat				Méthode
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**0,52**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**0,5** x)				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**0,8**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**140**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				méthode interne
Fraction C10-C12 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C12-C16 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C16-C20 *	µg/l	**6,4**				Méthode interne
Fraction C20-C24 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C24-C28 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C28-C32 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C32-C36 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C36-C40 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Composés volatils						
Fraction C5-C6 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891124

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 13.02.2019
Fin des analyses: 18.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-1220147 6-FR-P7

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891125

n° Cde	**830031 BC19-698 CSSPIF190108_ ZAC Paul Hochart _ NIR/MO _ 12/02/19**
N° échant.	**891125 Eau**
Date de validation	**13.02.2019**
Prélèvement	**12.02.2019**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**PZ CENTRE NIR**

	Unité	Résultat				Méthode
Prétraitement pour analyses des métaux						
Filtration métaux						
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483 (2007)
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891125

	Unité	Résultat				Méthode
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**1,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**72**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				méthode interne
Fraction C10-C12 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C12-C16 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C16-C20 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C20-C24 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C24-C28 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C28-C32 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C32-C36 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C36-C40 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Composés volatils						
Fraction C5-C6 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891125

Début des analyses: 13.02.2019
Fin des analyses: 18.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891126

n° Cde	**830031 BC19-698 CSSPIF190108_ ZAC Paul Hochart _ NIR/MO _ 12/02/19**
N° échant.	**891126 Eau**
Date de validation	**13.02.2019**
Prélèvement	**12.02.2019**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**PZ HS NIR**

	Unité	Résultat				Méthode
Prétraitement pour analyses des métaux						
Filtration métaux						
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	**1,09**				EN 1483 (2007)
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891126

	Unité	Résultat				Méthode
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**0,9**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**190**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				méthode interne
Fraction C10-C12 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C12-C16 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C16-C20 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C20-C24 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C24-C28 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C28-C32 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C32-C36 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C36-C40 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Composés volatils						
Fraction C5-C6 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-1220147G-FR-P12

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830031 - 891126

Début des analyses: 13.02.2019
Fin des analyses: 18.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

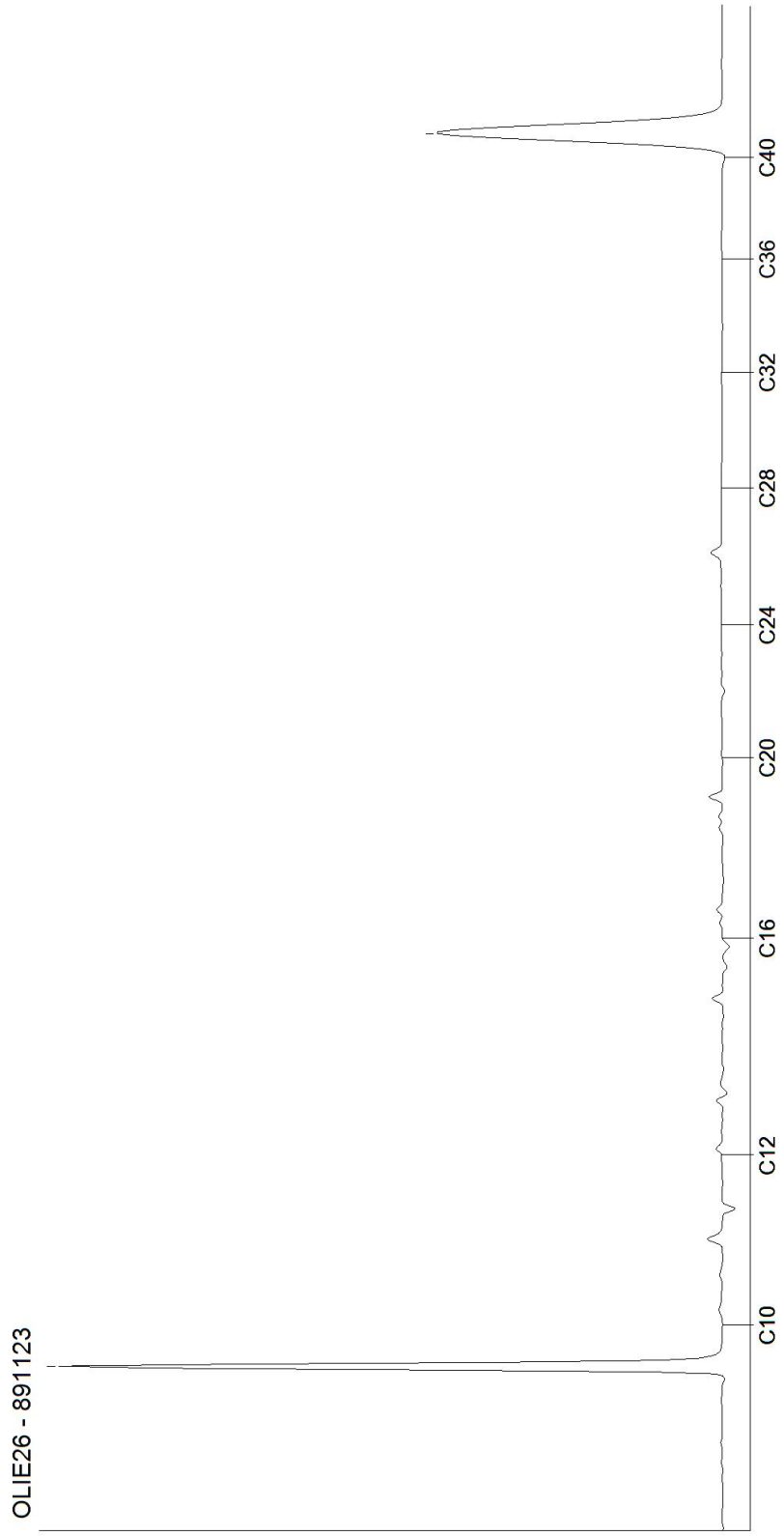
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830031, Analysis No. 891123, created at 15.02.2019 08:26:42

Nom d'échantillon: PZ AVAL NIR



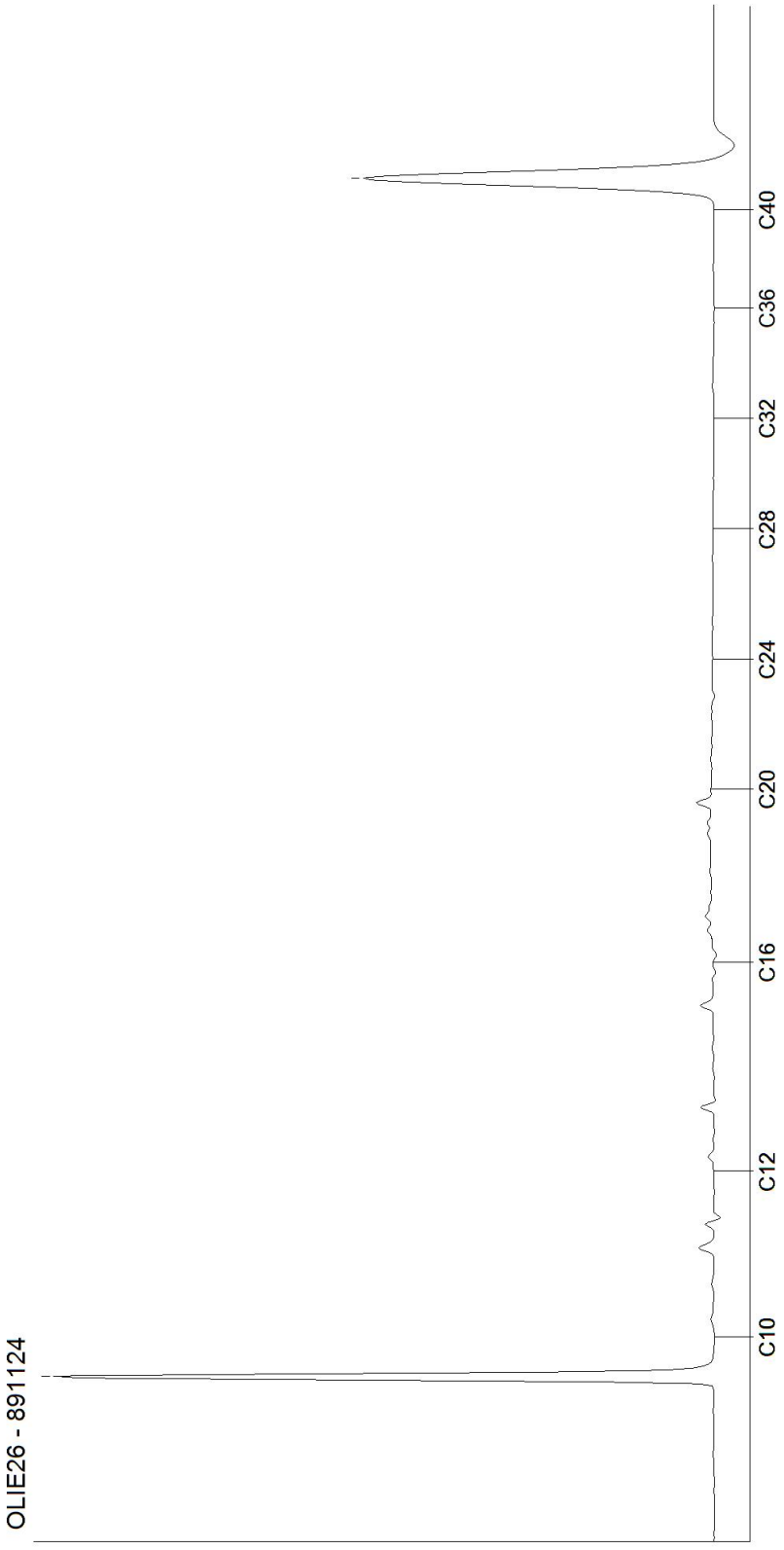
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830031, Analysis No. 891124, created at 15.02.2019 08:26:42

Nom d'échantillon: PZ AMONT NIR



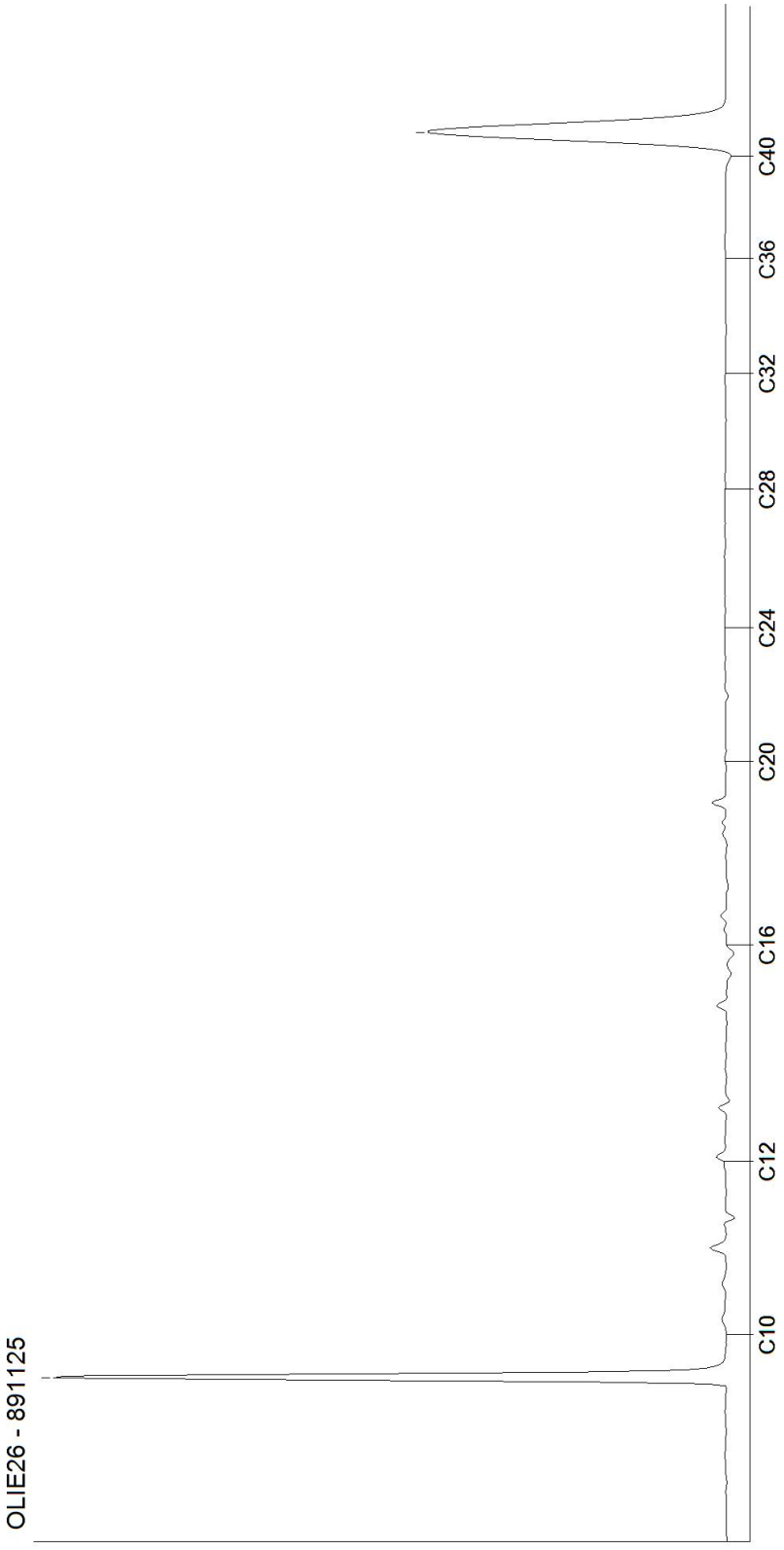
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830031, Analysis No. 891125, created at 15.02.2019 08:26:42

Nom d'échantillon: PZ CENTRE NIR



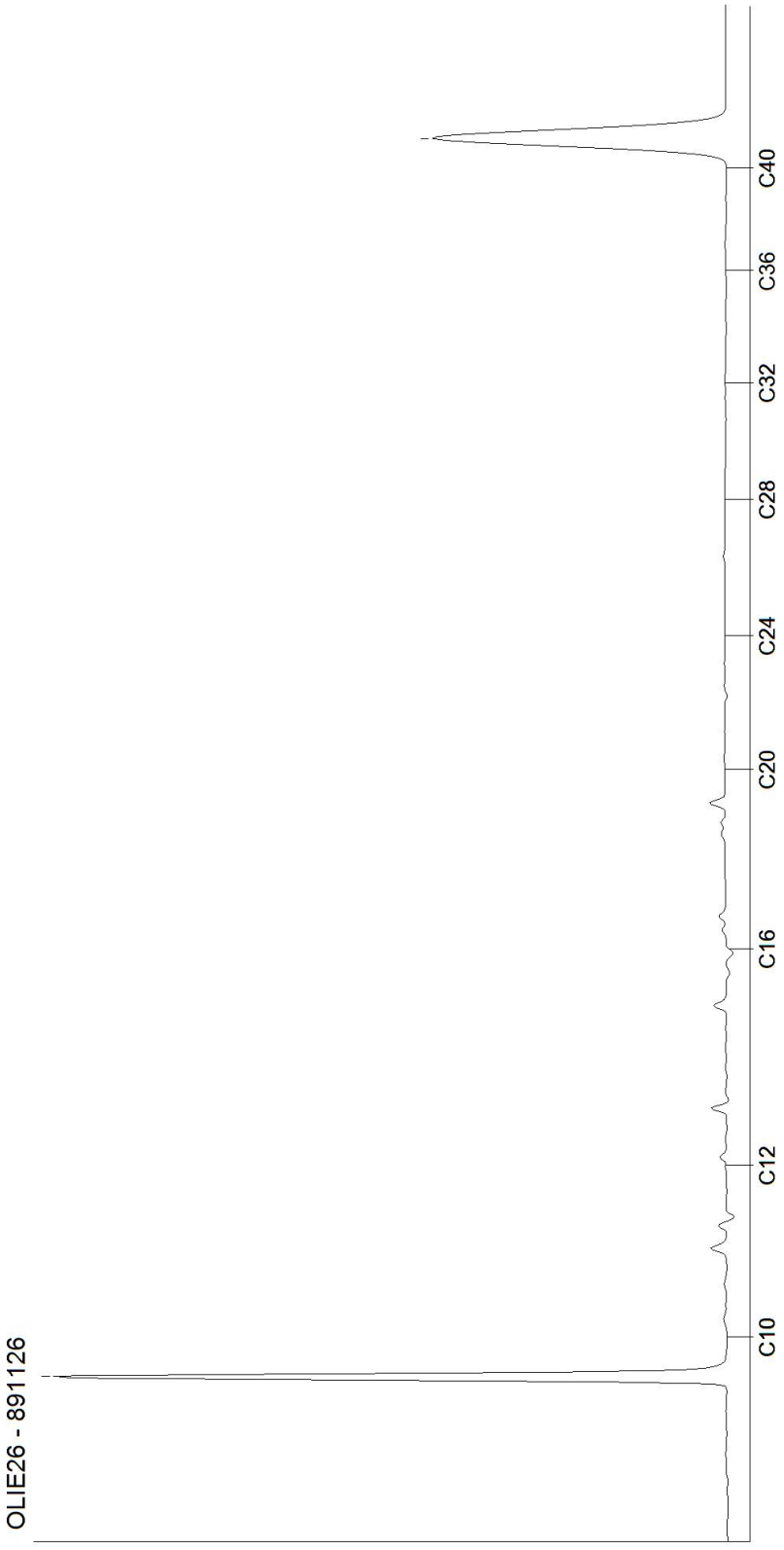
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 830031, Analysis No. 891126, created at 15.02.2019 08:26:42

Nom d'échantillon: PZ HS NIR



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899493

n° Cde **831331 BC19-814 CSSPIF190108_ ZAC Paul Hochart _ NIR/MO _ 18/02/19**
N° échant. **899493 Eau**
Date de validation **19.02.2019**
Prélèvement **18.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZ1**

	Unité	Résultat				Méthode
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483 (2007)
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899493

	Unité	Résultat				Méthode
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**1,0**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**0,9**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**81**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				méthode interne
Fraction C10-C12 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C12-C16 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C16-C20 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C20-C24 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C24-C28 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C28-C32 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C32-C36 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C36-C40 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Composés volatils						
Fraction C5-C6 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899493

Début des analyses: 19.02.2019
Fin des analyses: 23.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899494

n° Cde **831331 BC19-814 CSSPIF190108_ ZAC Paul Hochart _ NIR/MO _ 18/02/19**
N° échant. **899494 Eau**
Date de validation **19.02.2019**
Prélèvement **18.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZ2**

	Unité	Résultat				Méthode
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483 (2007)
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898 VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899494

	Unité	Résultat				Méthode
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**0,9**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**84**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				méthode interne
Fraction C10-C12 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C12-C16 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C16-C20 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C20-C24 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C24-C28 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C28-C32 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C32-C36 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C36-C40 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Composés volatils						
Fraction C5-C6 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899494

Début des analyses: 19.02.2019
Fin des analyses: 23.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899495

n° Cde **831331 BC19-814 CSSPIF190108_ ZAC Paul Hochart _ NIR/MO _ 18/02/19**
N° échant. **899495 Eau**
Date de validation **19.02.2019**
Prélèvement **18.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZ SEMOFI**

	Unité	Résultat				Méthode
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	**<0,03**				EN 1483 (2007)
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**				méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**				méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**				méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Benzo(g,h,i)périylène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**				méthode interne
Somme HAP	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**				Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899495

	Unité	Résultat				Méthode
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**				Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**				Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**0,7**				Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**29**				Conforme à EN-ISO 10301
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**				méthode interne
Fraction C10-C12 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C12-C16 *	µg/l	**<10**				Méthode interne
Fraction C16-C20 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C20-C24 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C24-C28 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C28-C32 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C32-C36 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Fraction C36-C40 *	µg/l	**<5,0**				Méthode interne
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Composés volatils						
Fraction C5-C6 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	**<10**				ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	**<10**				Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 25.02.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831331 - 899495

Début des analyses: 19.02.2019
Fin des analyses: 23.02.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

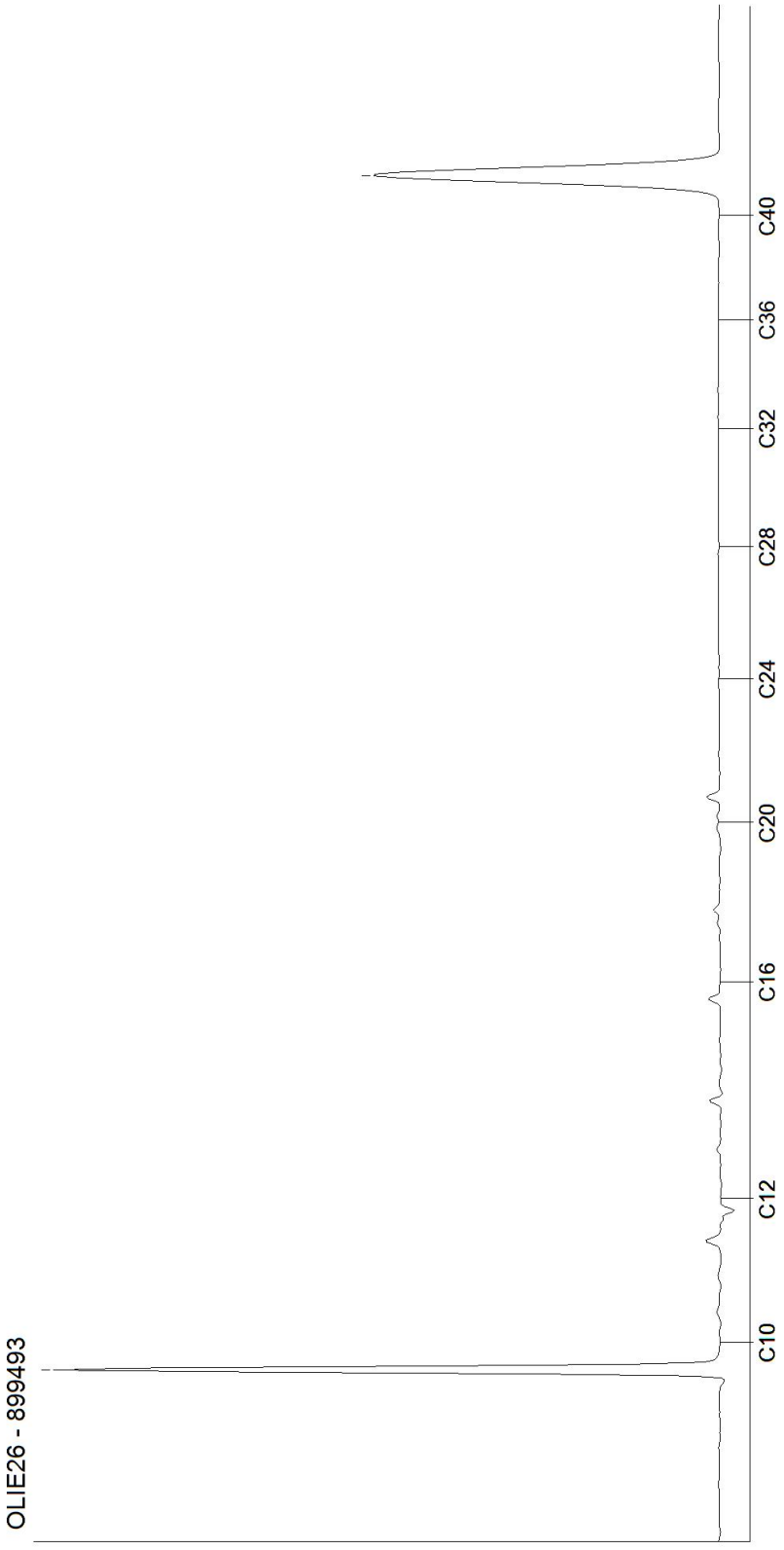
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 831331, Analysis No. 899493, created at 21.02.2019 07:51:20

Nom d'échantillon: PZ1



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

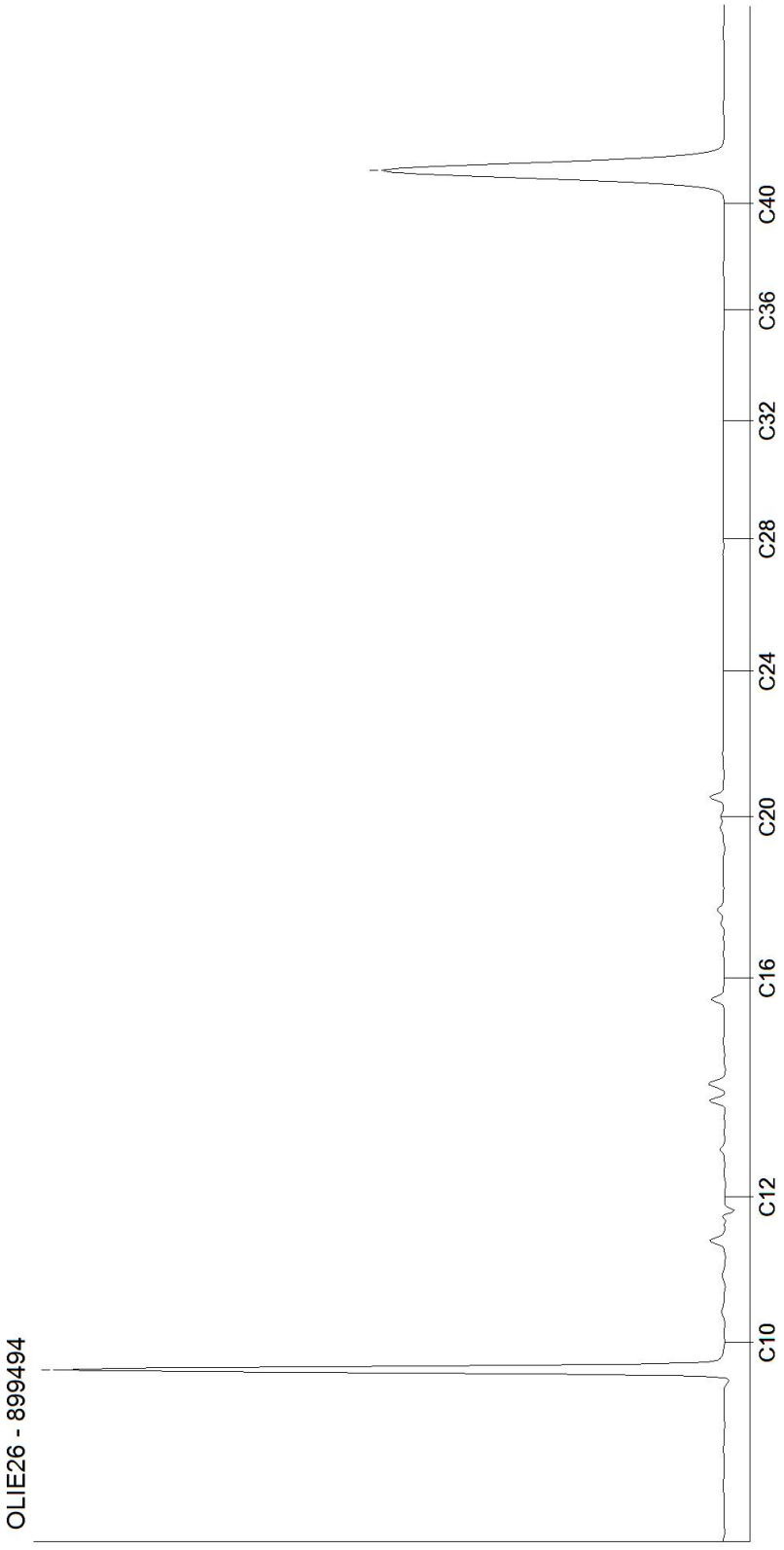
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-1223188?-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 831331, Analysis No. 899494, created at 21.02.2019 07:51:20

Nom d'échantillon: PZ2



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

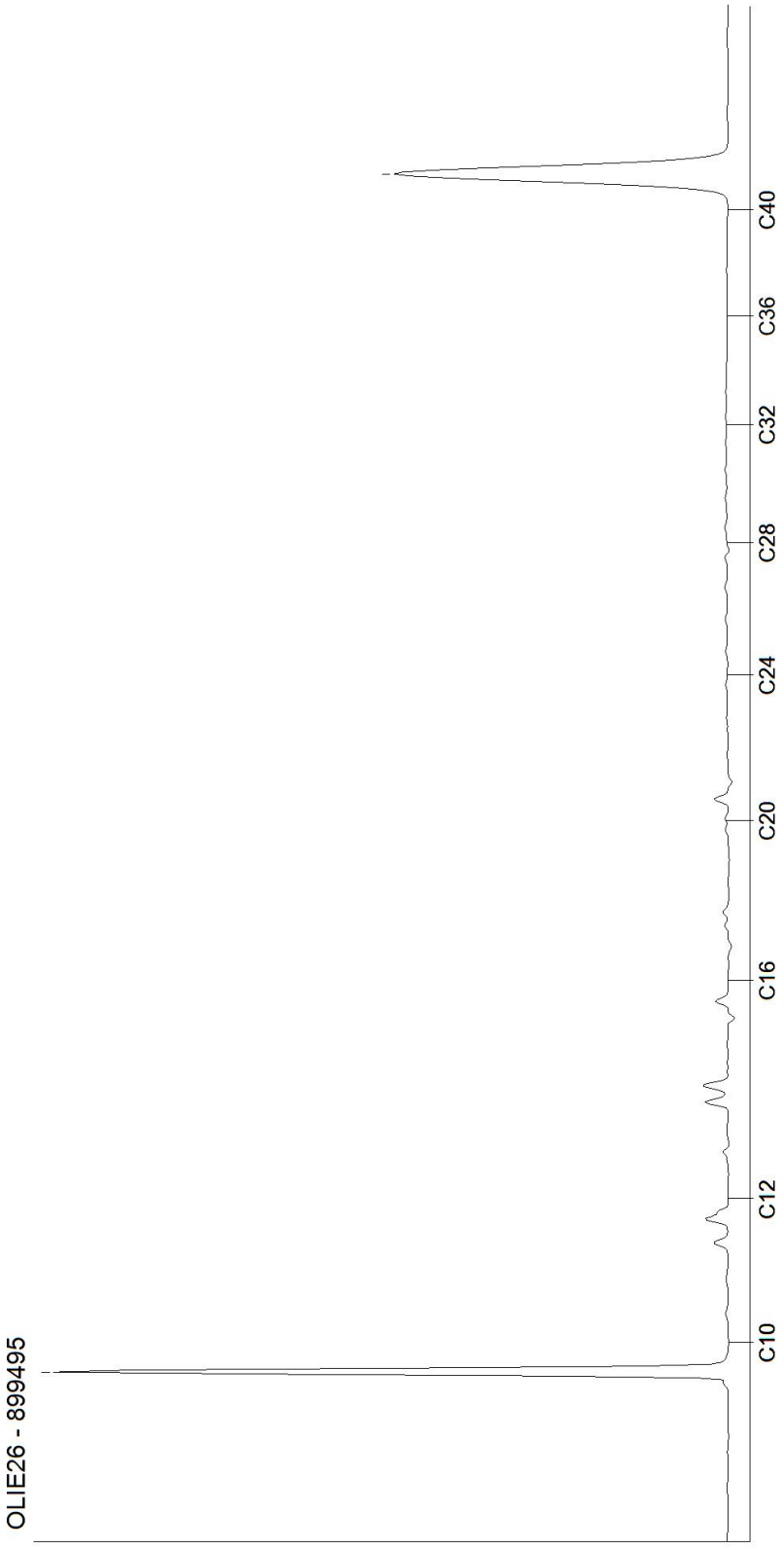
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-1223887-FR-P2

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 831331, Analysis No. 899495, created at 21.02.2019 07:51:20

Nom d'échantillon: PZ SEMOFI



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

Annexe 7.
Coupe technique des piézairs

Cette annexe contient 8 pages.

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

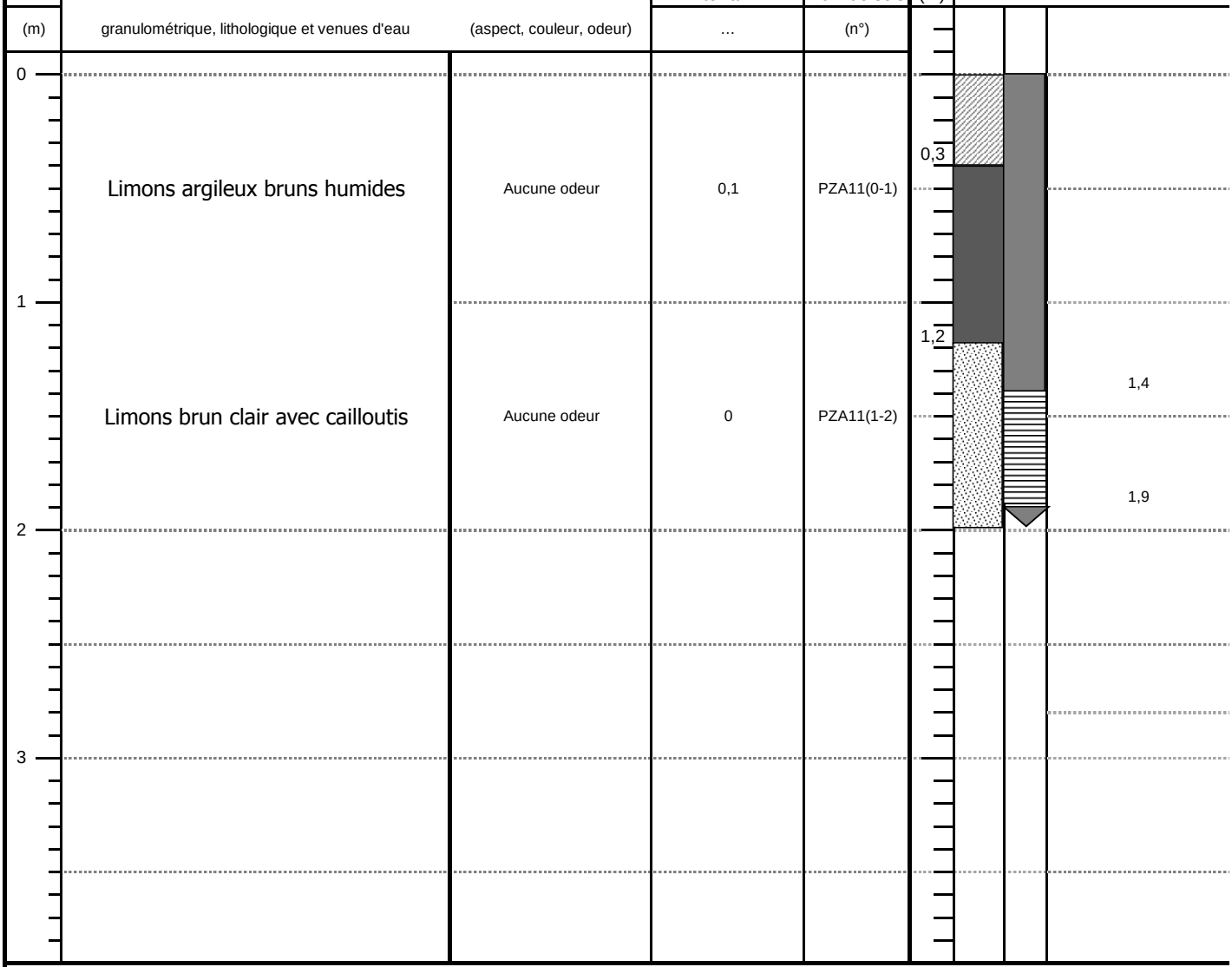
Annexe

RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZA11	Technique de forage : Tarrière mécanique	Profondeur de foration (m/sol) : 2 m
Foreur : ASTARUSCLE	Nature du recouvrement de surface : sol nu végétalisé	Prof. Haut de la crépine (m/rep): 1,40
Intervenant BURGEAP : NIR	Nature équipement en tête d'ouvrage : piézair	Prof. Base de la crépine (m/rep) : 1,90
Date : 13/02/19 Heure : 9h35	Nature du repère : ras de sol	Diamètre de foration (mm) : 90
Conditions météorologiques : soleil	Hauteur du repère par rapport au sol : 0	Diamètre équipement (mm): 32
Localisation	**Vérification de l'étanchéité**	Nature équipement : PEHD
Système de projection : LB93	CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) :	
X : 653454	O2 stabilisé (%) : O2 air (%) :	Fente et largeur de crépine (mm) : -
Y : 6853573	Temps de stabilisation (min) :	
Zrep (m. NGF) :	Débit de l'essai (l/min) :	

COUPE GEOLOGIQUE | **POLLUTION** | **COUPE EQUIPEMENT**

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 à 1	Limons argileux bruns humides	Aucune odeur	0,1	PZA11(0-1)
1 à 2	Limons brun clair avec cailloutis	Aucune odeur	0	PZA11(1-2)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite -ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

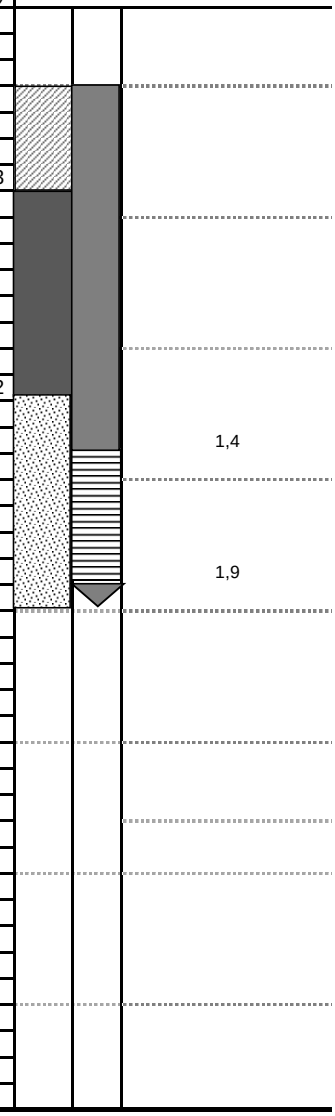
Annexe

RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZA12	Technique de forage : Tarrière mécanique	Profondeur de foration (m/sol) : 2 m
Foreur : ASTARUSCLE	Nature du recouvrement de surface : sol nu végétalisé	Prof. Haut de la crépine (m/rep): 1,40
Intervenant BURGEAP : NIR	Nature équipement en tête d'ouvrage : piézair	Prof. Base de la crépine (m/rep) : 1,90
Date : 13/02/19 Heure : 10h38	Nature du repère : ras de sol	Diamètre de foration (mm) : 90
Conditions météorologiques : soleil	Hauteur du repère par rapport au sol : 0	Diamètre équipement (mm): 32
Localisation	**Vérification de l'étanchéité**	Nature équipement : PEHD
Système de projection : LB93	CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) :	
X : 653473	O2 stabilisé (%) : O2 air (%) :	Fente et largeur de crépine (mm) : -
Y : 6853485	Temps de stabilisation (min) :	
Zrep (m. NGF) :	Débit de l'essai (l/min) :	

COUPE GEOLOGIQUE | **POLLUTION** | **COUPE EQUIPEMENT**

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Remblais argileux bruns avec cailloutis	quelques petits morceaux de briques bétons - aucune odeur	0	PZA12(0-1)
1 – 2	Limons brun clair	Aucune odeur	0	PZA12(1-2)
2 – 3				



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite -ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

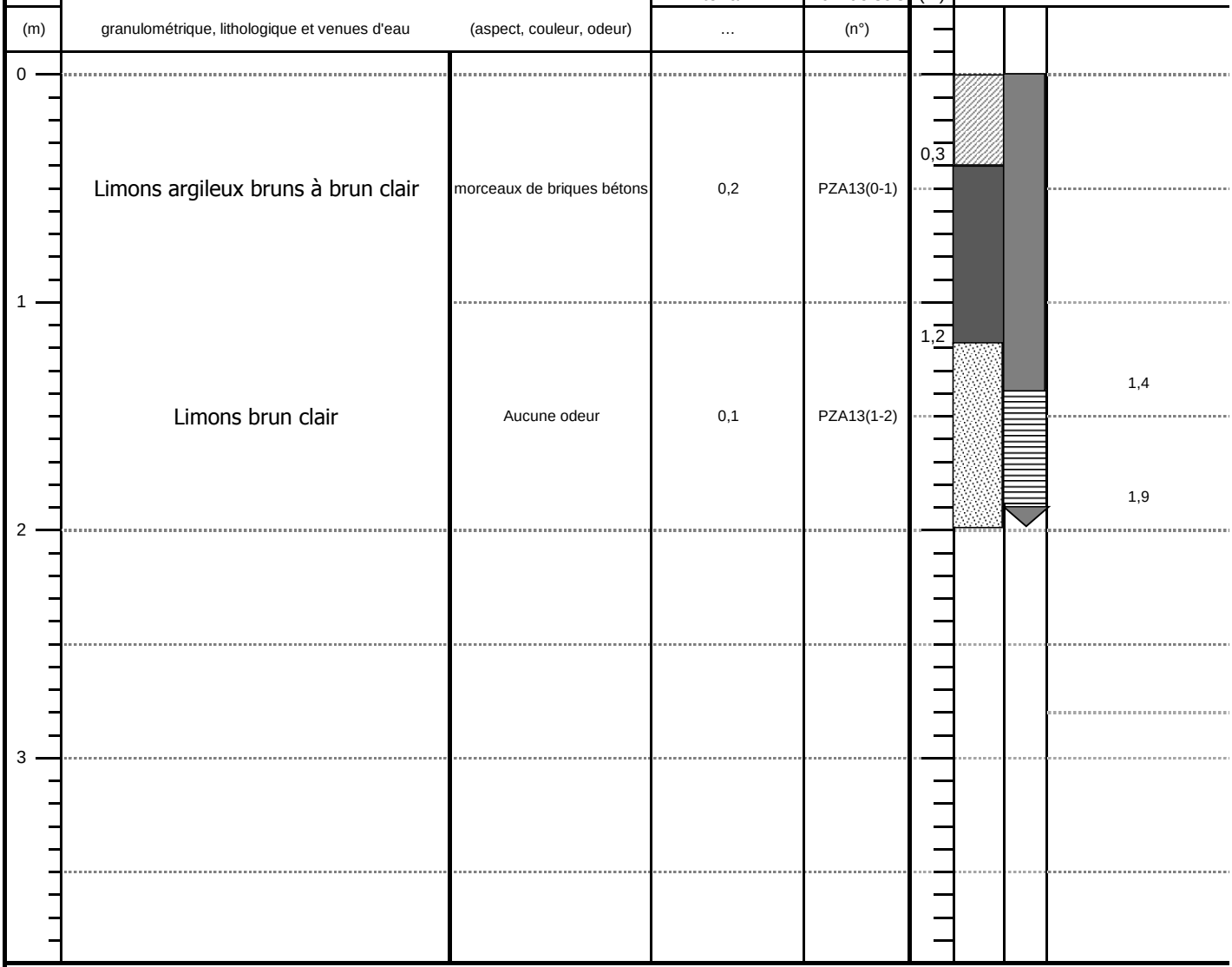
COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZA13	Technique de forage : Tarrière mécanique	Profondeur de foration (m/sol) : 2 m
Foreur : ASTARUSCLE	Nature du recouvrement de surface : sol nu végétalisé	Prof. Haut de la crépine (m/rep): 1,40
Intervenant BURGEAP : NIR	Nature équipement en tête d'ouvrage : piézair	Prof. Base de la crépine (m/rep) : 1,90
Date : 14/02/19 Heure : 9h30	Nature du repère : ras de sol	Diamètre de foration (mm) : 90
Conditions météorologiques : soleil	Hauteur du repère par rapport au sol : 0	Diamètre équipement (mm): 32
Localisation	**Vérification de l'étanchéité**	Nature équipement : PEHD
Système de projection : LB93	CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) :	
X : 653438	O2 stabilisé (%) : O2 air (%) :	Fente et largeur de crépine (mm) : -
Y :6853500	Temps de stabilisation (min) :	
Zrep (m. NGF) :	Débit de l'essai (l/min) :	

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Limons argileux bruns à brun clair	morceaux de briques bétons	0,2	PZA13(0-1)
1 – 2	Limons brun clair	Aucune odeur	0,1	PZA13(1-2)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite -ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

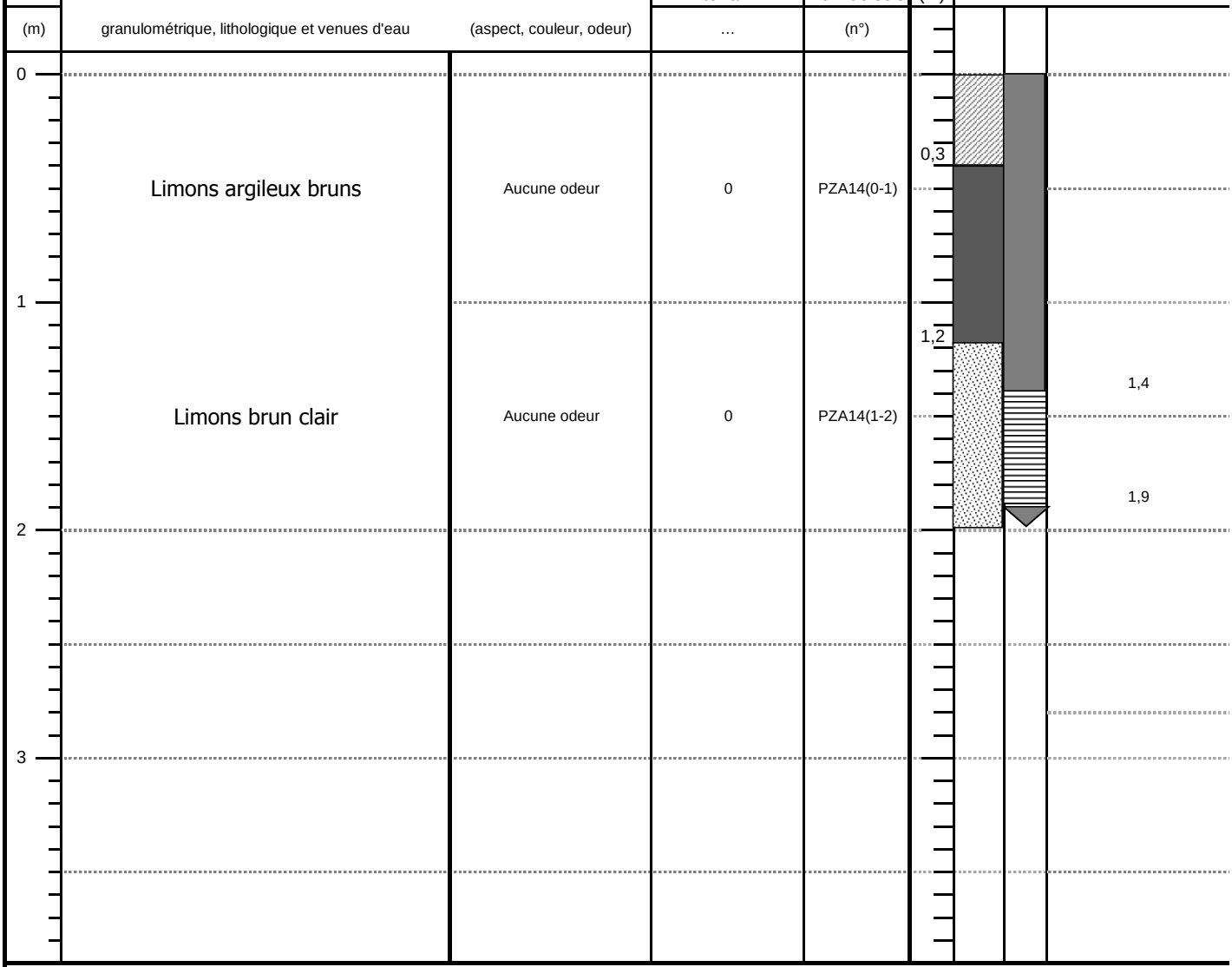
Annexe

RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZA11	Technique de forage : Tarrière mécanique	Profondeur de foration (m/sol) : 2 m
Foreur : ASTARUSCLE	Nature du recouvrement de surface : sol nu végétalisé	Prof. Haut de la crépine (m/rep): 1,40
Intervenant BURGEAP : NIR	Nature équipement en tête d'ouvrage : piézair	Prof. Base de la crépine (m/rep) : 1,90
Date : 14/02/19 Heure : 13h22	Nature du repère : ras de sol	Diamètre de foration (mm) : 90
Conditions météorologiques : soleil	Hauteur du repère par rapport au sol : 0	Diamètre équipement (mm): 32
Localisation	**Vérification de l'étanchéité**	Nature équipement : PEHD
Système de projection : LB93	CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) :	
X : 653344	O2 stabilisé (%) : O2 air (%) :	Fente et largeur de crépine (mm) : -
Y : 6853508	Temps de stabilisation (min) :	
Zrep (m. NGF) :	Débit de l'essai (l/min) :	

COUPE GEOLOGIQUE | **POLLUTION** | **COUPE EQUIPEMENT**

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Limons argileux bruns	Aucune odeur	0	PZA14(0-1)
1 – 2	Limons brun clair	Aucune odeur	0	PZA14(1-2)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite -ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZA15
Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP : NIR

Date : 14/02/19 Heure : 11:10
Conditions météorologiques : soleil

Technique de forage : Tarrière mécanique
Nature du recouvrement de surface : sol nu végétalisé

Nature équipement en tête d'ouvrage : piézair

Nature du repère : ras de sol
Hauteur du repère par rapport au sol : 0

Profondeur de foration (m/sol) : 2 m
Prof. Haut de la crépine (m/rep): 1,40

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 1,90

Diamètre de foration (mm) : 90
Diamètre équipement (mm): 32

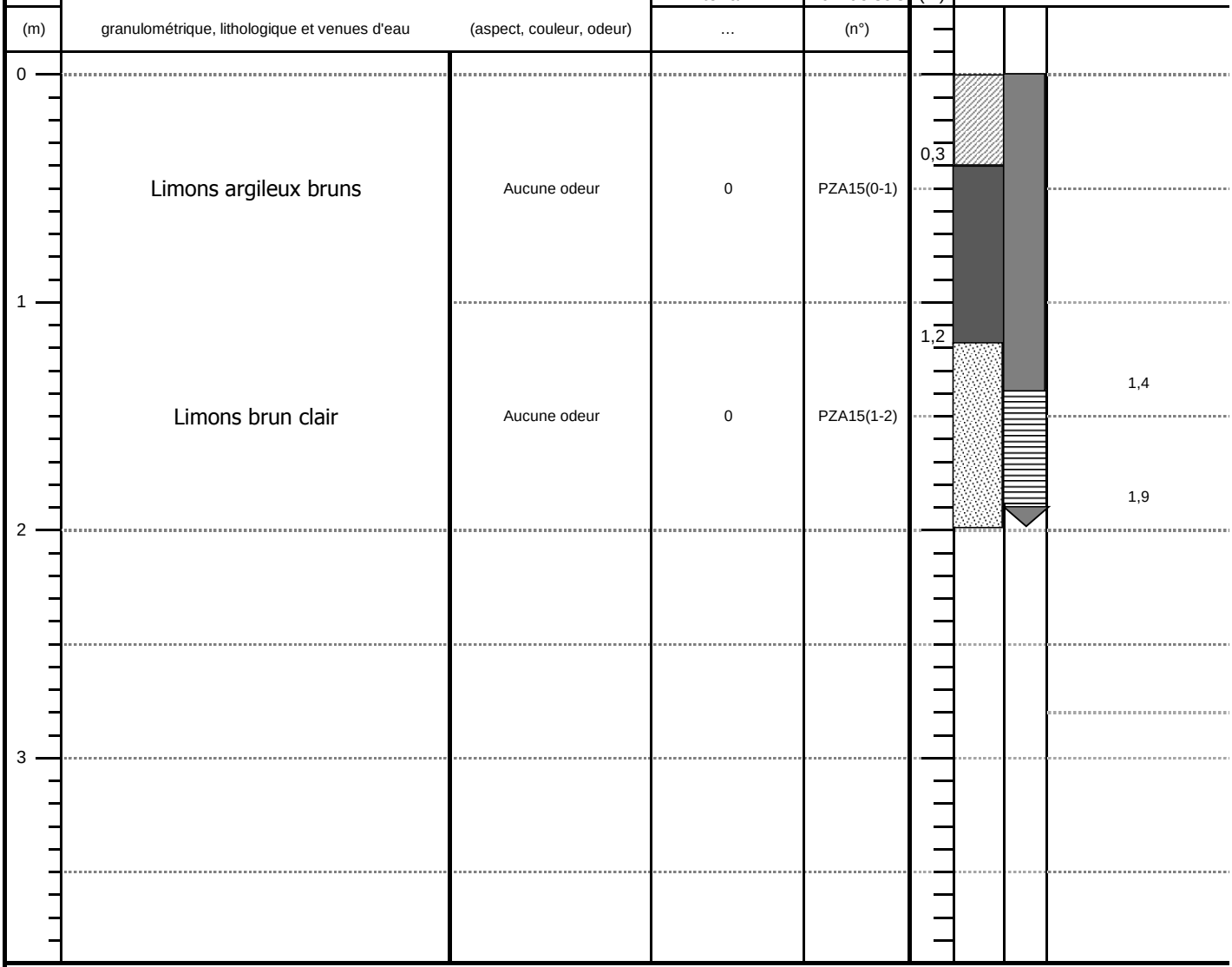
Localisation
Système de projection : LB93
X : 653454
Y : 6853573
Zrep (m. NGF) :

Vérification de l'étanchéité
CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) :
O2 stabilisé (%) : O2 air (%) :
Temps de stabilisation (min) :
Débit de l'essai (l/min) :

Nature équipement : PEHD

Fente et largeur de crépine (mm) : -

COUPE GEOLOGIQUE		POLLUTION		COUPE EQUIPEMENT
Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 0,3	Limons argileux bruns	Aucune odeur	0	PZA15(0-1)
0,3 – 1,2	Limons brun clair	Aucune odeur	0	PZA15(1-2)



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite -ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

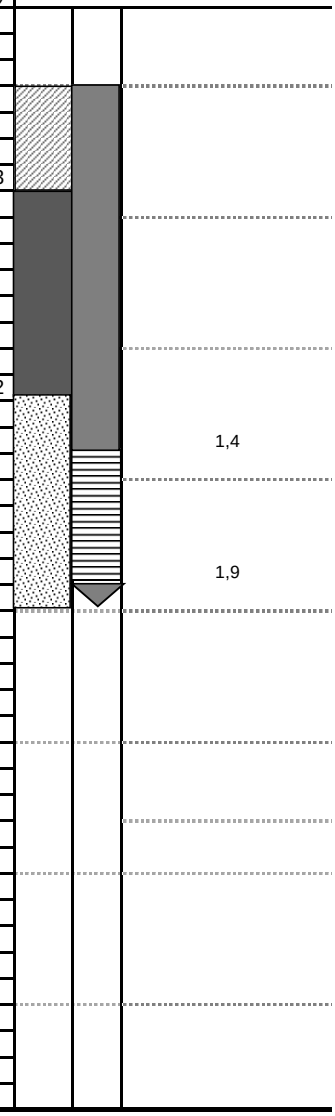
Annexe

RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZA16	Technique de forage : Tarrière mécanique	Profondeur de foration (m/sol) : 2 m
Foreur : ASTARUSCLE	Nature du recouvrement de surface : sol nu végétalisé	Prof. Haut de la crépine (m/rep): 1,40
Intervenant BURGEAP : NIR	Nature équipement en tête d'ouvrage : piézair	Prof. Base de la crépine (m/rep) : 1,90
Date : 14/02/19 Heure : 11h55	Nature du repère : ras de sol	Diamètre de foration (mm) : 90
Conditions météorologiques : soleil	Hauteur du repère par rapport au sol : 0	Diamètre équipement (mm): 32
Localisation	**Vérification de l'étanchéité**	Nature équipement : PEHD
Système de projection : LB93	CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) :	
X : 653378	O2 stabilisé (%) : O2 air (%) :	Fente et largeur de crépine (mm) : -
Y : 6853485	Temps de stabilisation (min) :	
Zrep (m. NGF) :	Débit de l'essai (l/min) :	

COUPE GEOLOGIQUE | **POLLUTION** | **COUPE EQUIPEMENT**

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Remblais sableux bruns avec cailloutis	Aucune odeur	0	PZA16(0-1)
1 – 2	Limons brun clair	Aucune odeur	0	PZA16(1-2)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite -ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

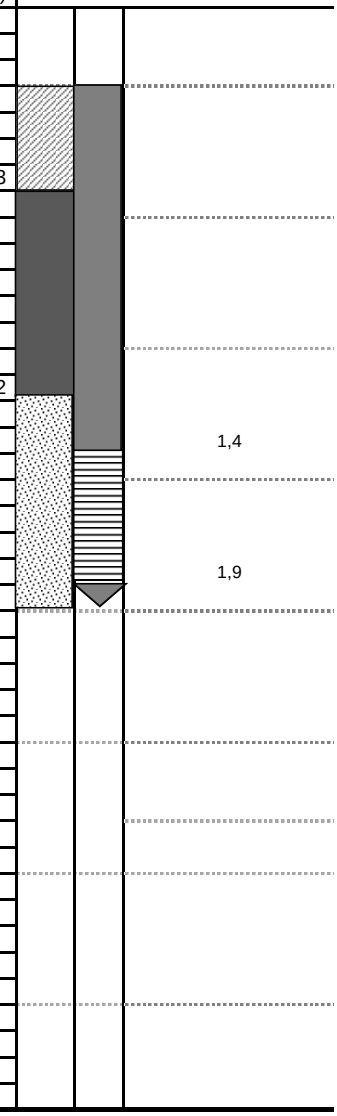
COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZA17	Technique de forage : Tarrière mécanique	Profondeur de foration (m/sol) : 2 m
Foreur : ASTARUSCLE	Nature du recouvrement de surface : sol nu végétalisé	Prof. Haut de la crépine (m/rep): 1,40
Intervenant BURGEAP : NIR	Nature équipement en tête d'ouvrage : piézair	Prof. Base de la crépine (m/rep) : 1,90
Date : 13/02/19 Heure :	Nature du repère : ras de sol	Diamètre de foration (mm) : 90
Conditions météorologiques : soleil	Hauteur du repère par rapport au sol : 0	Diamètre équipement (mm): 32
Localisation	**Vérification de l'étanchéité**	Nature équipement : PEHD
Système de projection : LB93	CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) :	
X : 653454	O2 stabilisé (%) : O2 air (%) :	Fente et largeur de crépine (mm) : -
Y : 6853573	Temps de stabilisation (min) :	
Zrep (m. NGF) :	Débit de l'essai (l/min) :	

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Limons argileux bruns	Aucune odeur	0	PZA17(0-1)
1 – 2	Limons brun clair	Aucune odeur	0	PZA17(1-2)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite -ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

GINGER BURGEAP

EPT GRAND ORLY SEINE BIEVRE/ ZAC Paul Hochart / A22594

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

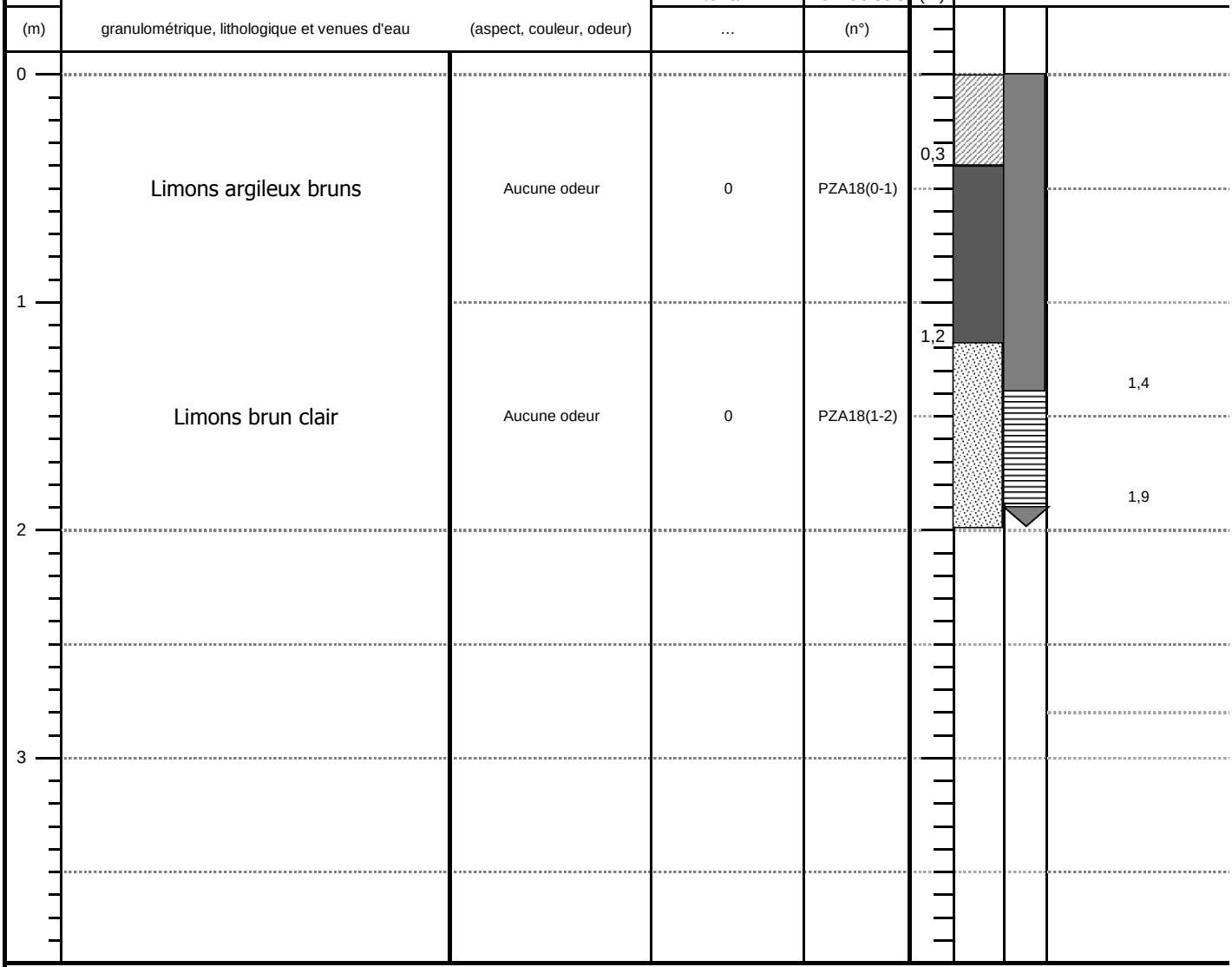
Annexe

RSSPIF08997
CSSPIF190108

Nom d'ouvrage : PZA18	Technique de forage : Tarrière mécanique	Profondeur de foration (m/sol) : 2 m
Foreur : ASTARUSCLE	Nature du recouvrement de surface : sol nu végétalisé	Prof. Haut de la crépine (m/rep): 1,40
Intervenant BURGEAP : NIR	Nature équipement en tête d'ouvrage : piézair	Prof. Base de la crépine (m/rep) : 1,90
Date : 14/02/19 Heure : 10:55	Nature du repère : ras de sol	Diamètre de foration (mm) : 90
Conditions météorologiques : soleil	Hauteur du repère par rapport au sol : 0	Diamètre équipement (mm): 32
Localisation	**Vérification de l'étanchéité**	Nature équipement : PEHD
Système de projection : LB93	CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) :	
X : 653368	O2 stabilisé (%) : O2 air (%) :	Fente et largeur de crépine (mm) : -
Y : 6853511	Temps de stabilisation (min) :	
Zrep (m. NGF) :	Débit de l'essai (l/min) :	

COUPE GEOLOGIQUE | **POLLUTION** | **COUPE EQUIPEMENT**

Prof (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Mesures de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Limons argileux bruns	Aucune odeur	0	PZA18(0-1)
1 – 2	Limons brun clair	Aucune odeur	0	PZA18(1-2)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite -ciment
- Bentonite
- Massif filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

Annexe 8.
Fiches d'échantillonnage des gaz du sol

Cette annexe contient 17 pages.

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 14/02/2019 08:30
Nom ouvrage :	PZA11	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653454**	**Y : 6853573**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :	0	Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu végétalisé	Température de l'air (°C)	t0 : 0	tfin : 3
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1034	tfin : 1034
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :2	tfin : 0
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 99	tfin : 87

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

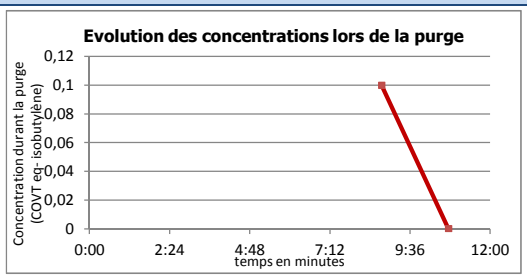
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,9	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	1,53	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/	HCT - BTEXN - COHV	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	8:30	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,1	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:45	0,3	/	/	/	0,1
tfin *	10:45	0,3	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA11 ZM et PZA11 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	14/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart		**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108		**Date / heure :** 14/02/2019 10:30
Nom ouvrage :	PZA12		**Nom opérateur : NIR**		LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair		**X :**	**653473**	**Y : 6853525**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu végétalisé	Température de l'air (°C)	t0 : 3	tfin : 9
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1034	tfin : 1034
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :0	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 87	tfin : 61

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

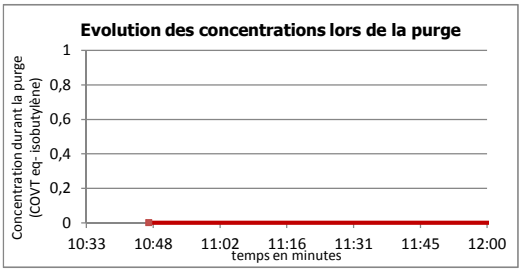
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,9	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	1,53	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui /~~ non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	10:30	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:17	hh:mm
Volume de la purge	5,10	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,1	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	10:47	0,3	/	/	/	0
tfin *	12:47	0,3	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA12 ZM et PZA12 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	14/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart		**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108		**Date / heure :** 15/02/2019 07:45
Nom ouvrage :	PZA13		**Nom opérateur : NIR**		LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair		**X :**	**653438**	**Y : 6853500**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu végétalisé	Température de l'air (°C)	t0 : 1	tfin : 8
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :0	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 88	tfin : 63

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

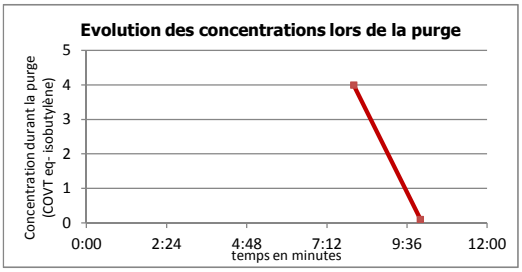
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,9	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	1,53	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui /~~ non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	7:45	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	4	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:00	0,3	/	/	/	4
tfin *	10:00	0,3	/	/	/	0,1

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA13 ZM et PZA13 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 14/02/2019 08:25
Nom ouvrage :	PZA4 (PZA14)	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653344**	**Y : 6853508**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 1	tfin : 8
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :0	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 88	tfin : 63

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

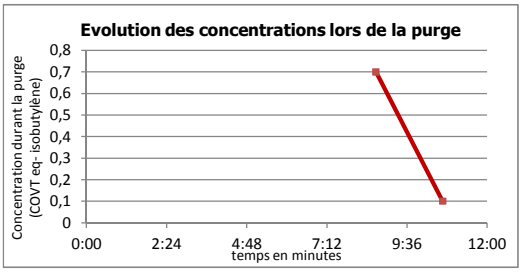
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,9	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	1,53	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	8:25	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,7	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:40	0,3	/	/	/	0,7
tfin *	10:40	0,3	/	/	/	0,1

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA14 ZM et PZA14 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 14/02/2019 08:10
Nom ouvrage :	PZA5 (PZA15)	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653345**	**Y : 6853526**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 1	tfin : 8
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :0	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 88	tfin : 63

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

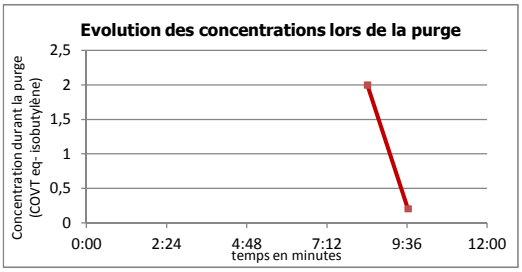
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,9	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	1,53	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui /~~ non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	8:10	hh:mm
Débit de purge :	0,5	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	7,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	2	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:25	0,5	/	/	/	2
tfin *	09:38	0,5	/	/	/	0,2

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	1:13
Volume prélevé (litres) :	36,50

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA15 ZM et PZA15 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 14/02/2019 08:45
Nom ouvrage :	PZA16	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653378**	**Y : 6853485**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 1	tfin : 8
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :0	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 88	tfin : 63

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

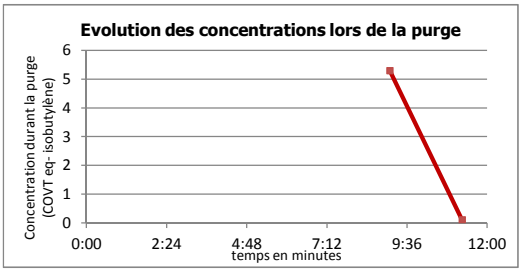
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,9	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	1,53	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/	HCT - BTEXN - COHV	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui /~~ non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	8:45	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:20	hh:mm
Volume de la purge	6,00	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	5,3	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:05	0,275	/	/	/	5,3
tfin *	11:15	0,275	/	/	/	0,1

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:10
Volume prélevé (litres) :	35,75

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA16 ZM et PZA16 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart		**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108		**Date / heure :** 15/02/2019 08:35
Nom ouvrage :	PZA17		**Nom opérateur : NIR**		LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair		**X :**	**653347**	**Y : 6853488**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 1	tfin : 8
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :0	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 88	tfin : 63

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

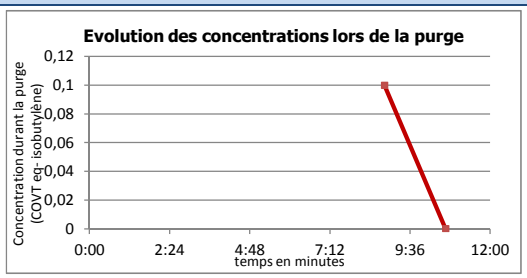
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,9	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	1,53	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui /~~ non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui /~~ non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	8:35	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	5,6	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:50	0,325	/	/	/	0,1
tfin *	10:40	0,325	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	1:50
Volume prélevé (litres) :	35,75

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA17 ZM et PZA17 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 14/02/2019 08:19
Nom ouvrage :	PZA18	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653368**	**Y : 6853511**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :	0	Ensoleillement :	oui	Date des dernières pluies : -
Nature du revêtement de sol :	sol nu végétalisé	Température de l'air (°C)	t0 : 1	tfin : 8
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :0	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 88	tfin : 63

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

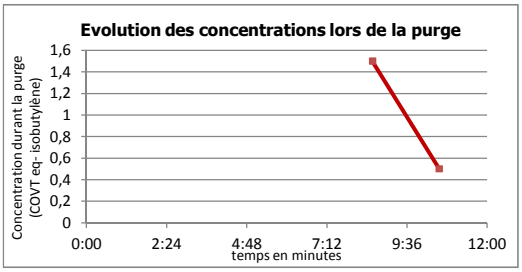
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,9	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	1,53	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/	HCT - BTEXN - COHV	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	8:19	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	1,5	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:34	0,3	/	/	/	1,5
tfin *	10:34	0,3	/	/	/	0,5

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA18 ZM et PZA18 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart		**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108		**Date / heure :** 13/02/2019 09:07
Nom ouvrage :	PZA1		**Nom opérateur : NIR**	LB93	
Nature de l'ouvrage :	piézair		**X :**	**653367**	**Y : 6853458**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 0	tfin : 2
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1037	tfin : 1037
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :3	tfin : 0
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 97	tfin : 93

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

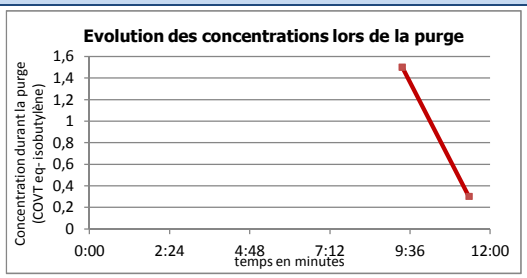
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	3,48	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	75				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,80	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	9:07	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	1,5	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	09:22	0,3	/	/	/	1,5
tfin *	11:22	0,3	/	/	/	0,3

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA1 ZM et PZA1 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	13/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 14/02/2019 12:30
Nom ouvrage :	PZA2	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653397**	**Y : 6853458**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 9	tfin : 11
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1034	tfin : 1034
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :5	tfin : 3
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 61	tfin :57

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

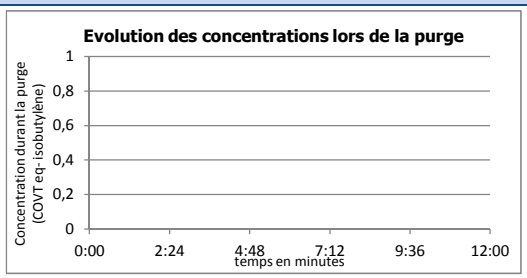
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	3,5	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	83				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,81	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	12:30	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:17	hh:mm
Volume de la purge	5,10	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,1	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	12:47	0,3	/	/	/	0
tfin *	14:47	0,3	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA2 zs ZM et PZA2 zs ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	14/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 15/02/2019 09:56
Nom ouvrage :	PZA4	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653402**	**Y : 6853433**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 8	tfin : 9
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (km/h)	t0 : 5	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 63	tfin : 61

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

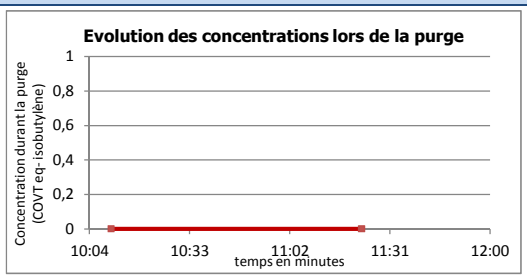
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	3,24	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	80				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,61	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	9:56	hh:mm
Débit de purge :	0,5	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	7,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	10:11	0,5	/	/	/	0
tfin *	11:23	0,5	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	1:12
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA4 ZM et PZA4 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart		**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108		**Date / heure :** 15/02/2019 10:08
Nom ouvrage :	PZA5		**Nom opérateur : NIR**		LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair		**X :**	**653424**	**Y : 6853437**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu végétalisé	Température de l'air (°C)	t0 : 0	tfin : 3
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1036	tfin : 1036
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :2	tfin : 0
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 74	tfin : 89

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

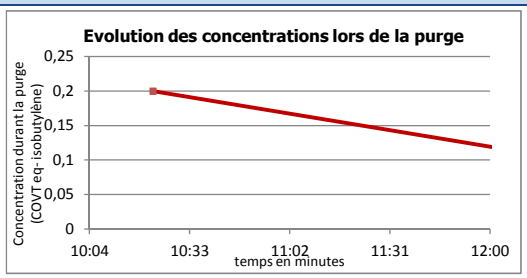
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	3,42	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	54				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,75	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	10:08	hh:mm
Débit de purge :	0,2	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	3,00	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,1	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	10:23	0,3	/	/	/	0,2
tfin *	12:23	0,3	/	/	/	0,1

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA5 ZM et PZA5 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 13/02/2019 11:10
Nom ouvrage :	PZA6	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653386**	**Y : 6853402**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 2	tfin : 3
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1037	tfin : 1036
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :0	tfin : 0
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 93	tfin : 74

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

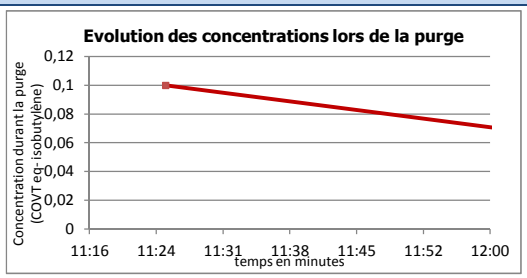
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2,94	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	86				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,36	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	11:10	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,1	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	11:25	0,3	/	/	/	0,1
tfin *	13:25	0,3	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA6 ZM et PZA6 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	13/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 13/02/2019 13:10
Nom ouvrage :	PZA7	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653410**	**Y : 6853410**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 3	tfin : 6
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1036	tfin : 1035
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (km/h)	t0 :2	tfin : 0
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 74	tfin :62

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

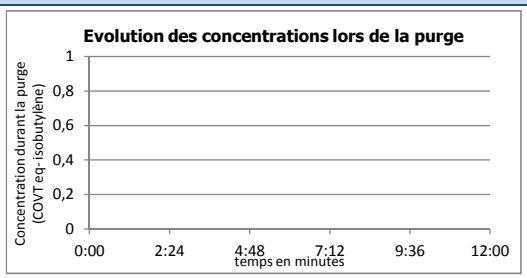
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	3,4	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	70				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,73	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	13:10	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:25	0,3	/	/	/	0
tfin *	15:25	0,3	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA7 ZM et PZA7 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	13/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 15/02/2019 10:38
Nom ouvrage :	PZA8	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653438**	**Y : 6853436**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :	0	Ensoleillement :	oui	Date des dernières pluies : -
Nature du revêtement de sol :	sol nu végétalisé	Température de l'air (°C)	t0 : 8	tfin : 9
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 : 5	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 63	tfin : 61

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

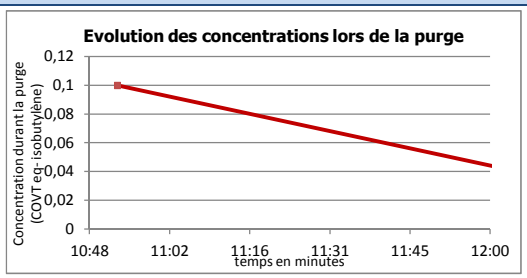
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	3,45	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	55				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,77	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	10:38	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,1	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	10:53	0,3	/	/	/	0,1
tfin *	12:53	0,3	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA8 ZM et PZA8 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart		**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108		**Date / heure :** 15/02/2019 10:46
Nom ouvrage :	PZA9		**Nom opérateur : NIR**	LB93	
Nature de l'ouvrage :	piézair		**X :**	**653437**	**Y : 6853423**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 0		Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu végétalisé	Température de l'air (°C)	t0 : 8	tfin : 10
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 : 5	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 63	tfin : 56

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

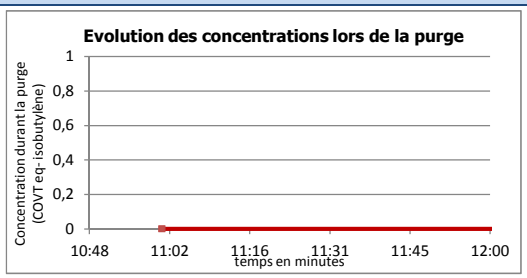
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	3,53	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	58				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,84	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir		Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/		HCT - BTEXN - COHV
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement			**Nature et référence/étiquette des supports :**
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	10:46	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,1	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	11:01	0,325	/	/	/	0
tfin *	12:51	0,325	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	1:50
Volume prélevé (litres) :	35,75

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA9 ZM et PZA9 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	15/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	

Remarques :

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

GINGER BURGEAP

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Nom du site : ZAC Paul Hochart	**N° Affaire :** **A25594**	**N° Contrat :** CSSPIF190108	**Date / heure :** 15/02/2019 08:30
Nom ouvrage :	PZA10	**Nom opérateur : NIR**	LB93
Nature de l'ouvrage :	piézair	**X :** **653454**	**Y : 6853436**

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :	0	Ensoleillement : oui	Date des dernières pluies : -	
Nature du revêtement de sol :	sol nu végétalisé	Température de l'air (°C)	t0 : 8	tfin : 10
Etat du revêtement :		Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1030	tfin : 1030
Etat d'humidité des sols en surface :	sols humides	Vent durant la mesure (km/h)	t0 : 5	tfin : 5
Profondeur de la nappe (m/sol) :	6 m environ	Pluie durant la mesure	t0 : non	tfin : non
mesuré sur l'ouvrage :	/	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 63	tfin : 56

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

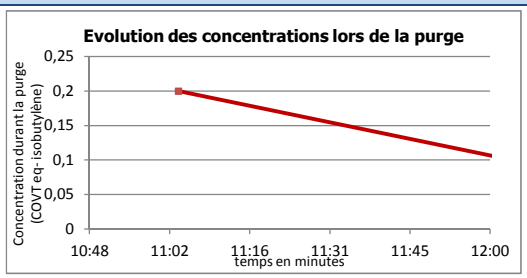
si piézair		**si sous-dalle**		**si canne -gaz**	
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	3,48	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Hauteur du repère (cm)	82				
Diamètre du tubage interne (mm) :	32	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	2,80	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	non	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe GilAir	Analyses à réaliser :	
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	/	HCT - BTEXN - COHV	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		**Nature et référence/étiquette des supports :**	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	/		
Mise en place d'une bache de couverture :	~~oui~~ / non	(m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	~~oui~~ / non	Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	RAE N°2	
Heure, minutes du début de la purge :	10:49	hh:mm
Débit de purge :	0,3	l/min
Durée de la purge :	0:15	hh:mm
Volume de la purge	4,50	litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,2	ppmV
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa



Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	11:04	0,3	/	/	/	0,2
tfin *	13:04	0,3	/	/	/	0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //
** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	2:00
Volume prélevé (litres) :	36,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZA10 ZM et PZA10 ZC
Méthode de stockage :	Glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	14/02/2019
Identification du blanc de terrain/ transport :	Blanc
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement

Vue du prélèvement

Annexe 9.
Bordereaux d'analyse des gaz du sol

Cette annexe contient 70 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893316 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830445 / 2 BC19-724 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant. **893316 / 2 Air**
Date de validation **14.02.2019**
Prélèvement **13.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA1-ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,11**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,11** x)				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**0,10**	0,1	+/- 11		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,30**	0,05	+/- 10		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**200**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893316 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893317 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830445 / 2 BC19-724 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant. **893317 / 2 Air**
Date de validation **14.02.2019**
Prélèvement **13.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA1-ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893317 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893318 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde	**830445 / 2 BC19-724 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant.	**893318 / 2 Air**
Date de validation	**14.02.2019**
Prélèvement	**13.02.2019**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**PZA6-ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**0,20**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,16**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,16** x)				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**1,3**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**0,2** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893318 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**0,20**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893319 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830445 / 2 BC19-724 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant. **893319 / 2 Air**
Date de validation **14.02.2019**
Prélèvement **13.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA6-ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893319 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893320 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830445 / 2 BC19-724 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant. **893320 / 2 Air**
Date de validation **14.02.2019**
Prélèvement **13.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA7-ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,59**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**3** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893320 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**2,9**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893321 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830445 / 2 BC19-724 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 13/02/19**
N° échant. **893321 / 2 Air**
Date de validation **14.02.2019**
Prélèvement **13.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA7-ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830445 / 2 - 893321 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 14.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895359 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830817 / 2 BC19-745 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant. **895359 / 2 Air**
Date de validation **15.02.2019**
Prélèvement **14.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA1 ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**0,27**	0,05	+/- 13		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**2,7**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**1,3**	0,1	+/- 24		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**4,8**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**2,0**	0,1	+/- 25		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**6,8**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,17**	0,05	+/- 10		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,95**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**23** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**18** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**5,5**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**11**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**6,9**	2	+/- 30		méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895359 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**0,27**	0,05	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**2,7**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**15**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**1,5**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895360 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830817 / 2 BC19-745 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant. **895360 / 2 Air**
Date de validation **15.02.2019**
Prélèvement **14.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA1 ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895360 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-12312982-FR-P4

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895361 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830817 / 2 BC19-745 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant. **895361 / 2 Air**
Date de validation **15.02.2019**
Prélèvement **14.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA2 ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**0,27**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**0,52**	0,1	+/- 24		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**2,6**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**2,6**	0,1	+/- 25		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**5,2**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**4** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**6,6** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895361 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**3,9**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**0,27**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**6,3**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895362 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830817 / 2 BC19-745 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant. **895362 / 2 Air**
Date de validation **15.02.2019**
Prélèvement **14.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA2 ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895362 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895363 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830817 / 2 BC19-745 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant. **895363 / 2 Air**
Date de validation **15.02.2019**
Prélèvement **14.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA2-ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**14,1**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895363 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895364 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **830817 / 2 BC19-745 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 14/02/19**
N° échant. **895364 / 2 Air**
Date de validation **15.02.2019**
Prélèvement **14.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA2-ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 830817 / 2 - 895364 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 15.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897485 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897485 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 3 ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**0,18**	0,05	+/- 13		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**0,97**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**0,29**	0,1	+/- 24		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**1,1**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**0,33**	0,1	+/- 25		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**1,4**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,29**	0,2	+/- 10		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,20**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**11** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**13** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**5,5**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**5,5**	2	+/- 30		méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897485 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**0,18**	0,05	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**0,97**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**12**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**0,26**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897486 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897486 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 3 ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897486 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897487 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897487 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 4 ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**0,20**	0,05	+/- 13		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**3,7**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**0,66**	0,1	+/- 24		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**1,8**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**0,52**	0,1	+/- 25		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**2,3**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**4,3**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**42** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**9,1** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**25**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**17**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897487 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**0,20**	0,05	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**3,7**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**5,2**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**0,44**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897488 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897488 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 4 ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897488 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897489 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897489 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 5 ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**0,27**	0,05	+/- 13		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**6,5**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**1,0**	0,1	+/- 24		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**4,0**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**1,2**	0,1	+/- 25		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**5,2**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**0,43**	0,2	+/- 10		méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,70**	0,2	+/- 10		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,16**	0,05	+/- 10		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**5,9**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**17** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**18** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**6,9**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**7,0**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**3,5**	2	+/- 30		méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897489 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**0,27**	0,05	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**6,5**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**11**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**1,3**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897490 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897490 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 5 ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897490 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897491 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897491 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 6 ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**0,56**	0,05	+/- 13		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**24,0**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**2,5**	0,1	+/- 24		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**9,6**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**2,2**	0,1	+/- 25		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**12**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,24**	0,2	+/- 10		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,08**	0,05	+/- 10		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**2,7**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**51** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**43** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**28**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**20**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**2,7**	2	+/- 30		méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897491 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**0,56**	0,05	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**24**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**18**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**0,25**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897492 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897492 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 6 ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897492 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897493 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897493 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 7 ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**0,33**	0,05	+/- 13		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**12,0**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**2,0**	0,1	+/- 24		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**8,3**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**2,0**	0,1	+/- 25		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**10**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,32**	0,2	+/- 10		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**1,4**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**48** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**35** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**23**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**20**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**4,5**	2	+/- 30		méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897493 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**0,33**	0,05	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**12**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**23**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**0,58**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897494 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897494 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 7 ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897494 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897495 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897495 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 8 ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**0,14**	0,05	+/- 13		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**7,4**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**1,2**	0,1	+/- 24		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**4,9**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**1,6**	0,1	+/- 25		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**6,5**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,35**	0,2	+/- 10		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**3,0**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**16** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**24** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**3,8**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**6,5**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**5,9**	2	+/- 30		méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897495 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**0,14**	0,05	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**7,4**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**16**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**0,96**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897496 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897496 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 4-ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**0,14**	0,1	+/- 20		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,12**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,12** x)				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**2,2**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**0,1** x)		+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897496 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**0,14**	0,1	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DOC-13-1231182-FR-P24

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897497 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897497 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 4-ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897497 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897498 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897498 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 5-ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,15**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,15** x)				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,52**	0,05	+/- 10		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**20,2**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**3** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897498 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**2,6**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897499 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897499 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 5-ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897499 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897500 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897500 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 8-ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,12**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,12** x)				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**0,34**	0,2	+/- 10		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,25**	0,05	+/- 10		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**4,7**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**2** x)		+/- 30		méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897500 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**2,3**	2	+/- 30		méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897501 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897501 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 8-ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897501 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897502 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897502 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 9 -ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**0,17**	0,1	+/- 30		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,20**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,20** x)				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,54**	0,05	+/- 10		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**26,4**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897502 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897503 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897503 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 9 -ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897503 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897504 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897504 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 10 -ZS ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**0,13**	0,1	+/- 28		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**0,13** x)				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**0,33**	0,05	+/- 10		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**24,0**	0,2	+/- 38		méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897504 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897505 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897505 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZA 10 -ZS ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897505 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897506 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897506 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **BLANC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897506 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BURGEAP (PARIS 92)
Monsieur Mathieu OUGIER
143 avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897507 / 2

La barre oblique après la commande et/ou le numéro de l'analyse correspond à la version actuelle du rapport d'essai. Cette version remplace toutes les versions précédentes de ce rapport d'essai.

n° Cde **831087 / 2 BC19 773 CSSPIF190108 ZAC Paul Hochart NIR/MO 15/02/19**
N° échant. **897507 / 2 Air**
Date de validation **18.02.2019**
Prélèvement **15.02.2019**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZ8 ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Solvants autres						
MTBE (tube)	µg/tube	**<0,50**	0,5			méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**	0,25			méthode interne
*Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) **	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**	0,05			méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**	0,2			méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *	µg/tube	**n.d.**				méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 13.03.2019
N° Client 35004100

RAPPORT D'ANALYSES 831087 / 2 - 897507 / 2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
*Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) **	µg/tube	**<0,050**	0,05			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) **	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne
*Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) **	µg/tube	**<2,0**	2			méthode interne

Autres analyses

ETBE (tube) *	µg/tube	**<0,10**	0,1			méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement k = 2 correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.
Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 18.02.2019
Fin des analyses: 13.03.2019 (Temps d'analyse rallongé pour réalisation d'analyse(s) complémentaire(s) et/ou contrôle de vérification des résultats)

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

Annexe 10.
Propriétés physico-chimiques

Cette annexe contient 4 pages.

LEGENDE Volatilité :

++ :Pv > 1000 PA (COV) — *- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)*

+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV) — *-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)*

LEGENDE Solubilité :

++ : S>100 mg/l — *- : 1>S>0.01 mg/l*

+ : 100>S>1 mg/l — *-- : S<0.01 mg/l*

METAUX ET METALLOIDES

	CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité UE	CIRC (IARC)	EPA
Antimoine (Sb)	7440-36-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH09	H332, H302, H411	C2	-	-
Arsenic (As)	7440-38-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH09	H331, H301, H400, H410	C1A	1	A
Baryum (Ba)	non adéquat	non adequat	Soluble dans l'éthanol ?	-	-	-	-	D
Cadmium (Cd)	7440-43-9	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	C1B/C2 M1B/M2 R1B/R2	1	prob canc
Chrome III (CrIII)	1308-38-9	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Chrome VI (CrVI)	trioxyde de Cr 1333-82-0	non adequat	non adequat	SGH03, SGH05, SGH06, SGH08, SGH09	H271, H350, H340, H361f, H330, H311, H301, H372, H314, H334, H317, H410	C1A M1B R2	1	A (inh°) D (oral)
Cobalt (Co)	7440-48-4	non adequat	non adequat	SGH08	H334, H317, H413	C1B M2 R1B	2B	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Etain (Sn)	non adéquat	non adequat	non adequat	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	non adéquat	non adequat	non adequat	SGH07 (dioxyde)	H332, H302 (dioxyde)	-	-	D
Mercure (Hg)	7439-97-6	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H360D, H330, H372, H400, H410	R1B	3	C à D
Molybdène (Mo)	7439-98-7	non adequat	non adequat	trioxyde : SGH07, SGH08	Trioxyde : H351, H319, H335	trioxyde : C2	-	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08	H351, H372, H317, H412	C2	2B	A
Plomb (Pb)	7439-92-1	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08, SGH09	H360Df, H332, H373, H400, H410	R1A	2B	B2
Sélénium (Se)	7782-49-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H331, H301, H373, H413	-	3	D
Thallium (Tl)	7440-28-0	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H330, H300, H373, H413	-	-	D
Vanadium (Va)	7440-62-2	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Zinc (Zn)	7440-66-6 (poudre)	non adequat	non adequat	SGH02 (pyrophorique) SGH09	H250, H260 (pyrophorique) H400, H410	-	-	D
Naphtalène	91-20-3	+	+	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C
Acenaphtylène	208-96-8	-	+	-	-	-	-	D
Acenaphtène	83-29-9	-	+	-	-	-	-	-
Fluorène	86-73-7	-	+	-	-	-	3	D
Phénanthrène	85-01-8	-	+	-	-	-	3	D
Anthracène	120-12-7	--	-	-	-	-	3	D
Fluoranthène	206-44-0	--	-	-	-	-	3	D
Pyrène	129-00-0	--	-	-	-	-	3	D
Benzo(a)anthracène	56-55-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Chrysene	218-01-9	--	-	SGH08, SGH09	H350, H341, H400, H410	C1B M2	3	B2
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Benzo(a)pyrène	50-32-8	--	--	SGH07, SGH08, SGH09	H340, H350, H360FD, H317, H400, H410	C1B M1B	1	B2
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2A	B2
benzo(g,h,i) pérylène	191-24-2	--	--	-	-	-	3	D
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	193-39-5	--	-	-	-	-	2B	B2

LEGENDE Volatilité :

++ :Pv > 1000 PA (COV) — *- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)*

+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV) — *-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)*

LEGENDE Solubilité :

++ : S>100 mg/l — *- : 1>S>0.01 mg/l*

+ : 100>S>1 mg/l — *-- : S<0.01 mg/l*

	CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité UE	CIRC (IARC)	EPA
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES								
benzène	71-43-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A M1B	1	A
toluène	108-88-3	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	D
ethylbenzène	100-41-4	+	++	SGH02, SGH07	H225, H332	-	2B	-
xylènes	1330-20-7	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	-	3	-
styrène	100-42-5	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H319, H315	-	2B	-
cumène (isopropylbenzène)	98-82-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH08, SGH09	H226, H304, H335, H411	-	2B	D
mesitylène (1,3,5 Triméthylbenzène)	108-67-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H335, H411	-		-
pseudocumène (1,2,4 Triméthylbenzène)	95-63-6	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H319, H335, H315, H411	-	-	-
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS								
PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	++	++	SGH08, SGH09	H351, H411	C2	2A	B1
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	++	++	SGH07, SGH08	H350, H341, H319, H315, H336, H412	C1B M2	1	A
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-59-2	++	++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-60-5		++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	75-35-4	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H224, H351, H332	C2	3	C
VC (chlorure de vinyle)	75-01-4	++	++	SGH02, SGH08	H220, H350	C1A	1	A
1,1,2 trichloroéthane	79-00-5	++	++	SGH07, SGH08	H351, H332, H312, EUH066	C2	3	C
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	++	++	SGH07	H332, EUH059	-	3	D
1,2 dichloroéthane	107-06-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08.	H225, H350, H302, H319, H335, H315	C1B	2B	B2
1,1 dichloroéthane	75-34-3	++	++	SGH02, SGH07	H225, H302, H319, H335, H412	-	-	C
Tétrachlorométhane	56-23-5	++	++	SGH06, SGH08	H351, H331, H311, H301, H372, H412, EUH059	C2	2B	B2
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme)	67-66-3	++	++	SGH07, SGH08	H351, H302, H373, H315	C2	2B	B2
dichlorométhane	75-09-2	++	++	SGH08, SGH09	H351	C2	2B	B2
trichlorobenzènes	87-61-1 **120-82-1** 108-70-3	+	+	SGH07, SGH09	H302, H315, H400, H410	-	-	(1,2,4) D
1,2 dichlorobenzène	95-50-1	+	+	SGH07, SGH09	H302, H319, H335, H315, H400, H410	-	3	D
1,3 dichlorobenzène	541-73-1	+	++	-	-	-	3	D
1,4 dichlorobenzène	106-46-7	+	+	SGH08, SGH09	H351, H319, H400, H410	C2	2B	-
chlorobenzène	108-90-7	++	++	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H411	-	-	D
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH								
Aliphatic nC>5-nC6	non adéquat	++	+	white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) : **SGH08**	tout type d'hydrocarbures : **H350, H340, H304**	classement fonction des hydrocarbures		
Aliphatic nC>6-nC8	"	++	+					
Aliphatic nC>8-nC10	"	+	-					
Aliphatic nC>10-nC12	"	+	-					
Aliphatic nC>12-nC16	"	-	--					
Aliphatic nC>16-nC35	"	-	--					
Aliphatic nC>35	"	--	--					
Aromatic nC>5-nC7 benzène	"	++	++					
Aromatic nC>7-nC8 toluène	"	++	++					
Aromatic nC>8-nC10	"	+	+					
Aromatic nC>10-nC12	"	+	+					
Aromatic nC>12-nC16	"	-	+					
Aromatic nC>16-nC21	"	-	-					
Aromatic nC>21-nC35	"	--	--					

MENTIONS DE DANGER

◗ 28 mentions de danger physique

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

◗ 38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges

- H340 : Peut induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>*
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques *<indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même dangert>*
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au foetus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

◗ Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au foetus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au foetus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au foetus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Df : Peut nuire au foetus. Susceptible de nuire à la fertilité.

◗ 5 mentions de danger pour l'environnement

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

◗ Symboles de danger

- **SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- **SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- **SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- **SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- **SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- **SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- **SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- **SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortele en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- **SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

◗ Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être : **C1A** : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré **C1B** : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	**A** : Preuves suffisantes chez l'homme	**1** : Agent ou mélange cancérigène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	**B1** : Preuves limitées chez l'homme **B2** : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	**2A** : Agent ou mélange probablement cancérigène pour l'homme
Carc.3 : **Substance préoccupante** pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	**C** : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	**2B** : Agent ou mélange peut-être cancérigène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal **E** : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	**3** : Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme **4** : Agent ou mélange probablement non cancérigène chez l'homme

◗ Classification en termes de mutagénicité

UE	
M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.	**M1A** : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.
	M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.
M2 (H341) : Substance préoccupantes du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.	

◗ Classification en termes d'effets reprotoxiques

UE	
R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fD) : Reprotoxique avéré ou présumé	**R1A** : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines.
	R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

Annexe 11.
Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) : base de données répertorie les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques ou à l'environnement.

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

DRIEE (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie) : Service déconcentré du Ministère en charge de l'environnement pour la région parisienne, la DRIEE met en œuvre sous l'autorité du Préfet de la Région les priorités d'actions de l'État en matière d'Environnement et d'Énergie et plus particulièrement celles issues du Grenelle de l'Environnement. Elle intervient dans l'ensemble des départements de la région grâce à ses unités territoriales (UT).

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérogène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n}. Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants..

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaine carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.

Annexe 12. Diagnostic environnemental des milieux sols, gaz des sols et eaux souterraines (lots 1 à 4)[3] (ERG ENVIRONNEMENT janvier 2020)

Cette annexe contient 269 pages.

[3] Lots 1 à 3 du plan masse actuel

ZAC ENTREE DE VILLE PAUL HOCHART

HAŸ-LES-ROSES (94)

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DES MILIEUX SOLS, GAZ DES SOLS ET EAUX SOUTERRAINES (LOTS 1 A 4)

Y:\ENVIRONNEMENT\DOSSIERS EN COURS_LYON\2019\19LES051Aa_ME_EIFFAGE_DIAG_HAY LES ROSES\RAPPORT\VPRO\19LES051Aa_DI_V2.doc

N° DOSSIER	19	LES	051	A	a	ENV	ME	IR	PIECE	1/1	AGENCE	LYON
29/01/20	44663	M.ECOUELLAN					M.KHIAT		85+ ann.		PREMIERE DIFFUSION	
DATE	CHRONO	REDACTEUR		CHEF DE PROJET			SUPERVISEUR		nb.pages		MODIFICATIONS - OBSERVATIONS	

ENVIRONNEMENT - DECHETS - POLLUTION - EAU - SONDAGES - GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE
E.R.G. Agence LYON : Les Bâtiments des Erables - Bât B - 1er étage – 36-36bis av Général De Gaulle – 69110 SAINTE-FOY-LES-LYON – Tél. 04 78 95 64 65 – Fax 04 78 95 64 79
ERG ENVIRONNEMENT - S.A.S AU CAPITAL DE 40 000 € - SIRET 440 245 314 00081 – CODE NAF 7112B – RC LYON 2010B01558
TOULON (Siège social) 04 94 11 04 90 la-seyne@erg-sa.fr
BORDEAUX 05 56 11 77 29 bordeaux@erg-sa.fr
HAUTS DE FRANCE 03 21 64 46 92 agence-nord@erg-sa.fr
LYON 04 78 95 64 65 lyon@erg-sa.fr
MARSEILLE 04 95 06 90 66 marseille@erg-sa.fr
MONTPELLIER 06 27 41 31 41 montpellier@erg-sa.fr
NANCY 03 83 26 09 02 nancy@erg-sa.fr
NICE 04 93 72 90 00 nice@erg-sa.fr

SYNTHESE NON TECHNIQUE

NOM SITE	ZAC Entrée de Ville PAUL HOCHART
NOM CLIENT	Eiffage Aménagement
N° DOSSIER	19LES051Aa
TYPE D'ETUDE	Diagnostic environnemental des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines
CODES NF X 31-620	A200, A210, A230, A260, A270
ADRESSE	Chemin des bouteilles, l'Haÿ les Roses (94)
CADASTRE	Parcelles cadastrales n°15, 16, 57, 67, 69 et 71 de la section L
SUPERFICIE	12 660 m²
COORDONNEES LAMBERT 93	X : 653343,2 m Y : 6853470,9 m Z (m/NGF) : environ 93,9 m NGF
CONTEXTE / OBJECTIFS	La présente mission s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC entée de Ville Paul Hochart à l'Haÿ les Roses. Le but de la mission est de - Caractériser l'état des sols au droit des sources potentielles de pollution ainsi que l'identification du caractère inerte des futurs déblais qui pourront être générés dans le cadre d'un projet; - Caractériser le milieu « gaz de sol » au droit des sources potentielles de pollution et d'une manière systématique au droit des futurs bâtiments sur l'emprise des parcelles afin de vérifier la compatibilité de ce milieu avec les usages sensibles de type logement et groupe scolaire projetés; - Caractériser le milieu eaux souterraines en amont et en aval du site afin déterminer l'origine de la pollution en COHV mise en évidence lors des précédents diagnostics réalisés sur le site ; - Mettre à jour le schéma conceptuel suite aux investigations complémentaires ; - Définir des préconisations de gestion du site
USAGE ACTUEL	Le périmètre à l'étude est en friche. Les bâtiments sont inoccupés sur les lots 1 à 4 à l'étude.
PROJET D'AMENAGEMENT	Création de bâtiments à usage de groupe scolaire et de logements
DATE D'INVESTIGATIONS	17 au 19 décembre 2019 ainsi que les 8 et 9 janvier 2020.
MILIEUX INVESTIGUES	SOLS : 18 sondages à la GEOPROBE d'une profondeur maximale de 6 m/TN. GAZ DES SOLS : 7 piézairs (dont 6 exploités) crépiné entre 1 et 2 m pour PZA11 à PzA15, 2 à 2,5 m pour PzA1 et de 1,6 à 2,1 pour PzA6 et réalisation d'une 1ère campagne de prélèvement EAUX SOUTERRAINES : mise en place de 2 nouveaux ouvrages en amont hydraulique des lots 1 à 4 à l'étude et 1ère campagne de prélèvement au niveau de 6 piézomètres (janvier 2020)
COMPOSES RECHERCHES	SOLS : HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, PCB et analyses complète de l'ensemble des paramètres de l'arrêté du 12/12/2014 (analyse dite « ISDI ») GAZ DES SOLS : HCT-TPH, BTEXN, COHV EAUX SOUTERRAINES : HCT C10-C40, HAP, BTEX et COHV

DIAGNOSTIC DES MILIEUX	Au regard de l'ensemble des investigations effectuées sur le milieu sol, seul un impact au niveau du sondage SC3 en Cadmium, Cuivre et Plomb, sur les sols restant en place, a été mis en évidence. D'un point de vu gestion des déblais hors site dans le cadre de la création de sous-sol (hypothèse de 2 niveaux de sous-sol sous les futurs logements et d'un niveau de sous-sol sous le futur Groupe scolaire), le volume de déblais non inertes est estimé à 5 870 m^3. Au regard des teneurs, les déblais non inertes pourront être orientés en ISDI+ ou Biocentre. Au regard de la campagne de prélèvement des gaz des sols réalisée en décembre 2019, il a été mis en évidence des dépassements des valeurs de référence en : - PCE et TCE uniquement au niveau de l'ouvrage PzA1 (au droit des futurs logements) ; - Benzène pour les ouvrages PzA11, PzA12, PzA13 et PzA14 (au droit du futur Groupe Scolaire ; - Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA12 et PzA13 ; - Xylènes pour l'ouvrage PzA13 Aucune concentration enregistrée ne dépasse les valeurs de références dans l'air intérieur, en tenant compte d'un facteur de dilution de 10 (qui ne nécessite pas de modélisation complémentaire) pour appréhender les teneurs dans l'air ambiant d'un bâtiment de plain-pied, disposant d'une dalle béton en bon état (conforme à la méthodologie d'avril 2017). Au regard de la campagne de prélèvement des eaux souterraines réalisée en janvier 2020, les résultats d'analyses mettent en évidence un impact avéré en PCE au droit de tous les ouvrages. Au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines, cet impact semble provenir de l'amont, hors site (teneurs en amont plus élevées qu'en aval hydraulique). De plus, les teneurs en PCE et TCE mesurées dans les gaz proviennent très probablement du dégazage de la nappe (en l'absence de source potentielle de pollution en solvants chlorés connue sur l'emprise du site à l'étude et de la détection systématique du PCE et du TCE dans les gaz des sols, en des proportions conforme à leur répartition dans les eaux souterraines).
PRINCIPALES PRECONISATIONS	ERG ENVIRONNEMENT recommande de : - réaliser une seconde campagne de prélèvement des gaz des sols au droit des 5 piézairs déjà présents au niveau du futur groupe scolaire (lot 1), afin de conforter les résultats de cette première campagne - réaliser une EQRS au niveau des futurs logements (lots 2 à 4) et au niveau du futur groupe scolaire (lot 1) qui sera mise à jour avec les résultats de la seconde campagne ; - réaliser une seconde campagne de prélèvement des eaux souterraines incluant les ouvrages Pz1-ERG et Pz2-ERG ; - réaliser des investigations complémentaires du milieu sol dans un objectif de caractérisation des futurs déblais afin d'optimiser les volumes de déblais non inertes et donc les surcoûts de gestion ; - Construire le groupe scolaire sur vide sanitaire ventilé naturellement.
Cette synthèse non technique, volontairement simplificatrice, fait partie intégrante et est indissociable de notre rapport. Pour une bonne compréhension du présent document, une lecture intégrale de ce dernier est nécessaire.	

S O M M A I R E

SYNTHESE NON TECHNIQUE 2

1. Introduction 9

1.1 Contexte et objectifs de la mission 9

1.2 Cadre normatif de la Mission 10

2. Documents disponibles concernant le site d'étude 11

3. Caractéristiques générales du site 12

3.1 Caractéristiques générales de la zone d'étude 12

4. Projet d'aménagement 15

5. Synthèse des études antérieures 17

5.1 Contexte environnemental et étude de vulnérabilité 17

5.2 Historique du site 18

5.3 Sources potentielles de contamination 19

5.4 Investigations antérieures 19

6. Schema conceptuel d'exposition initial 25

6.1 Les sources potentielles de pollution 25

6.2 Voies de transfert 25

6.3 Les cibles 25

7. Stratégie des investigations sur site 27

8. Investigations de terrain de milieu sol 30

8.1 Méthodologie de prélèvements des sols 33

8.2 Compte rendu de terrain 33

8.2.1 Principales observations géologiques 33
8.2.2 Principales observations hydrogéologiques 33
8.2.3 Principales observations organoleptiques 33

8.3 Recherche analytiques portants sur les sols 34

8.4 Critère de comparaison des résultats d'analyses pour le milieu « sol » 36

8.4.1 Critères de comparaison des résultats d'analyses de sols dans le cadre d'une approche sanitaire 36
8.4.2 Approche relative aux composés organiques 37
8.4.3 Approche relative aux métaux lourds 37
8.4.4 Critères de comparaison des résultats d'analyses de sols dans le cadre d'une approche de gestion de déblais 39

8.5 Interprétation des résultats d'analyses sur les sols – Approche environnementale 43

8.6 Interprétation des résultats d'analyses sur les sols – Approche gestion de déblais 49

8.6.1 Hypothèses retenues 54

9. Investigations du milieu gaz des sols 57

9.1 Nature des investigations 57

9.1.1 Localisation des points de prélèvements 57
9.1.2 Mise en place des piézairs 57

9.1.3 Détermination des volumes d'air prélevés 60
9.2 Critères d'interprétation des résultats d'analyses de gaz du sol 61
9.3 Résultats d'analyse 64
10. Investigations du milieu eau souterraine 67
10.1 Mise en place de deux ouvrages piézométriques 67
10.2 Localisation des points de prélèvements 67
10.3 Méthodologie et matériel utilisé 69
10.4 Purge et gestion des eaux d'exhaure 69
10.5 Prélèvement, conditionnement et traçabilité des échantillons 70
10.6 Observations de terrain 70
10.7 Contrôles de l'état des piézomètres 70
10.8 Mesures des niveaux statiques 70
10.9 Mesures des paramètres physico-chimiques in situ 71
10.10 Observations organoleptiques 72
10.11 Synthèse de la qualité des eaux souterraines 73
10.11.1 Critères de comparaisons retenus 73
10.11.2 Analyses chimiques des eaux souterraines – campagne de janvier 2020 74
10.11.3 Comparaison des résultats analytiques de la campagne d'octobre 2016 et de janvier 2020 77
11. Schéma conceptuel d'exposition constatée 79
11.1 Synthèse des anomalies mises en évidence : 79
12. Conclusion et preconisations 82
12.1 Synthèses des investigations 82
12.2 Préconisations sur site 83
12.3 Préconisations générales 84
12.4 Limites de l'étude 84

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales abréviations employées 8
Tableau 2 : Cadre normatif de la mission 10
Tableau 3 : Documents disponibles concernant le site d'étude 11
Tableau 4 : Caractéristiques générales du site 12
Tableau 5 : Résultats des analyses des échantillons d'air des sols campagne d'Août et d'Octobre 2016 – focus sur les ouvrages PzA1 et PzA6 dans la zone d'étude (issu du rapport Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01 en annexe A5) 21
Tableau 6 : Résultats analytiques de la campagne d'eau souterraine réalisée par Burgeap le 14/10/16 – Focus sur le PzLatéral au droit de la zone d'étude 23
Tableau 7 : Schéma conceptuel d'exposition établi en considérant l'usage futur du site 26
Tableau 8 : Programme d'investigation prévisionnel 27
Tableau 9 : Programme d'investigations 32
Tableau 10 : Programme analytique portant sur les sols 35
Tableau 11 - Rappel des valeurs de références de l'Annexe 2 de l'Arrêté du 12/12/2014 pour les composés organiques 37
Tableau 12 : Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) – Gamme de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles 38
Tableau 13 : Anomalies des teneurs en ETM dans les sols, issues du RMQS (cellule 391) 39
Tableau 14 : Seuils d'acceptation en ISDI selon l'annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 40
Tableau 15 : Critères d'acceptation en ISDD et ISDND sur lixiviat 42
Tableau 16 : Critères d'acceptation par type de filière selon la charte FNADE 43
Tableau 17 : Résultats analytiques des investigations du milieu sol - approche gestion environnementale 44
Tableau 18 : Résultats analytiques des échantillons de sol sur éluât 51
Tableau 19 – Estimation des volumes de matériaux non inertes 54
Tableau 20 : Estimatif des quantités de déblais non inertes 54
Tableau 21 : Caractéristiques des piézairs 57
Tableau 22 - Principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substance pour le milieu « gaz des sols » 60
Tableau 23 : Valeurs réglementaires pour le benzène 61
Tableau 24 : Valeurs Guides Air Intérieur du HCSP et de l'ANSES 62
Tableau 25 – Valeurs de références de l'OQAI 63
Tableau 26 : Valeurs toxicologiques de référence 63
Tableau 27 : Résultats analytiques des gaz des sols - décembre 2019 65
Tableau 28 : Caractéristiques des ouvrages piézométriques mis en place par ERG ENVIRONNEMENT 67
Tableau 29 - Synthèse des nivellements des points de prélèvements 69
Tableau 30 - Programme d'investigations 69
Tableau 31 - Données sur les niveaux statiques 70
Tableau 32 : Paramètres physico-chimiques en fin de purge 72
Tableau 33 - Valeurs de références utilisées 74
Tableau 34 : Résultats d'analyses relatifs au milieu « eaux souterraines » 75
Tableau 35 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations sur le milieu sol en considérant le projet d'aménagement en groupe scolaire et logement 80

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne du site d'étude et occupation du site 14
Figure 2 : Plan de masse du projet découpé en lot (figure extraite du CCP) 15
Figure 3 : Localisation des investigations antérieures des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines 22
Figure 4 : Plan d'implantation prévisionnel des investigations (au stade de la proposition technique et financière) 29
Figure 5 : Localisation des investigations – Décembre 2019 31
Figure 6 : Plans de maillage entre 0 et 6 m de profondeur 56
Figure 7 : Schéma de principe du prélèvement de gaz du sol 58
Figure 8 : Anomalies mises en évidence dans les gaz des sols – décembre 2019 66
Figure 9 : Plan de localisation des piézomètres 68
Figure 10 : Sens d'écoulement des eaux souterraines du 08/01/2020 71
Figure 11 : Concentrations en PCE et TCE mesurées dans les eaux souterraines – janvier 2020 77
Figure 12 : Anomalies en PCE et TCE dans les eaux souterraines lors des deux campagnes de prélèvement d'octobre 2016 et janvier 2020 78

PRINCIPALES ABREVIATIONS EMPLOYEES

Tableau 1 : Principales abréviations employées

Abrév.	*Définition*
ADES	Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
ARIA	Analyse Recherche et Information sur les Accidents
BASIAS	Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués
BET	Bureau d'étude technique
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTEX	Benzène, Toluène, Éthylène, Xylène
COHV	Composés Organo Halogénés Volatils
DDPP	Direction Départementale de la Protection des Personnes
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut géographique national
ML	Métaux Lourds
PCB	Polychlorobiphényles
PCE	Tétrachloroéthylène
PPE	Périmètre de protection éloigné
PPI	Périmètre de protection immédiat
PPR	Périmètre de protection rapproché
SPP	Source Potentielle de Pollution
TCE	Trichloroéthylène
/TN	Par rapport au Terrain Naturel

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectifs de la mission

EIFFAGE Aménagement, titulaire d'un traité de concession sur le secteur Paul Hochart, dont le concédant est l'EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB), a mandaté ERG ENVIRONNEMENT en tant qu'AMO sur la qualité sanitaire des sols dans le cadre de la réalisation de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses.

L'aménagement du secteur Paul Hochart, sur le territoire de la commune de L'Haÿ-les-Roses, s'inscrit dans une volonté de requalification de ce secteur situé à l'extrémité Est de la commune, éloigné des principaux équipements publics et perçu comme isolé du reste de la ville. Cette opération d'une superficie d'environ 31 500 m^2 est inscrite dans le Nouveau Projet National de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Dans le cadre de cette présent étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour une Assistance à Maitrise d'Ouvrage pour la réalisation d'un diagnostic environnemental sur la partie Ouest de la ZAC (parcelles cadastrales n°15, 16, 57, 67, 69 et 71 de la section L) correspondant aux lots 1 à 4 du futur projet, dont l'objectif est de vérifier la compatibilité sanitaire du terrain avec l'usage envisagé : logements et école et de vérifier la qualité environnementale des différents milieu au droit du site (eau souterraine, sol et gaz des sols).

Cette mission fait suite à l'étude historique mémorielle et documentaire établie par BURGEAP, référencé CICEIF182989 / RICEIF00724-01 du 19/10/18 qui a permis de dresser la synthèse des connaissances sur le secteur Hochart (sur l'ensemble de la ZAC), situé stratégiquement à l'entrée de la Ville de l'Haÿ-les-Roses, aux portes des trois communes voisines de Chevilly-Larue, Vitry-sur-Seine et Villejuif. Cette étude a mis en évidence que le site a été le siège d'activités industrielles historiques (pour certaines classées au titre des ICPE) notamment des activités de montages et usinage de pinces à souder, de broyage de revue, d'imprimerie, de station-service, de garage et de concassage de déchets inertes. Un impact a été révélé lors des précédents diagnostics de 2013 et 2016, notamment en solvant chlorés dans les eaux souterraines et les gaz des sols ainsi que plus ponctuellement en HCT, HAP, PCB et ETM dans les sols.

Cette présente étude a pour objectifs d'investiguer la partie Ouest de la ZAC (lots 1 à 4 du futur projet) :

- sur le milieu « sols » afin de caractériser l'état des sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées sur le site (transformateurs électriques, cuve à fioul, hangars industriels historique à usage non connu, …) et afin de caractériser les futurs déblais au sens de l'arrêté du 12/12/2014, qui pourront être générés dans le cadre du projet d'aménagement ;
- sur le milieu « gaz de sol » au droit des sources potentielles de pollution et d'une manière systématique au droit des futurs bâtiments sur l'emprise des parcelles afin de vérifier la compatibilité de ce milieu avec les usages sensibles de type « logement » et école projetés.
- sur le milieu « eau souterraine », en amont et en aval afin de vérifier la qualité des eaux souterraines au droit du site et déterminer l'origine des impacts dans les eaux lors des précédents diagnostics réalisés sur le site ;
- Établir des synthèses cartographiques de l'ensemble des investigations réalisées ainsi que la qualité environnementale connue des milieux en recollement du projet d'aménagement ;
- Mettre à jour le schéma conceptuel suite aux investigations complémentaires ;

- Définir des préconisations de gestion du site.

La méthode s'appuie point par point sur les préconisations du guide relatif aux Modalités de gestion et de réaménagement des sites et sols pollués établies par le MEEDDAT le 8 février 2007 et mises à jour en avril 2017.

1.2 Cadre normatif de la Mission

La présente mission aura pour base normative le document NF X 31-620 : Qualité du sol – prestations de services relatives aux sites et sols pollués :

- Partie 1 : Exigences générales.
- Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.
- Partie 3 : Exigences dans le domaine des prestations d'ingénierie des travaux de réhabilitation.
- Partie 5 : Exigences pour la réalisation des attestations de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement.

La codification, pour tout ou partie de la présente mission au sens de la norme NF X 31-620 est la suivante :

Tableau 2 : Cadre normatif de la mission

<table>
<tr><th>CODE</th><th>OBJECTIFS GLOBAUX</th><th>CODE</th><th colspan="2">OFFRES DE PRESTATIONS ELEMENTAIRES</th><th>OBJECTIFS</th></tr>
<tr><td rowspan="4">EVAL Phase 2</td><td rowspan="4">L'objectif est, sur la base de la phase 1, du plan d'échantillonnage et des analyses à réaliser, de vérifier la qualité des milieux.
L'étendue « classique » comporte les prestations d'investigation (A200 à A260). Dans la mesure du possible, la prestation globale CPIS est utilement proposée au donneur d'ordre.
Selon les propositions émises à l'issue de la phase 2, il est réalisé une analyse des enjeux (prestations A300 à A320) non présentée dans ce rapport.</td><td>A200</td><td rowspan="3">Prélèvements, mesures, observations et / ou analyses sur</td><td>les sols</td><td rowspan="3">Procéder aux prélèvements, mesures, observations et/ou analyses selon les spécifications des prestations CONT, DIAG, IEM, SUIVI ou PG en fonction des milieux concernés.
Le contexte qui a conduit à mettre en œuvre les prélèvements et l'interprétation des résultats relèvent des prestations CONT, DIAG, IEM, SUIVI ou PG.</td></tr>
<tr><td>A210</td><td>les eaux souterraines</td></tr>
<tr><td>A230</td><td>les gaz des sols</td></tr>
<tr><td>A270</td><td colspan="2">Interprétation des résultats des investigations</td><td>Interprétation des résultats des investigations menées via les prestations A200 à A260</td></tr>
</table>

2. DOCUMENTS DISPONIBLES CONCERNANT LE SITE D'ÉTUDE

Dans le cadre de sa mission, ERG ENVIRONNEMENT a pu s'appuyer sur les études déjà réalisées sur le site et mises à disposition par Eiffage Aménagement, présentées dans Tableau 3 ci-dessous :

Tableau 3 : Documents disponibles concernant le site d'étude

Intitulé	Émetteur	Date	Nb de page / de Pièce
Avis de la DRIEE	DRIEE	04/04/19	13 / 1
Étude d'impact environnementale Réf : CICEIF182989 / RICEIF00714	BURGEAP	31/01/19	315 / 1
Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01	BURGEAP	19/10/18	642 / 1
Consultation pour une mission de Bureau d'études sur la qualité sanitaires des sols (CCP)	EIFFAGE AMENAGEMENT	15/10/2019	9 / 1

3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU SITE

La localisation du site sur fond de photographie aérienne, IGN et cadastre est présentée respectivement en **annexes A1.1** à **A1.3**.

3.1 Caractéristiques générales de la zone d'étude

Tableau 4 : Caractéristiques générales du site

Caractéristiques générales du site	Synthèse des informations collectées	Sources d'informations
Situation	La ZAC à l'étude se trouve sur la commune de L'Haÿ-les-Roses (94) adressée rue Paul Hochart et Chemin des Bouteilles et représente une superficie de 34 670 m^2 environ. Le périmètre à l'étude dans le cadre de cette première phase d'investigations complémentaires sur la ZAC concerne les parcelles cadastrales n°15, 16, 57, 67, 69 et 71 de la section L, qui totalisent une superficie d'environ 12 660 m^2. Il s'agit des lots 1 à 4 de la future ZAC selon la Figure 2. Ces parcelles appartiennent à : - France Habitations (n°15 et 16) ; - La ville de l'Haÿ-les-Roses (n°67 et 69) ; - L'Oréal (n°57 et 71).	www.cadastre.gouv.fr et visite du site
Occupation actuelle	Le site d'étude est actuellement en friche. L'ensemble des bâtiments de bureau présentent un niveau de sous-sol. Ils sont inoccupés. 2 sources potentielles de pollution ont été identifiées sur le secteur à l'étude dans le cadre de l'étude Historique documentaire et mémorielle en date du 19/10/18 par BURGEAP : - Zone d'activités de concassage de déchets inertes - Zone de stockage de véhicules au rebut Elles sont localisées sur la Figure 1. Par ailleurs, un impact dans les gaz des sols a déjà été mis en évidence lors des études précédentes, au sud du secteur (au droit d'un futur bâtiment à usage de logement).	Visite de site Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01
Utilisation des parcelles riveraines	Le site se situe dans une zone mixte avec : - Au nord : une Zone résidentielle, un groupe scolaire et puis une zone commerciale - Au sud : des bâtiments de l'entreprise l'Oréal, une zone résidentielle et un collège - A l'est et à l'Ouest : des Zones résidentielles	Visite du site
Accès au site	Le site est entièrement clôturé et plusieurs entrées permettent d'accéder aux parcelles du site (rue Paul Hochart, et chemin des Bouteilles).	Visite du site
Type et nombre de population fréquentant le site	Actuellement les parcelles à l'étude ne sont plus occupées.	Visite du site

Caractéristiques générales du site	Synthèse des informations collectées	Sources d'informations
Cadre réglementaire applicable (ICPE…)	La parcelle L57 occupée anciennement par la société VAREMA était soumise à Déclaration selon le régime ICPE. La cessation a été notifiée.	Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01

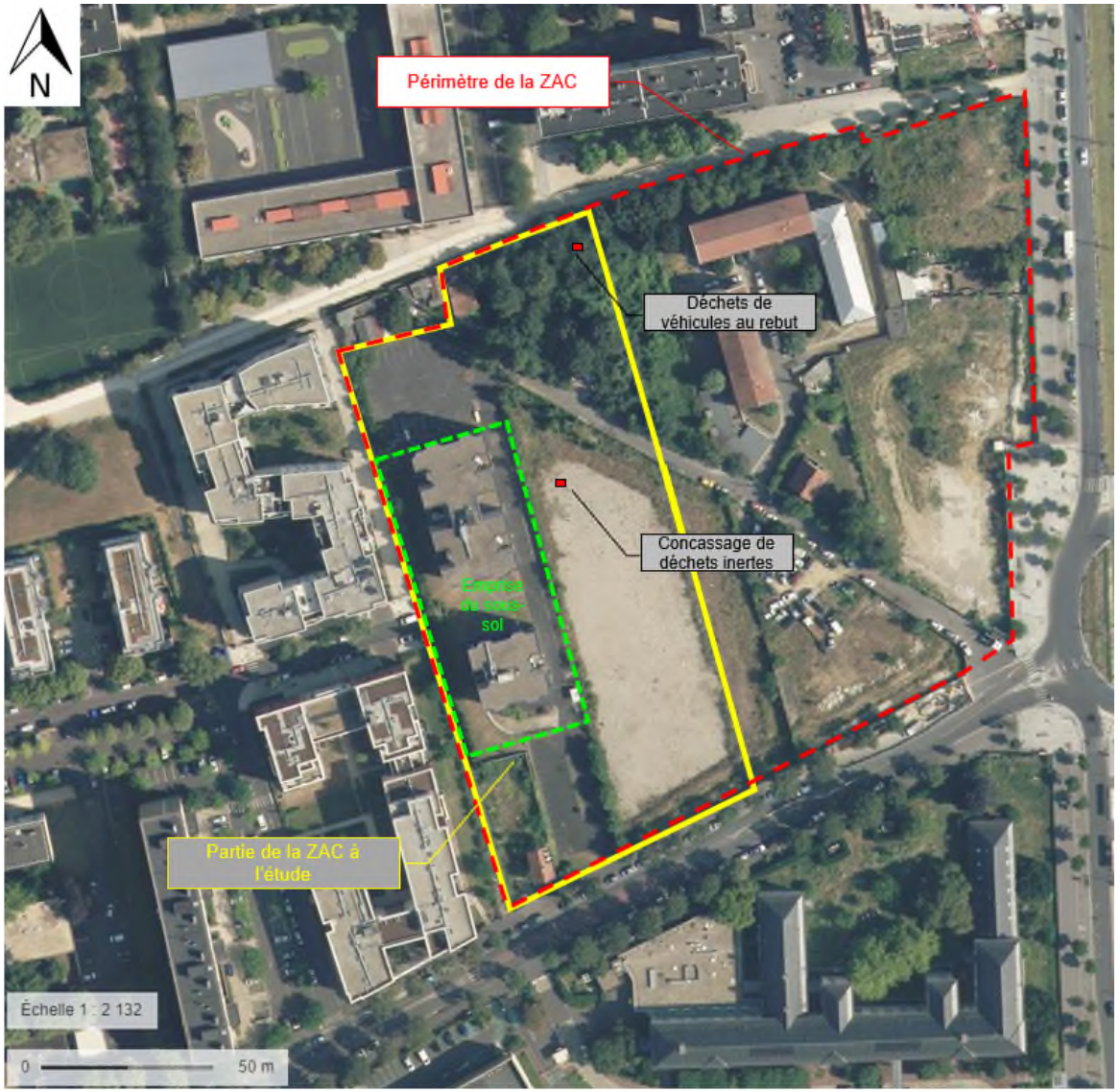


Figure 1 : Vue aérienne du site d'étude et occupation du site

4. PROJET D'AMÉNAGEMENT

Le projet, porté par l'établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre, sur l'ensemble de la ZAC, soit sur une surface de 3,4 ha, consiste en la création d'un nouveau quartier qui accueillera des logements, des commerces, des services de proximité, un groupe scolaire (maternelle et élémentaire) et un équipement sportif en lieu et place de friches industrielles et d'immeubles d'habitation et de bureaux vieillissants. Il s'insère entre les villes de Villejuif au nord, Vitry-sur-Seine à l'est et Chevilly Larue au sud.

Le projet prévoit le programme prévisionnel total suivant :

- 53 000 m² dédiés aux logements de R+2 à R+7 : 903 logements dont la reconstruction du foyer d'aide aux migrants, Coallia (175 chambres) et la construction de 100 logements sociaux ;
- 1 500 m² d'activités commerciales en pied d'immeubles ;
- 6 000 m² à usage d'un groupe scolaire maternelle et primaire (25 classes) ;
- Un dojo destiné aux arts martiaux.

La partie Ouest de la ZAC concernée par la présente étude, sera donc aménagée au nord par un groupe scolaire comprenant réfectoire et équipement sportif (lot 1) et au sud, par 320 logements (lots 2 à 4).

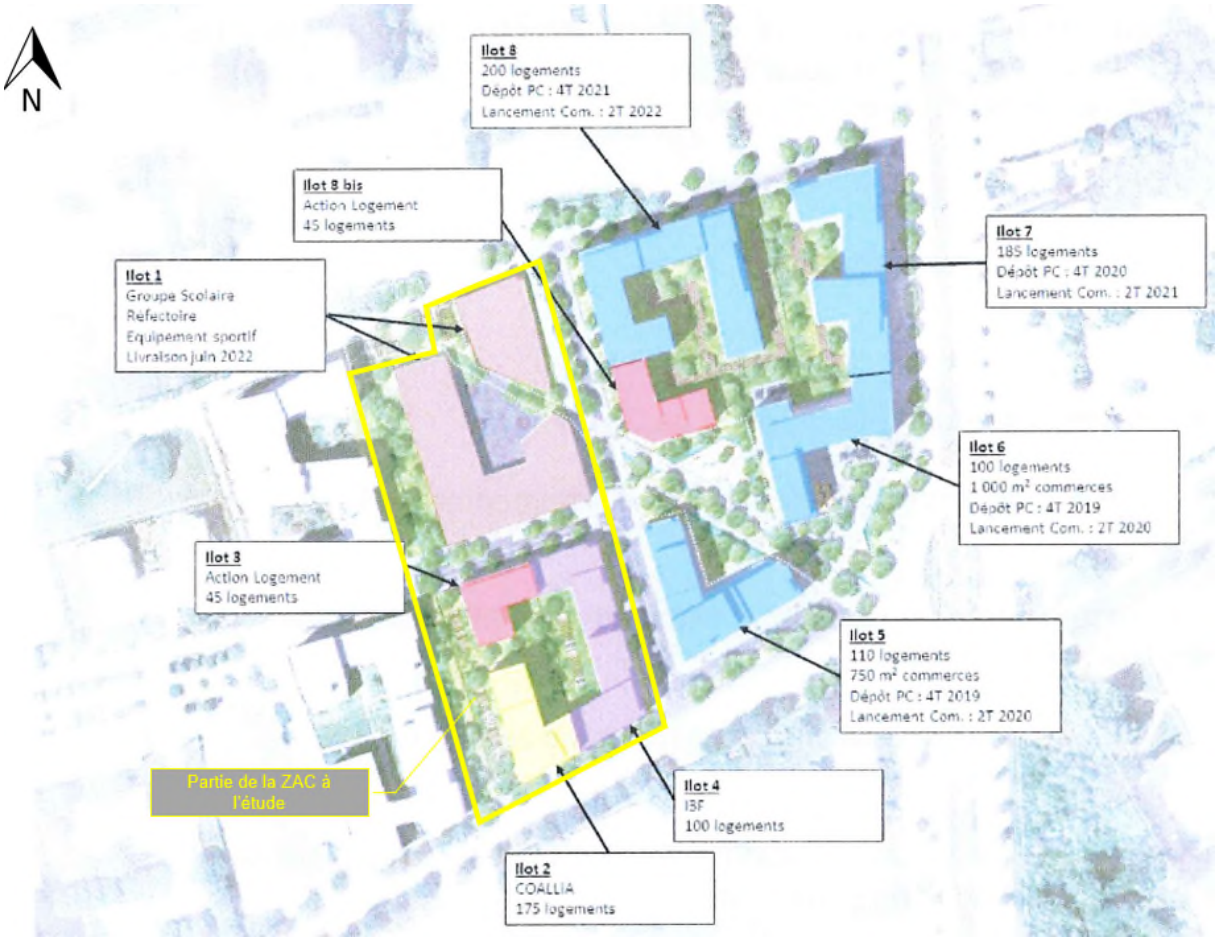


Figure 2 : Plan de masse du projet découpé en lot (figure extraite du CCP)

De plus, le Maitre d'Ouvrage a demandé dans le cadre de la mission de retenir l'hypothèse que :

- Les futurs bâtiments de logements (lots 2 à 4) seront dotés de 2 niveaux de sous-sol.
- Le futur Groupe scolaire sera doté au maximum d'un niveau de sous-sol.

C’est dans ce contexte et sur cette base que le plan d’investigation des milieux a été dimensionné afin de tenir compte des scénarios d’aménagement majorants pour la gestion des terres excavées

5. SYNTHÈSE DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

Ce présent chapitre constitue une synthèse du rapport d'étude historique documentaire et mémorielle (Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01).

5.1 Contexte environnemental et étude de vulnérabilité

Contexte environnemental	Description
Contexte géologique	Le site présente une pente de 1,50 m en moyen entre l'ouest et l'est avec une altitude moyenne de 94,5 m NGF. D'après la carte géologique n°183 de Paris et n°219 de Corbeil au 1/50 000e et les données archivées sur le serveur de la banque de données Infoterre, les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit de la zone d'étude sous d'éventuels remblais sont de la surface vers la profondeur : - Limon des plateaux sur 3 à 4 m ; - Calcaire de Brie entre 4 et 8 m d'épaisseur environ ; - Argiles vertes de Romainville de 8 à 17 m d'épaisseur environ ; - Formations de l'Eocène au-delà avec les marnes supra gypseuses.
Contexte hydrologique	Le site étudié est localisé à 3,6 km à l'ouest de la Seine. Ce cours d'eau s'écoule vers nord-est à proximité du site et présente des usages de pêche et des usages récréatifs en amont comme en aval du site. De plus, des captages d'eau potable de surface en Seine ont été identifiés à plus de 4 km du site étudié. Les eaux superficielles sont donc considérées faiblement vulnérables mais modérément sensibles. De plus, le quartier Paul Hochart est situé à 1,7 km à l'est de l'aqueduc de Vanne. Ce dernier, est un ouvrage d'adduction sans connexion avec le réseau hydrologique. Il permet la desserte en eau potable de la capitale depuis des sources situées en Bourgogne.
Contexte hydrogéologique	Le bassin parisien présente de nombreux aquifères, en raison de l'alternance répétée de couches géologiques perméables et imperméables. On distingue : - Les « circulation aquifères » subsuperficielles ; - La nappe phréatique générale ; - Les nappes semi profonde du Lutécien-Yprésien. Les « circulation aquifères » subsuperficielles correspondent à des niveaux d'eau rencontrés à faible ou moyenne profondeur, toujours au-dessus du niveau piézométrique de la nappe phréatique et dont l'origine et la répartition sont toujours complexes. D'après le suivi piézométrique réalisé par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit de la parcelle L89 (données partiellement disponibles) et l'ensemble des piézomètres réalisés par BURGEAP en octobre 2016 au droit de cette même parcelle, une nappe superficielle est présente dans la formation des Calcaires de Brie au droit du site. Le niveau de cette nappe s'équilibre vers 5 m de profondeur environ, et celle-ci s'écoule au droit du site du nord-ouest vers le sud-est. La base de données du sous-sol Infoterre ne fournit pas d'information relative au cadre hydrogéologique local sur le terrain d'emprise du projet. Cependant, à 300 m du site un forage BSS000PDKW a été fait en février 1969 sur 80 m de profondeur, celui-ci révélant que des marnes vertes sont présentes dès 12,50 m de profondeur. Ces marnes étant imperméables, cela confirme qu'une nappe d'eau est présente dans la strate des Calcaires de Brie. L'absence de toit imperméable au-dessus de la nappe la rend vulnérable vis-à-vis des pollutions du sol. Une seconde nappe est présente entre 50 et 80 mètres de profondeur. Elle est protégée des pollutions au droit du site par le socle argileux.

Utilisation de la ressource en eau souterraine	Captages destinés à l'alimentation en eau potable : Aucun captage d'alimentation en eau potable souterraine n'est présent autour du site dans un rayon de 5 km. L'alimentation en eau potable de la ville de l'Haÿ-les-Roses se fait depuis l'usine de Choisy-le-Roi traitant l'eau de la Seine. Captages destinés à l'usage industriel : Des pompages industriels sont exploités sur la commune de Vitry-sur-Seine, à l'est du site. Ils proviennent principalement de l'industrie SANOFI CHIMIE. Également au sud-est du site à environ 1km, sur la commune de Vitry-sur-Seine, un forage profond est exploité par la société Laine et Tricot. La nappe superficielle, considérée vulnérable n'est à priori pas sensible.
Recensement des sites potentiellement pollués autour du site	Deux sites BASIAS se trouvent en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 350 m. Il s'agit de la société Miroiterie Paris sud (IDF9401816) et société DANIEL CAPOCCI (IDF9401255). Les activités pratiquées sur ces sites sont respectivement la fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture, et de transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os. Ces sites sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site étudié (transport par la nappe). Les polluants potentiels associés à ces activités pratiquées sur ces sites sont les suivants : hydrocarbures, composés organohalogénés volatils, métaux. A noter que deux sites BASIAS situés en position latérale hydraulique, au nord du site sont également présents dans un rayon de 450 m et pourraient également être à l'origine des impacts en solvants chlorés observés sur le site au regard des activités exercées : Le pressing des petites ormes (IDF9401981) dont les activités, principalement blanchisserie et teintureries, se sont déroulées de 1967 à 1993 et la société SODIVA SA (IDF9400324) dont les activités mises en place depuis 1982 sont principalement des activités de garage, ateliers mécaniques, soudures, carrosserie, atelier d'application de peintures sur métaux. Un site BASOL se trouve en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 1 km. Il s'agit de l'établissement BP-EFR (site référencé 94.0083). Il s'agit d'une station-service anciennement exploitée par BP. La cessation d'activité a été faite en 2010. Le sol, la nappe et le gaz du sol ont été impactés par des hydrocarbures, COHV, BTEX et plomb. Plusieurs traitements et campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines ont eu lieu entre 2012 et 2016. Selon les résultats de la surveillance de la nappe entre 2015 et 2016, les concentrations résiduelles en BTEX et hydrocarbure dans la nappe sont toujours très importantes. Un suivi des eaux souterraines et des gaz des sols était toujours en cours en 2016. Ces polluants sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site étudié (transfert par la nappe).

5.2 Historique du site

Au droit de la ZAC Paul Hochart, deux sites BASIAS sont référencés :

- Garage de l'Haÿ-les-Roses (IDF9403697) dont l'activité est terminée : activités de garages, ateliers, mécanique et soudure ;
- Total (IDF9403692) dont l'activité est terminée : entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres), commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage).

Toutefois, ces deux sites BASIAS ne sont pas situés au droit du site à l'étude. En effet le site TOTAL se trouve au sud-est à proximité des futurs lots 2 à 4 (parcelle L89) et le garage de l'Haÿ-les-Roses se trouve à l'est au niveau de la parcelle L98.

Au droit du site, les parcelles L67, L69, et L15 ont historiquement été occupées par des habitations depuis 1936. Seule l'habitation au droit de la parcelle L67 a été démolie en 2014. A noter que lors de la visite de site, il n'a pas été possible de visiter ces parcelles. Il n'est donc pas à exclure la possibilité de présence de cuves à fioul pour le chauffage notamment.

En ce qui concerne la parcelle L16, celle-ci était occupée par des champs agricoles jusque dans les années 60. Puis entre les années 60 et 70, des containers ont été déposée sur la parcelle. L'usage de ceux-ci n'est pas connu. A partir de 1976, les containers ont été retirés et cette parcelle constitue une zone enherbée depuis.

Comme pour la parcelle L16, la parcelle L57 a été occupée par des champs agricoles jusque dans les années 60. Puis entre les années 60 et 70, des containers ont été déposée sur la parcelle. L'usage de ceux-ci n'est pas connu. Un bâtiment a été construit dans les années 70 et démoli en 2015 (société VAREMA). Cette parcelle est inoccupée depuis.

La parcelle L71 était occupée jusque dans les années 50 par des champs agricoles. Puis deux maisons individuelles ont été construites respectivement au nord et au sud de la parcelle avec une extension bâtie en 1967 au plus tard. Le reste de la parcelle était exploitée par un champ agricole. Au début des années 90, les maisons ont été démolies et les bâtiments actuellement présents ont été construits. Il s'agit à priori de bureaux avec un niveau de sous-sol (parking).

5.3 Sources potentielles de contamination

Au droit du site à l'étude, seules deux sources potentielles de pollution ont été identifiées par BURGEAP :

- Zone d'activités de concassage de déchets inertes (parcelle L57),
- Zone de stockage de déchets de véhicules au rebut (parcelle L16).

Ces sources potentielles de contamination sont localisées sur la Figure 1.

De plus, lors de la visite de site réalisée par ERG ENVIRONNEMENT en présence du Maitre d'Ouvrage le 11 décembre 2019, aucune autre source potentielle de pollution n'a été mise en évidence.

Au regard des différents aménagements ayant eu lieu sur le site, l'apport de remblais potentiellement non inertes et de mauvais qualité environnementale ne peut être exclu.

5.4 Investigations antérieures

Aucune investigation antérieure n'a été menée sur les parcelles cadastrales n°15, 16, 71, 67 et 69 (toute la partie nord du périmètre d'étude).

Seul deux sondages de sol et deux piézairs ont été réalisés dans la partie sud-est du périmètre d'étude par BURGEAP lors de la campagne de juillet / août 2016.
Il s'agit des sondages SBGP1 et SBGP2 et des piézairs PzA1 et PzA6, qui ont été positionnés au niveau des déblais de démolition dans l'ancien sous-sol du bâtiment se trouvant anciennement sur la parcelle 57.

Il a alors été mis en évidence au droit de cette parcelle :

- des remblais limoneux fins à grossiers avec présence de béton consolidés à la chaux, entre la surface et 2 mètres voir 4 mètres de profondeur ;

- des sables grossiers légèrement argileux à limons argileux à cailloutis de 2 à 4 mètres de profondeur.

Au total 5 échantillons ont été analysés :
- SBGP1 (0-1)
- SBGP1 (1-2)
- SBGP2 (0-1)
- PzA1 (2-3)
- PzA6 (2-3)

L'ensemble de ces investigations réalisées dans la zone sud-est de la partie de la ZAC à l'étude est présenté sur la Figure 3.

Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de traces en hydrocarbures HCT C10-C40 (teneur maximale mesurée de 443 mg/kg MS) et en HAP (teneur maximale mesurée de 1,7 mg/kg MS). Aucune forte anomalie n'a été mise en évidence dans les sols de la parcelle 57.

Deux campagnes de gaz des sols ont été effectuées le 4 et 5 août 2016 et 12 octobre 2016. Les résultats obtenus par BURGEAP sont présentés dans le Tableau 5 en page suivante.

Ces deux campagnes ont mis en évidence un impact significatif en TCE et PCE en PzA1 lors des deux campagnes. Le PCE est également détecté en PzA6. Les concentrations sont plus faibles en octobre qu'en août 2016.

De plus les teneurs en benzène mesurées en PzA1 et PzA6 sont légèrement supérieures à la valeur de comparaison.

BURGEAP a donc conclu que *« l'impact en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène principalement) dans les gaz des sols est généralisé à l'ensemble des parcelles investiguées soient les parcelles cadastrales 73, 75, 89 et 57 même si les concentrations sont plus faibles dans l'angle sud-ouest. L'origine de cet impact en COHV (tétrachloroéthylène) pourrait en partie être liée aux impacts en COHV constatés sur les eaux souterraines lors de la campagne BURGEAP d'octobre 2016 (dégazage depuis la nappe d'eau souterraine située vers 5 m de profondeur). Néanmoins, des traces de COHV (PCE et/ou TCE) ont été retrouvées dans les remblais au droit de la parcelle 89.*
Les teneurs dans les gaz du sol dépassent les valeurs de comparaison et notamment les valeurs de bruit de fond des écoles et lieux de garde, la réalisation d'une étude de risques sanitaires est donc indispensable pour vérifier la compatibilité sanitaire du projet avec l'état du site. »

Tableau 5 : Résultats des analyses des échantillons d'air des sols campagne d'Août et d'Octobre 2016 – focus sur les ouvrages PzA1 et PzA6 dans la zone d'étude (issu du rapport Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01 en annexe A5)

		AIR INTERIEUR		AIR EXTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	Concentrations calculées																	
							Campagne de prélèvement du 4 et 5 août 2016										Campagne de prélèvement du 12/10/2016									
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Bruit de fond ecoles et lieux de garde enfants (DRASS ou VITO)	Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	Pza1	Pza2	Pza3	Pza4	Pza5	Pza6	Pza7	Pza8	Pza9	Pza10	Pza1	Pza2	Pza3	Pza4	Pza5	Pza6	Pza7	Pza8	Pza9	Pza10
Volume pompé	m3						0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,0372	0,039	0,036	0,038	0,036	0,036	0,036	0,0365	0,036
Métaux et métalloïdes																									
Mercure (Hg) (5)	µg/m3	-		-	1	-	-	<0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures par TPH																									
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m3	-	-	-	-	-	333,3	<55	<55	<55	<55	130,6	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m3	-	-	-	-	-	158,3	<55	<55	<55	<55	158,3	<55	<55	<55	69,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>8-nC10 (4)	µg/m3	53	-	-	-	-	97,2	<55	<55	<55	<55	305,6	<55	72,2	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	µg/m3	72,4	-	-	-	-	63,9	<55	<55	<55	<55	916,7	<55	269,4	<55	86,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>8-nC10	µg/m3	-	-	-	-	-	94,4	<55	<55	<55	<55	333,3	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>10-nC12	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	277,8	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somme des TPH	µg/m3	-	-	-	-	-	747,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2122,2	<LQ	341,7	<LQ	155,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BTEX																									
Benzène (2)	µg/m3	7,2	3,7	5	1,7	**2**	11,4	<2,8	<2,8	2,8	<2,8	4,7	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toluène	µg/m3	82,9	12,3	-	260	-	14,2	4,2	<2,8	<2,8	<2,8	50,0	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethylbenzène	µg/m3	15	1,61	-	-	-	7,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	23,3	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
m+p - Xylène	µg/m3	39,7	4	-	-	*200*	11,9	<2,8	9,7	<2,8	<2,8	33,3	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o - Xylène	µg/m3	14,6	1,67	-	-	-	15,3	<2,8	10,8	<2,8	<2,8	38,9	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres HAM																									
Naphtalène	µg/m2	-	-	-	-	-	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	58,3	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COHV						-																			
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m3	7,3	0,68	-	250	**250**	4167	2108	505,6	886,1	2492	111,1	127,8	483,3	1394	1822	1756	640	11026	2197	2233	15,0	102,8	486,1	1003	919
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m3	7,3	0,63	-	23	**2**	7,2	13,3	4,4	9,4	75	<2,8	<2,9	36,1	55,6	44,4	2,8	<5,2	87,2	4,7	65,8	<5,5	<5,5	25,6	32,9	20,6
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	71,8	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	7,5	<5,6	<5,6	6,4	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	6,9	<11,1	7,9	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<2,8	<2,8	<2,8	2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<5,5	<5,2	<5,06	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5
Chlorure de Vinyle	µg/m3	-	-	-	10	-	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<5,5	<5,2	<5,06	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	80,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	188,9	6,3	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,2-dichloroéthane	µg/m3	-	-	-	700	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1-dichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	23,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	9,2	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	7,2	9,7	10,3	<5,6	16,1	7,8	6,1	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	9,3	<11,1
Dichlorométhane	µg/m3	-	-	-	450	-	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,1	<13,9	<13,9	<13,9	<27,8	<26,05	<25,3	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX
(2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)
(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérigènes uniquement
(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.
(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique : prélèvement séparé avec un pompage de 120 min à 1L/min

concentration supérieure au bruit de fond logements
concentration supérieure aux valeurs règlementaires
concentration supérieure à une valeur guide

De plus, 4 piézomètres ont été mis en place par BURGEAP le 13 octobre 2016 au niveau de l'ancienne station-service TOTAL, soit sur les parcelles cadastrales 73, 75, 89 (non comprise dans l'emprise de cette présente étude) et 57 (comprise dans le périmètre de la présente étude).

La localisation des 4 piézomètres mis en place en octobre 2016, ainsi que des sondages SBG1 et SBG2 et des piézairs PzA1 et PzA6 est présentée sur la Figure 3 ci-dessous.



Figure 3 : Localisation des investigations antérieures des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines

Les ouvrages ont été nivelés en relatif par BURGEAP. Le niveau piézométrique a été mesuré dans l'ensemble des ouvrages le 14/10/2016 mettant en évidence un sens d'écoulement du nord-ouest vers le sud-est et un niveau d'eau à environ 5 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Une campagne de prélèvement des eaux souterraines a été réalisée le 14/10/2016 par BURGEAP également.
Les résultats analytiques sont présentés dans le Tableau 6 ci-après. Ce tableau est issu du rapport de « diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion » de BURGEAP du 28/11/2016.

Tableau 6 : Résultats analytiques de la campagne d'eau souterraine réalisée par Burgeap le 14/10/16 – Focus sur le PzLatéral au droit de la zone d'étude

		Valeurs de référence dans l'eau				Campagne de prélèvement du 14/10/2016			
		eau potable Ann1 arrêté du 11/01/07 *valeur limite R :référence*	eau potable OMS, 2011 *R: provisoire*	Critères d'évaluation Arrêté 17/12/08	eaux brutes Ann2 arrêté du 11/01/07	Pz Amont	Pz Latéral	Pz Centre	Pz Aval
Métaux et métalloïdes									
Arsenic (As)	µg/L	10	10	10	100	<5	<5	<5	<5
Cadmium (Cd)	µg/L	5	3	5	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/L	50	*50*	-	50	<2	<2	<2	<2
Cuivre (Cu)	µg/L	2000	2000	-	-	160	<2	<2	<2
Mercure (Hg)	µg/L	1	6	1	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nickel (Ni)	µg/L	20	70	-	-	<5	<5	<5	<5
Plomb (Pb)	µg/L	25	*10*	10	50	<10	<5	<5	<5
Zinc (Zn)	µg/L	-	-	-	5000	28	<2	<2	<2
Hydrocarbures volatils C6-C10									
Somme des hydrocarbures C6-C10 (1)	µg/L	-	-	-	1000	<10	<10	<10	<10
Indice hydrocarbure C10-C40									
Fraction C10-C12	µg/L	-	-	-	-	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/L	-	-	-	-	<10	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	<5	<5
Fraction C20-C24	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	10	<5
Fraction C24-C28	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	44	7,5
Fraction C28-C32	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	59	10
Fraction C32-C36	µg/L	-	-	-	-	<5	<5	56	9,5
Fraction C36-C40	µg/L	-	-	-	-	6,3	<5	29	<5
Somme des hydrocarbures C10-C40 (1)	µg/L	-	-	-	1000	<50	<50	212	<50
HAP									
Naphtalène	µg/L	-	-	-	-	<0,02	0,02	0,03	<0,02
Somme des HAP	µg/L	-	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
BTEX									
Somme des BTEX	µg/L	-	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COHV									
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/L	-	40	10	-	**150**	**250**	**71**	**140**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/L	-	*20*	10	-	0,7	0,8	1,1	0,7
Somme TCE + PCE	µg/L	10	-	-	-	**150,7**	**250,8**	**72,1**	**140,7**
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,5	0,66	0,53	0,51
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme cis + trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	50	-	-	<LQ	0,66	0,53	0,51
1,1-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/L	0,5	0,3	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,2 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2 dichloroéthane	µg/L	3	30	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1 dichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de ca	µg/L	-	4	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane (chloroforme) (4)	µg/L	100	300	-	-	<0,5	0,6	<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/L	-	20	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/L	-	-	-	-	150,7	252,7	73,2	141,7

(1) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures
(2) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(q,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène
(3) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène
(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane

concentration supérieure à un des seuils eau potable
concentration supérieure aux seuils de l'arrêté du 17/12/08
concentration supérieure au seuil eaux brutes

Il a été observé :

- un impact en tétrachloroéthylène (PCE) au droit de l'ensemble des piézomètres ainsi que des traces de TCE et Cis-DCE ;
- une non-détection systématique des BTEX, HAP et HCT C6-C10. Il en est de même pour les métaux lourds à l'exception du cuivre et du zinc
- la détection ponctuelle du cuivre, du zinc et des HCT C10-C40 à des teneurs faibles systématiquement inférieures aux valeurs de référence retenues.

BURGEAP a également noté que les concentrations en PCE sont globalement du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval hydrogéologique et une quasi-absence des autres composés analysés, et ce en tenant compte des valeurs limites de quantification du laboratoire, à l'exception de teneurs en HCT obtenues au droit de Pz_Centre, situé au droit de la zone excavée sur la parcelle 89 et dans l'emprise des anciennes installations pétrolières.

Les impacts mis en évidence dans les milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines par BURGEAP lors des campagnes d'août et d'octobre 2016 sont présentés en annexe **A1.4**. Pour rappel, seule la partie ouest est dans le périmètre de la présente étude.

Par ailleurs, il a été précisé dans le rapport de BURGEAP, que seules des analyses en HCT et BTEX ont été effectués par ARCADIS entre 2012 et 2014 au droit des eaux souterraines. Aucun impact n'avait été mis en évidence ce qui a été confirmé par la campagne d'octobre 2016.

Toutefois, l'origine des impacts en COHV mesurées dans les gaz des sols et dans les eaux souterraines n'a pas été clairement établie. Une origine extérieure n'est à ce jour pas écartée.

Pour mémoire, deux sites BASIAS et un site BASOL situés en amont hydrogéologique identifiés par BURGEAP, pourraient être à l'origine de cet impact observé au droit de cette nappe superficielle :

- La société « DANIEL CAPOCCI » située à 315 m à l'ouest du site. Site BASIAS n° IDF9401255, dont les activités, principalement de transformation et conservation de la viande, est encore en activité ;
- La société « Miroiterie Paris sud » située à 230 m à l'ouest du site. Site BASIAS n° IDF9401816, dont les activités de fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture sont aujourd'hui terminées.
- L'établissement « BP-EFR » situé à 640 m à l'ouest du site. Site BASOL n°94.0083 dont les activités de station-service se sont terminées en 2010.

De plus, au regard des impacts en solvants chlorés mis en évidence dans les eaux souterraines et les gaz des sols au droit du site, ERG ENVIRONNEMENT rappel que deux sites BASIAS situés au nord du site, en latéral hydrogéologique, pourraient être à l'origine de cet impact observé au regard des activités pratiquées :

- Le « pressing des petites ormes » situé à 450 m au nord du site. Site BASIAS n° IDF9401981, dont les activités, principalement blanchisserie et teintureries, se sont déroulées de 1967 à 1993 ;
- « SODIVA SA » située à 300 m au nord-est du site. Site BASIAS n° IDF9400324 dont les activités mises en place depuis 1982 sont principalement des activités de garage, ateliers mécaniques, soudures, carrosserie, atelier d'application de peintures sur métaux.

6. SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION INITIAL

Le schéma conceptuel d'exposition (SCE), établi pour un aménagement du site donné, permet d'établir le lien entre trois facteurs D (Source / Danger) – T (Transfert) et C (Cible).

Selon le principe de l'évaluation des risques, le risque R résulte de la concomitance de ces 3 facteurs. Dès lors qu'un de ces facteurs n'existe pas, le risque est absent.

Le SCE a pour but de mettre en exergue de manière qualitative (et non quantitative : objet d'une Évaluation des Risques Sanitaires) les risques potentiellement encourus par les occupants et l'environnement du site.

6.1 Les sources potentielles de pollution

Les sources potentielles de pollution identifiées sont :

- Concassage de déchets inertes
- Déchets de véhicules au rebut

Les sources de pollution constatées au droit de de l'emprise d'étude sont :

- Dans les gaz des sols au niveaux des ouvrages PzA1 et PzA6, situés en partie sud du site avec la présence d'un impact en PCE, TCE et BTEX;
- Dans les eaux souterraines, un impact en tétrachloroéthylène au niveau du piézomètre PzLatéral. Les piézomètres hors périmètre d'étude, situés au niveau de l'ancienne station-service sont également impactés.

6.2 Voies de transfert

Les voies de transfert identifiées sont les suivants :

- Le contact direct avec les sols impactés au niveau des zones découvertes ou mal isolées (ingestion directe de sol / poussières et absorption cutanée de sol / poussières)
- L'air par dégazage des sols véhiculant les substances volatiles au droit du site à l'intérieur des bâtiments (logements et groupe scolaire) ;

Le vecteur de transfert via les eaux souterraines et l'ingestion de végétaux n'ont pas été retenu du fait de l'absence d'usage dans le cadre du projet.

6.3 Les cibles

Dans le cadre de l'aménagement futurs, les cibles considérées sont des adultes et des enfants (aménagement de partie de la ZAC à l'étude en logements, en partie sud et en école en partie nord).

Tableau 7 : Schéma conceptuel d'exposition établi en considérant l'usage futur du site

ZONES	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE SUR SITE	MILIEUX A INVESTIGUER COMMENTAIRES :
Logements (lots 2 à 4)	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles sous forme gazeuse	Occupants du site (adultes et enfants)	**GAZ DES SOLS** **Anomalies en PCE essentiellement enregistrées en 2016 sur une partie du périmètre d'étude** Caractérisation complémentaire au droit des futurs bâtiments à usage de logements
Groupe scolaire (lot 1)	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles sous forme gazeuse		**GAZ DES SOLS** **Anomalies en PCE essentiellement enregistrées en 2016 sur une partie du périmètre d'étude** Caractérisation complémentaire au droit du futur groupe scolaire
Zones extérieures recouvertes	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
Zones extérieures non recouvertes (espaces verts)	Contact direct au niveau des zones découvertes ou mal isolées	Ingestion directe de sol / poussières et Absorption cutanée de sol / poussières.		**SOLS** Investigations du milieu sol au droit des sources potentielles de pollution, des futures zones de pleine terre
	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
	Du sol vers des aliments produits sur le site (potagers)	Ingestion d'aliments d'origine végétale ou animale produits sur le site		Exposition non retenue en première approche car il n'est pas prévu la mise en place de potager sur le site
Eaux souterraines au droit du site	Du sol vers les eaux souterraines	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche compte tenu de l'absence d'usage des eaux sur site
Eau potable au droit du site	Perméation des polluants depuis les sols et/ou les gaz des sols vers la canalisation en PVC d'eau potable	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche Toute canalisation destinée à l'alimentation en eau potable des usagers d'un éventuel bâtiment au droit du site devra donc être implantée dans une zone ayant, si nécessaire, fait l'objet d'une substitution des sols en place (potentiellement impactés) par des matériaux sains exogènes au site. Par ailleurs, on privilégiera la mise en place d'un réseau en acier.

7. STRATÉGIE DES INVESTIGATIONS SUR SITE

Sur la base de l'étude documentaire et historique, du SCE constaté, de notre visite du site le 11/12/19 et du projet d'aménagement sur le secteur un programme d'investigations complémentaires a été proposé par ERG ENVIRONNEMENT à EIFFAGE Aménagement. Ce programme présenté page suivante a été mis en œuvre du 17/12/19 au 08/01/20.
Le plan d'action sur le site, telle qu'elle a été proposée au stade de l'offre, est synthétisée dans le Tableau 8 et sur la Figure 4 ci-dessous.

Tableau 8 : Programme d'investigation prévisionnel

Secteur concerné	Actions proposées par ERG ENVIRONNEMENT / Objectifs associés		
	Nb de prestation / type de prestation (fouille, sondage, piézomètre, station de mesure,…)	Nb d'analyse / Type d'analyses	Commentaires - Objectifs
Investigations du milieu sols			
SPP : Concassage de déchets inertes	2 / sondages à 3 m/TN à la Géoprobe (SC1 et SC2)	3 / HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, PCB 3 / ISDI	- Caractériser la source potentielle de pollution : concassage de déchets inertes - Vérifier la qualité des déblais sous le futur groupe scolaire
SPP : Dépôt de véhicules au rebut	2 / sondages à 2 m/TN à la Géoprobe (SC3 et SC4)	4 / HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, PCB	- Caractériser la source potentielle de pollution : dépôt de véhicules au rebut
Au droit du futur groupe scolaire	5 / sondages à 3 m/TN à la Géoprobe (SC5, SC6, SC7, SC8, SC9) 2 / sondages à 1 m/TN à la Géoprobe (SC10 et SC11)	15 / ISDI 2 / HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, PCB	- Vérifier la qualité des déblais jusqu'à 3 m de profondeur (couvrant le scénario de vide sanitaire et d'un niveau de sous-sol) sous le futur groupe scolaire - Vérifier la qualité environnementale des sols restants en place au droit des futurs espaces extérieures au groupe scolaire.
Au droit des futurs logements	7 / sondages à 6 m/TN à la Géoprobe (SC12, SC13, SC14, SC15, SC16, SC17 et SC18)	28 / ISDI	- Vérifier la qualité des déblais jusqu'à 6 m de profondeur (couvrant le scénario de 2 niveaux de sous-sol au maximum) sous les futurs logements - Vérifier la qualité environnementale des sols restants en place au droit des futurs espaces

Secteur concerné	Actions proposées par ERG ENVIRONNEMENT / Objectifs associés		
	Nb de prestation / type de prestation (fouille, sondage, piézomètre, station de mesure,…)	**Nb d'analyse / Type d'analyses**	**Commentaires - Objectifs**
Investigations du milieu gaz des sols			
Au droit du futur groupe scolaire	5 / piézairs à 2 m de profondeur crépinés entre 1 et 2 m (PZA11, PZA12, PZA13, PZA14 et PZA15)	7 / TPH-HCT, BTEX-N, COHV Y compris 1 blanc de terrain + 1 blanc de transport	- Vérifier la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté
Au droit des futurs logements	Prélèvements au droit des 2 piézairs existants (PZA1 et PZA6)	2 / TPH-HCT, BTEX-N, COHV	- Vérifier la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté
Investigations du milieu eaux souterraines			
Ensemble du site et « hors périmètre »	Mise en place de 2 nouveaux ouvrages en amont hydraulique du site Prélèvements au droit des 4 piézomètres existants et des 2 nouveaux piézomètres	7 / HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV	- Vérification de la qualité des eaux souterraines dans le périmètre d'étude - Lever le doute sur la qualité des eaux entrant sur la ZAC et vérifier une origine hors site des solvants chlorés enregistrés dans les eaux souterraines au droit du site

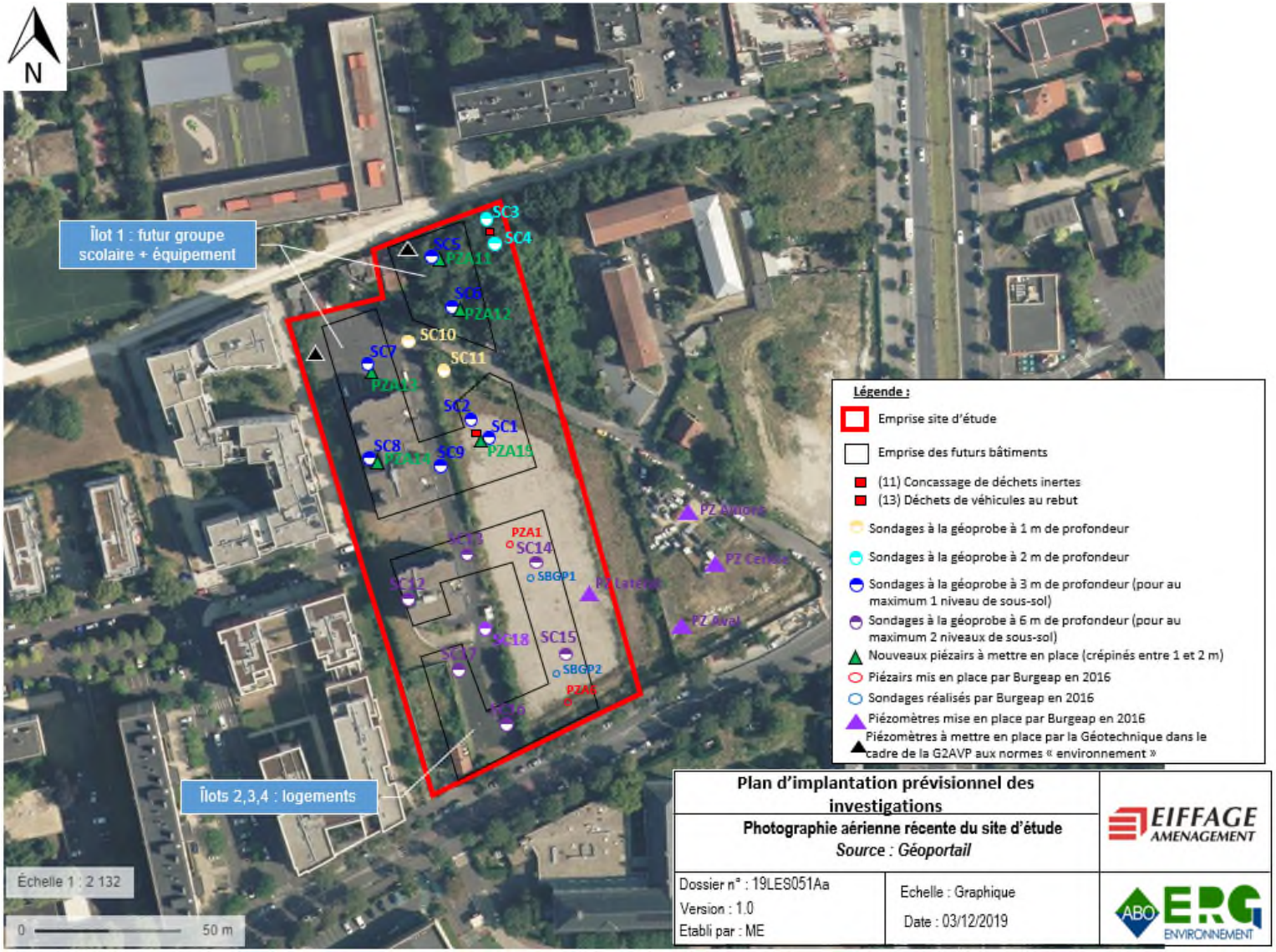


Figure 4 : Plan d'implantation prévisionnel des investigations (au stade de la proposition technique et financière)

8. INVESTIGATIONS DE TERRAIN DE MILIEU SOL

Les investigations de terrain du milieu « SOL » ont été réalisées le 17 et 18 décembre 2019 au moyen d'une foreuse sur chenille de type Geoprobe (carottier sous gaine).

A noter que les parcelles occupées par des maisons (L15 et L69) n'ont pas pu être visitées, ni investiguées (parcelle L15 encore occupée et L69 inaccessible par la machine de forage). De ce fait, il n'a pas pu être vérifié la présence potentielle de source de pollution (notamment les cuves à fioul pouvant être utilisées pour le chauffage de ces habitations).

Les sondages ont été effectués par la société ASTARUSCLE ENVIRONNEMENT. Les investigations ont été suivies par un technicien supérieur d'ERG ENVIRONNEMENT.

L'implantation et la profondeur des sondages ont été réalisées en fonction :

- des objectifs de la présente mission;
- des contraintes techniques du terrain liées à la présence des bâtiments et sous-sol (ERG ENVIRONNEMENT n'a pas eu l'autorisation d'investiguer dans les bâtiments et sous-sol) ;
- aux conclusions de l'étude historique et documentaire.

Le plan d'implantation des sondages réalisés est présenté en **annexe A2.1.** et également sur la Figure 5 ci-dessous.



Figure 5 : Localisation des investigations – Décembre 2019

Le programme d'investigations réellement réalisé est présenté dans le Tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9 : Programme d'investigations

Sondages	X	Y	Profondeur d'investigations (m)	Zones investiguées	Commentaires
SC1	1653351,867	8175708,914	3	Source potentielle de pollution : concassage de déchets inertes	
SC2	1653345,704	8175715,153	3		
SC3	1653350,969	8175783,731	2	Source potentielle de pollution : déchets de véhicules au rebut	
SC4	1653353,758	8175775,299	2		
SC5	1653328,228	8175767,184	3	Au niveau du futur Groupe scolaire	
SC6	1653339,241	8175753,808	3		
SC7	1653310,233	8175734,468	3		
SC8	1653299,654	8175744,116	3		Ce sondage a été décalé plus au nord par rapport au plan d'investigations prévisionnel car il se situait au niveau du sous-sol du bâtiment (non autorisé à investiguer dans le sous-sol)
SC9	1653347,146	8175696,618	3		
SC10	1653322,366	8175743,339	1	Au niveau des Espaces verts du futurs Groupe scolaire	
SC11	1653336,212	8175731,831	1		
SC12	1653326,830	8175633,960	4,8	Au niveau des futurs logements	Refus à 4,8 m sur bloc calcaire Ce sondage a été légèrement décalé par rapport au plan d'investigations prévisionnel car présence de réseaux enterrés et du sous-sol dans le secteur
SC13	1653352,369	8175671,578	6		Sondage décalé à l'est par rapport au plan d'investigations prévisionnel du fait de la présence de réseaux enterrés
SC14	1653368,029	8175666,710	6		
SC15	1653378,070	8175635,648	6		
SC16	1653367,676	8175615,357	6		Sondage décalé à l'est par rapport au plan d'investigations prévisionnel du fait de la présence de réseaux enterrés
SC17	1653345,769	8175620,910	4		Refus à 4 m sur bloc calcaire
SC18	1653357,843	8175649,572	6		Sondage décalé à l'est par rapport au plan d'investigations prévisionnel du fait de la présence de réseaux enterrés

Au total, il a été réalisé 18 sondages à la GEOPROBE, d'une profondeur de 1 à 6 m/TN.

8.1 Méthodologie de prélèvements des sols

Chaque sondage a fait l'objet d'une coupe lithologique, d'un relevé des observations organoleptiques (odeur, couleur et aspect) des matériaux rencontrés, et de prélèvements de sol caractéristiques.

De plus, une mesure des gaz photo-ionisables a été réalisée au moyen d'un PID (photo ionisation detector) au cours de la réalisation des sondages. Cet appareil permet la détection et la quantification de COV totaux (composés organiques volatils) dont le potentiel d'ionisation est inférieur à 10.6 eV avec une sensibilité de 0,1 ppm. Le PID n'a pas une capacité sélective sur les composés détectés.

Les coupes lithologiques des sondages sont présentées en **annexe A2.2.**

Au niveau de chaque sondage, les prélèvements de sol ont été réalisés de manière systématique, soit un échantillon par horizon lithologique homogène. Les prélèvements de sols ont été conditionnés dans des pots à usage unique, fermés de manière hermétique. Ils ont été conservés dans des conditions adéquates de température et de luminosité.

Le transfert des échantillons a été effectué moins de 24h après leur prélèvement vers le laboratoire EUROFINS possédant une accréditation du COFRAC.

Les dates d'envoi des échantillons sont précisées sur les coupes lithologiques présentées en **annexe A2.2**. Les échantillons ont été expédiés par transporteur express et ont donc été réceptionnés par le laboratoire le lendemain de leur envoi.

8.2 Compte rendu de terrain

8.2.1 Principales observations géologiques

Les investigations de terrain ont mis en évidence la présence de remblais sablo-graveleux à sablo-argileux selon les sondages jusqu'à 2,5 m de profondeur environ, et la présence ensuite de marne sableuse jusqu'à 6 m de profondeur.

8.2.2 Principales observations hydrogéologiques

Lors de la réalisation des sondages des sols humides ont été rencontrés à environ 4 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Remarque : Les niveaux piézométriques relevés lors des investigations sur les eaux souterraines réalisées en janvier 2020 (cf. Chapitre 9 du présent rapport) sont compris entre 3.65 et 5.89 m/TN et cohérents avec les observations de terrain lors des sondages.

8.2.3 Principales observations organoleptiques

Des mesures PID ont été systématiquement réalisées lors des sondages et des mesures PID supérieures à 0.1 ppm ont été enregistrées uniquement 2 fois :

- SC13 avec 7,3 ppm à 0,3 m de profondeur puis plus que 1,3 ppm à 1.5 m de profondeur m de profondeur dans les remblais sableux. Cet impact semble localisé à la surface.
- S17 avec 2,8 ppm à 1,3 m de profondeur puis plus que 0,9 ppm à 1,4 m de profondeur m de profondeur dans les argiles marron sableuses. Cet impact semble très localisé.

D'autres indices organoleptiques (autre que les mesures PID) caractéristiques d'une pollution ont été mis en évidence lors de la réalisation des investigations :

- Traces noirâtres dans les sols de surface (jusqu'à 1 m de profondeur) en SC1, SC4, SC7, SC10;
- Légères odeurs d'hydrocarbures en :
    - SC12 entre 0,3 et 1,2 m de profondeur
    - SC13 entre 0,1 et 1,4 m de profondeur et SC17 entre 0,6 et 1,4 m de profondeur (cohérent avec les mesures PID excepté pour SC12);
- Présence de déchets anthropiques type « briques » dans les sols de surface (jusqu'à 1 m de profondeur) en SC3, SC7 et SC17.

8.3 Recherche analytiques portants sur les sols

Les analyses chimiques ont été confiées au laboratoire EUROFINS possédant une accréditation du COFRAC.

Le programme analytique réellement mis en œuvre est présenté dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Programme analytique portant sur les sols

ECHANTILLON	PID	AUTRES	Analyses effectuées						
			HCT C10-C40	HAP	BTEX	COHV	8 métaux	PCB	ISDI
SC1 (0,4-1,2)	0	Traces noirâtres	X	X	X	X	X	X	
SC1 (1,2-2,2)	0	/	X	X	X	X	X	X	
SC1 (2,2-3)	0	/	X	X	X	X	X	X	
SC2 (0,1-1)	0	/					X		X
SC2 (1-1,8)	0	/					X		X
SC2 (1,8-3)	0	/					X		X
SC3 (0-0,4)	0		X	X	X	X	X	X	
SC3 (0,4-1)	0	Morceaux de briques	X	X	X	X	X	X	
SC4 (0,3-1,4)	0	Traces noirâtres	X	X	X	X	X	X	
SC4 (1,4-2)	0	/	X	X	X	X	X	X	
SC5 (0-0,7)	0	/					X		X
SC5 (0,7-1,6)	0	/					X		X
SC5 (1,6-3)	0	/					X		X
SC6 (0,1-1)	0	Légère odeur d'hydrocarbures					X		X
SC6 (1-1,8)	0	/					X		X
SC6 (1,8-3)	0	/					X		X
SC7 (0,1-1)	0	Traces noirâtres et morceaux de briques					X		X
SC7 (1-2,1)	0	/					X		X
SC7 (2,1-3)	0	/					X		X
SC8 (0,05-1)	0	/					X		X
SC8 (-2,4)	0	/					X		X
SC8 (2,4-3)	0	/					X		X
SC9 (0,1-0,8)	0	/					X		X
SC9 (0,8-2)	0	/					X		X
SC9 (2-3)	0	/					X		X
SC10(0,05-0,4)	0	Traces noirâtres	X	X	X	X	X	X	
SC11 (0-1)	0	/	X	X	X	X	X	X	
SC12 (0,3-1,2)	0	Légère odeur d'hydrocarbures					X		X
SC12 (1,2-2,25)	0	/					X		X
SC12 (2,25-3,3)	0	/					X		X
SC12 (3,3-4,8)	0	/					X		X
SC13 (0,1-1,4)	7,3	Légère odeur d'hydrocarbures					X		X
SC13 (1,4-1,9)	0,2	/					X		X
SC13 (1,9-2,9)	0	/					X		X
SC13 (2,9-6)	0	/					X		X
SC14(0,1-1,4)	0	/					X		X
SC14 (1,4-2,4)	0	/					X		X
SC14 (2,4-3,4)	0	/					X		X
SC14 (3,4-6)	0	/					X		X

ECHANTILLON	PID	AUTRES	Analyses effectuées						
			HCT C10-C40	HAP	BTEX	COHV	8 métaux	PCB	ISDI
SC15 (0,1-0,8)	0	/					X		X
SC15 (0,8-1,6)	0	/					X		X
SC15 (1,6-2,8)	0	/					X		X
SC15 (2,8-6)	0	/					X		X
SC16 (0,1-1)	0	/					X		X
SC16 (1-1,9)	0	/					X		X
SC16 (1,9-2,75)	0	/					X		X
SC16 (2,75-3,45)	0	/					X		X
SC16 (3,45-6)	0	/					X		X
SC17 (0,05-0,6)	0	Morceaux de briques					X		X
SC17 (0,6-1,4)	2,8	Légère odeur d'hydrocarbures					X		X
SC17 (1,4-2,5)	0	/					X		X
SC17 (2,5-4)	0	/					X		X
SC18 (0,1-0,75)	0	/					X		X
SC18 (0,75-1,5)	0	/					X		X
SC18 (1,5-2,8)	0	/					X		X
SC18 (2,8-6)	0	/					X		X

8.4 Critère de comparaison des résultats d'analyses pour le milieu « sol »

8.4.1 Critères de comparaison des résultats d'analyses de sols dans le cadre d'une approche sanitaire

Les résultats seront interprétés conformément à la démarche d'interprétation de l'état des milieux définie dans la circulaire du MEEDDM et ses annexes en date du 8 février 2007 et remise à jour en avril 2017, qui conduit à comparer l'état des milieux :

- 1/ à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation.

Dans un premier temps, les résultats sont comparés aux teneurs des fonds géochimiques locaux et nationaux (bases de données bibliographiques, à défaut d'analyse sur échantillons de sols témoins)

- 2/ aux valeurs de gestion réglementaire mises en place par les pouvoirs publics présentés dans les paragraphes suivants.

A l'heure actuelle, aucune valeur réglementaire n'existe concernant l'interprétation des données relatives au milieu « Sol » sur le plan environnemental.

L'établissement d'un bruit de fond pertinent (pouvant servir d'éléments de comparaison) est recommandé mais souvent délicat à réaliser et ne permet pas, dans bien des cas, de conclure de manière définitive sur les résultats obtenus.

Dans ces conditions, nous proposons ici une approche cohérente avec les grands principes de la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués, les valeurs indicatives disponibles

au moment de notre offre technique et commerciale, de la typologie des polluants et de notre retour d'expérience.

8.4.2 Approche relative aux composés organiques

Concernant les composés organiques, seuls des critères de gestion de terres, en se basant sur l'Arrêté du 12/12/2014, sont disponibles même s'ils ne constituent en aucun cas des critères sanitaires ou environnementaux de réhabilitation.

Les seuils définis par l'Arrêté sont toutefois prépondérants dans la mesure où ils permettront d'établir en première approche si les composés retrouvés dans les sols sont inertes c'est-à-dire non évolutifs dans le temps et peu lixiviables. En effet, la définition des déchets inertes précise bien que ces matériaux « ne détérioront pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine ».

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux seuils de l'arrêté qui pourraient être utilisés dans le cadre d'une comparaison indicative des niveaux de présence mesurés en polluants organiques :

Tableau 11 - Rappel des valeurs de références de l'Annexe 2 de l'Arrêté du 12/12/2014 pour les composés organiques

Paramètres	Seuils (en mg/kg MS)
Analyses sur les sols bruts	
BTEX (dont le benzène)	6
HCT (C10 – C40)	500
16 HAP	50
PCB	1

Pour les autres composés organiques, en l'absence de valeur seuil dans l'arrêté du 12/12/2014, les résultats analytiques seront comparés au seuil de quantification analytique.

Les résultats pour les composés organiques seront ainsi commentés par rapport à la limite de quantification analytique, par inter-comparaison des concentrations sur site (bruit de fond), sur la base de notre retour d'expérience et à titre indicatif par comparaison aux seuils de l'Arrêté du 12/12/2014.

8.4.3 Approche relative aux métaux lourds

Il est important de replacer dans leur contexte les teneurs mesurées lors du diagnostic en ayant recours à des valeurs de comparaison. Les métaux lourds présents dans les sols peuvent en effet être d'origine naturelle, même s'ils sont présents en teneurs très élevées (c'est par exemple le cas de l'arsenic dans le Massif Central). L'interprétation des analyses de métaux lourds dans les sols aboutit par conséquent à comparer les teneurs mesurées par rapport aux milieux naturels. Pour cela, il est nécessaire de connaître les fonds géochimiques naturels, et notamment les anomalies géochimiques.

En ce qui concerne les métaux lourds, l'INRA a élaboré une base de données regroupant les gammes de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires. Ces données, issues du programme ASPITET de l'INRA[1] sont présentées dans le Tableau 12.

[1] Programme ASPITET de l'INRA : http://etm.orléans.inra.fr/

Les gammes de valeurs présentées correspondent à divers horizons de sols, pas seulement les horizons de surface labourés. Les teneurs sont exprimées en mg/kg de "terre fine" (< 2 mm). Les numéros entre parenthèses renvoient à des types de sols effectivement analysés, succinctement décrits et localisés ci-après :

Tableau 12 : Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) – Gamme de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles

	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries (en mg/kg de terre fine)	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (en mg/kg de terre fine)	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles (en mg/kg de terre fine)
As	1,0 à 25,0	30 à 60 (1)	60 à 284 (1)
Cd	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0 (1)(2)(3)(4)	2,0 à 46,3 (1)(2)(4)
Cr	10 à 90	90 à 150 (1)(2)(3)(4)(5)	150 à 3180 (1)(2)(3)(4)(5)(8)(9)
Cu	2 à 20	20 à 62 (1)(4)(5)(8)	65 à 160 (8)
Hg	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-
Ni	2 à 60	60 à 130 (1)(3)(4)(5)	130 à 2076 (1)(4)(5)(8)(9)
Pb	9 à 50	60 à 90 (1)(2)(3)(4)	100 à 10180 (1)(3)
Zn	10 à 100	100 à 250 (1)(2)	250 à 11426 (1)(3)

(1) zones de "métallotectes" à fortes minéralisations (à plomb, zinc, barytine, fluor, pyrite, antimoine) au contact entre bassins sédimentaires et massifs cristallins. Notamment roches liasiques et sols associés de la bordure nord et nord-est du Morvan (Yonne, Côte d'Or).
(2) sols argileux développés sur certains calcaires durs du Jurassique moyen et supérieur (Bourgogne, Jura).
(3) paléosols ferralitiques du Poitou ("terres rouges").
(4) sols développés dans des "argiles à chailles" (Nièvre, Yonne, Indre).
(5) sols limono-sableux du Pays de Gex (Ain) et du Plateau Suisse.
(6) "bornais" de la région de Poitiers (horizons profonds argileux).
(7) sols tropicaux de Guadeloupe.
(8) sols d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre).
(9) matériaux d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre)

Le Val-de-Marne département dans lequel se trouve le site étudié, ne fait pas partie des départements dans lesquels des anomalies naturelles ont été recensées en l'état des études actuelles. Les teneurs mesurées sur le site seront comparées à la gamme de valeurs pour les sols « ordinaires », à l'exception du mercure, élément pour lequel des anomalies naturelles modérées peuvent être rencontrées sur l'ensemble du territoire français.
Une recherche complémentaire sur le bruit de fond géochimique local a été menée sur la base de données **RMQS** (base de données INDIQUASOL - Réseau de Mesures de la Qualité des Sols de l'INRA), basé sur le suivi de 2200 sites répartis uniformément sur le territoire français, (selon une maille carrée de 16 km de côté) de GISSOL-INRA. Les valeurs de comparaison utilisées sont les seuils de détection d'anomalies du RMQS ou vibrisses pour l'horizon de sol 0-30 cm. Ces vibrisses jouent un rôle d'indicateur de tendance régionale prenant en compte à la fois le bruit de fond géochimique et les apports d'origine anthropique. Elles correspondent à la teneur limite au-delà de laquelle une valeur peut être considérée comme une anomalie. Elles permettent de détecter les anomalies ponctuelles tout en s'affranchissant d'anomalies étendues.

Les valeurs définies dans les sols sur la zone de sont les suivantes :

Tableau 13 : Anomalies des teneurs en ETM dans les sols, issues du RMQS (cellule 391)

Vibrisse du cadmium total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	1,05275
Vibrisse du cadmium total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	0,56
Vibrisse du chrome total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	111,875
Vibrisse du chrome total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	131,8275
Vibrisse du cuivre total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	67,655
Vibrisse du cuivre total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	35,5375
Vibrisse du nickel total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	62,605
Vibrisse du nickel total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	74,2725
Vibrisse du plomb total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	121,2525
Vibrisse du plomb total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	55,405
Vibrisse du zinc total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	165,635
Vibrisse du zinc total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	164,98

Remarque : Les valeurs de référence issues de la base de données du RMQS seront prises en compte de façon prépondérante, dans la mesure où elles représentent un bruit de fond local, tandis que les données de la base de données ASPITET de l'INRA correspondent à bruit de fond national.

Les données ASPITET seront malgré tout prises en compte pour l'arsenic et le mercure, pour lesquels, il n'existe pas de valeur de référence dans la base de données du RMQS.

❖ **Cas particulier du plomb**

Le Haut Conseil de la Santé Publique a mené des travaux pour réévaluer l'ensemble des valeurs de gestion du plomb, en vue de réduire l'exposition au plomb de la population française. Il a établi une synthèse et des recommandations concernant la détermination de nouveaux objectifs de gestion des expositions au plomb. Ce document fixe des seuils d'alerte pour les teneurs en plomb dans le sol :

- Un niveau de vigilance à 100 mg/Kg MS dans les sols (déclenchant une évaluation des risques sanitaires en cas de dépassement) ;

- Un niveau déclenchant un dépistage du saturnisme chez l'enfant à 300 mg/Kg MS dans les sols.

8.4.4 Critères de comparaison des résultats d'analyses de sols dans le cadre d'une approche de gestion de déblais

❖ **Critères retenus pour les filières de type ISDI**

Sur la base d'une décision du Conseil du 13 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'Annexe II de la directive 1999/31/CE., le Ministère en Charge de l'Environnement a établi un arrêté pratique d'orientation des déchets inertes avec des critères d'admission basés notamment sur des tests de lixiviation. Les références de ce texte sont :

- Annexes 1 de l'Arrêté du 12/12/2014 fixant la liste des déchets admissibles dans les ISDI sans réalisation de la procédure d'acceptation préalable

- Annexe 2 fixant les critères à respecter pour l'admission des terres provenant de sites contaminés (disponible à l'adresse Internet suivante : http://www.legifrance.gouv.fr).

L'Annexe 1 de l'arrêté précise notamment que les « terres et cailloux ne contenant pas de substances dangereuses », sont compatibles avec une évacuation en ISDI. Sont exclus de cette catégorie tous sols provenant de site contaminé.

Par extension, seront exclus les sols non naturels (remblais). Les critères de comparaisons de l'approche environnementale seront utilisés dans cette approche de gestion des déblais.

Dès lors, l'Annexe 2 de l'arrêté s'applique. Le tableau suivant reprend les valeurs de références de l'Annexe 2 de l'Arrêté du 12/12/2014 à ne pas dépasser pour une éventuelle acceptation en Installation de Stockage de déchets inertes (ISDI).

Tableau 14 : Seuils d'acceptation en ISDI selon l'annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014

Paramètres	Seuils (en mg/kg de matières sèches)
Analyses sur éluats après test de lixiviation normalisé NF EN 12457-2	
As	0.5
Ba	20
Cd	0.04
Cr total	0.5
Cu	2
Hg	0.01
Mo	0.5
Ni	0.4
Pb	0.5
Sb	0.06
Se	0.1
Zn	4
Chlorures (1)	800
Fluorures	10
Sulfates (1)	1 000 (2)
Indice phénols	1
COT (3)	500
Fraction soluble (1)	4 000
Analyses sur sols bruts	
COT (3)	30 000
BTEX	6
PCB (7)	1
HCT (C10 – C40)	500
16 HAP	50

(1) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.
(2) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.
(3) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

A noter que si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Au-delà de ces valeurs, les précautions suivantes seront à respecter :

- il est interdit de procéder à une dilution ou à un mélange des déchets dans le seul but de satisfaire aux critères d'admission. *(Alinéa 3, article 8 du titre II*),
- avant la livraison ou avant la première d'une série de livraisons d'un même déchet, le producteur des déchets remet à l'exploitant de l'installation de stockage de déchets inertes un document préalable indiquant l'origine, les quantités et le type des déchets. Ce document est signé par le producteur des déchets et les différents intermédiaires le cas échéant. *(Alinéa 1, article 9 du titre II)*,
- en cas de présomption de contamination des déchets et avant leur arrivée dans l'installation de stockage, le producteur des déchets effectue une procédure d'acceptation préalable afin de disposer de tous les éléments d'appréciation nécessaires sur la possibilité de stocker ces déchets en installation de stockage de déchets inertes.

Cette acceptation préalable contient à minima une évaluation du potentiel polluant des déchets par un essai de lixiviation pour les paramètres définis à l'Annexe II du présent Arrêté et une analyse du contenu total pour les paramètres définis dans la même annexe. (…) Seuls les déchets respectant les critères définis en Annexe II peuvent être admis. *(Alinéa 1 et 2, article 10 du titre II).*
Dans le cas de terres provenant de sites contaminés et avant leur arrivée dans l'installation de stockage, le producteur des déchets effectue la procédure d'acceptation préalable prévue à l'article 10. *(Alinéa 1, article 12 du titre II).*

❖ **Critères retenus pour les filières de type ISDND et ISDD**

En cas de dépassement des seuils d'admissibilité en ISDI de l'arrêté du 12/12/2014, il est important de pouvoir donner une première orientation des matériaux vers une autre filière d'acceptation.

Pour ce faire, les résultats analytiques obtenus sur lixiviat seront comparés aux seuils définis par la décision n°2003/33/CE du 19/12/02 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe 2 de la directive 1999/31/CE (disponible à l'adresse Internet suivante :
http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/version_imprimable/2.250.190.28.8.4471/false).

Tableau 15 : Critères d'acceptation en ISDD et ISDND sur lixiviat

Analyses sur Lixiviat	Unité	Valeur limite pour acceptation en ISDND	Valeur limite pour acceptation en ISDD
FS	mg/kg	60 000	100 000
COT	mg/kg	800*	1 000**
Sb	mg/kg	0,7	5
As	mg/kg	2	25
Ba	mg/kg	100	300
Cd	mg/kg	1	5
Cr	mg/kg	10	70
Cu	mg/kg	50	100
Hg	mg/kg	0,2	2
Mo	mg/kg	10	30
Ni	mg/kg	10	40
Pb	mg/kg	10	50
Se	mg/kg	0,5	7
Zn	mg/kg	50	200
Cl-	mg/kg	15 000	25 000
F	mg/kg	150	500
SO_4^{2-}	mg/kg	20 000	50 000

* Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 800 mg/kg
** Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 1000 mg/kg

En complément, les résultats analytiques relatifs aux composés organiques, pour lesquels la décision n°2003/33/CE du 19/12/02 ne fixe pas de critères, seront comparés aux critères indicatifs de la charte FNADE (Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement), établie sur la base de valeurs consensuelles données par le syndicat des activités du Déchet (FNADE – UNED [Union Nationale des Exploitant du Déchet] – UPDS [Union des Professionnels de la Dépollution des Sites]).

Les références de ce texte sont les suivantes :

« Charte stockage FNADE – Critères d'acceptation en CSD de Classe 1, 2 ou 3 – Annexe 2 ». Édition Août 2004 – FNADE. (disponible à l'adresse Internet suivante :
http://www.fnade.com/sites/fnade/-upload-/2010_17082_20060819174915.pdf

Dans ce contexte, libre choix est donné aux exploitants de décharge de fixer les critères d'admission dans leur propre installation.

Concernant les ISDD et ISDND, les critères d'admission sont fonction d'arrêtés ministériels et d'arrêtés préfectoraux spécifiques.

Les critères d'acceptation de la charte FNADE, par type de décharge, sont présentés à titre indicatif dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Critères d'acceptation par type de filière selon la charte FNADE

Paramètres	Méthode *d'essai recommandée*	*Valeurs en mg/kg de matière sèche*	
		ISDD	ISDND
16 HAP	*CLHP*	*500>C>100*	*100>C>50**
BTEX	*CPG*	*>30*	*30>C>6*
HCT (C10 – C40)	*Pr NFEN 14039*	*10 000>C>2 000*	*2 000>C>500**
PCB (7)	*XPX 30-453*	*50>C>10*	*10>C>1*
Benzène	*CPG*	*30>C>6*	*6>C>0,5*
Naphtalène	*CPG*	*>20*	*20>C>3*
Benzo(a)pyrène	*CPG*	*>5*	*5>C>1*

* Seuils issus de l'arrêté du 12/12/2014

Notons que les délais d'admission et le montage des certificats d'acceptation préalable peuvent s'avérer longs et contraignants.

Enfin, toute exportation de matériaux réputés comme pollués devra faire l'objet de l'établissement d'un BSD. Les Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) sont des formulaires CERFA permettant de contrôler les filières d'élimination des différents déchets (Arrêté du 29 juillet 2005). Ils sont visés par les différents acteurs de celles-ci (producteur, transporteur, collecteur, éliminateur du déchet). Le bordereau de suivi permet d'attester que le déchet a bien été pris en charge.

8.5 Interprétation des résultats d'analyses sur les sols – Approche environnementale

L'ensemble des bordereaux de résultats d'analyses de SOL est présenté en **annexe A2.3.**
Le Tableau 17 en pages suivantes, synthétise les résultats d'analyses sur les sols.

Tableau 17 : Résultats analytiques des investigations du milieu sol - approche gestion environnementale

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E196120-003	19E196120-004	19E196120-005	19E196120-006	19E196120-007	19E196120-008	19E197165-027	19E197165-028				
Nom de l'échantillon		**SC1 (0.4-1.2)**	**SC1 (1.2-2.2)**	**SC1 (2.2-3)**	**SC2 (0.1-1)**	**SC2 (1-1.8)**	**SC2 (1.8-3)**	**SC3 (0-0.4)**	**SC3 (0.4-1)**	**Critères AM 12/12/2014**	**Seuil du RMQS Sols Ordinaires**	**ASPITET Sols Ordinaires**	**ASPITET Anomalies modérées**
Date de prélèvement		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	**ISDI**			
Matière sèche	%	86,3	83,4	84,1	86,1	85,5	85,6	84,7	91,7				
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS									30 000 (***)			
pH-H2O													
Métaux lourds													
Arsenic (As)	mg/kg MS	8,13	8,31	8,55	7,65	9,3	8,39	8,88	3,05		ND	25	60
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	0,7	<0.40	<0.40	1,34	7,55		0,56 à 1,05	0,45	2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	22	25,9	22,8	19,2	24,9	23,2	30	13,7		111,88 à 131,83	90	150
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	10,3	16,9	7,86	17,9	45,5	7,22	20,3	590		35,54 à 67,66	20	62
Nickel (Ni)	mg/kg MS	14,7	19,9	16	14,5	18,3	18,6	18,8	15,4		62,61 à 74,27	60	130
Plomb (Pb)	mg/kg MS	19	23,9	10,2	56,3	70,4	10,9	48,7	199		55,41 à 121,25	50	90
Zinc (Zn)	mg/kg MS	41,3	61,2	28,8	87,5	95,3	30,3	85,3	87,6		164,98 à 165,64	100	250
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,8	<0.10	<0.10	0,4		ND	0,1	2,3
Hydrocarbures													
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<15.0	<15.0	<15.0	28,7	<15.0	<15.0	21,7	<15.0	500			
Fractions C10-C16	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	1,68	<4.00	<4.00	0,56	<4.00				
Fractions C16-C22	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	1,36	<4.00	<4.00	2,22	<4.00				
Fractions C22-C30	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	9,6	<4.00	<4.00	7,13	<4.00				
Fractions C30-C40	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	16	<4.00	<4.00	11,8	<4.00				
HAP													
Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphtène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,083				
Fluorène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,087				
Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,054				
Anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	0,057	<0.05	<0.05	<0.05	0,071				
Fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,13				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,087				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme des HAP	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	0,057	<0.05	<0.05	<0.05	0,51	50			
PCB													
PCB 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 138	mg/kg MS	<0.01	0,08	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.010	0,08	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	1			
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX)													
Benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	*2<C*			
Toluène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
o-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme Xylènes	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500				
BTEX total	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	6			
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)													
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0.05	<0.06	<0.05	Na	Na	Na	<0.05	<0.05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	<0.02	<0.02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	<0.10	<0.10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	<0.10	<0.10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	<0.10	<0.10				
Chloroforme	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	<0.02	<0.02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	<0.02	<0.02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	<0.10	<0.10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	<0.05	<0.05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	<0.10	<0.10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	<0.20	<0.20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	<0.05	<0.05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	<0.05	0,22	<0.05	Na	Na	Na	<0.05	<0.05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	<0.20	<0.20				
Dibromométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	<0.20	<0.20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	<0.05	<0.05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	<0.20	<0.20				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	<0.20	<0.20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	<0.20	<0.20				

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E197165-002	19E197165-003	19E197165-024	19E197165-025	19E197165-026	19E197165-019	19E197165-020	19E197165-021	19E197165-008	19E197165-009	19E197165-010				
Nom de l'échantillon		**SC4 (0.3-1.4)**	**SC4 (1.4-2)**	**SC5 (0-0.7)**	**SC5 (0.7-1.6)**	**SC5 (1.6-3)**	**SC6 (0.1-1)**	**SC6 (1-1.8)**	**SC6 (1.8-3)**	**SC7 (0.1-1)**	**SC7 (1-2.1)**	**SC7 (2.1-3)**	**Critères AM 12/12/2014**	**Seuil du RMQS Sols Ordinaires**	**ASPITET Sols Ordinaires**	**ASPITET Anomalies modérées**
Date de prélèvement		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	**ISDI**			
Matière sèche	%	94,8	62,4	85,1	87,2	89,4	83,5	91	85,7	82,6	82,7	88,8				
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS												30 000 (***)			
pH-H2O																
Métaux lourds																
Arsenic (As)	mg/kg MS	10,3	16,3	6,86	7,15	7,21	6,94	7,86	11,1	7,62	7,8	7,19		ND	**25**	**60**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,41	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40		0,56 à **1,05**	**0,45**	**2**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	20,7	30,5	17,3	21,3	22,6	18,2	20,6	33,4	17,1	16,9	10		111,88 à **131,83**	**90**	**150**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,11	9,74	12,9	12,2	10,7	**23,1**	**25,7**	13,1	19,8	7,14	<5.00		35,54 à **67,66**	**20**	**62**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	19,7	23,5	15,5	15,7	18,6	16,3	16,5	33	14,9	18,3	7,34		62,61 à **74,27**	**60**	**130**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	9,98	13,4	23	15,9	14,3	42,7	38,8	14,9	15,5	9,26	<5.00		55,41 à **121,25**	**50**	**90**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	35,8	43,7	44,2	40,5	42	**111**	**171**	**144**	38,6	24,7	13		164,98 à **165,64**	**100**	**250**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		ND	**0,1**	**2,3**
Hydrocarbures																
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	25,7	18	24,4	<15.0	<15.0	18,4	22,9	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	**500**			
Fractions C10-C16	mg/kg MS	7,91	1,55	12,5	<4.00	<4.00	1,46	4,4	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00				
Fractions C16-C22	mg/kg MS	5,14	3,43	2,87	<4.00	<4.00	2,56	2,47	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00				
Fractions C22-C30	mg/kg MS	6,54	7,44	3,23	<4.00	<4.00	8,15	8,29	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00				
Fractions C30-C40	mg/kg MS	6,15	5,58	5,75	<4.00	<4.00	6,26	7,78	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00				
HAP																
Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphtène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Fluorène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.059	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.052	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.051	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.052	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.054	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.051	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme des HAP	mg/kg MS	<0.05	<0.059	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**50**			
PCB																
PCB 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 138	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**1**			
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX)																
Benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	*2<C*			
Toluène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
o-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme Xylènes	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500				
BTEX total	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**6**			
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0.05	<0.09	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Chloroforme	mg/kg MS	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0.20	<0.24	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	0,06	0,13	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.24	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Dibromométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.24	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	<0.20	<0.24	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.24	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E197165-016	19E197165-017	19E197165-018	19E196120-036	19E196120-037	19E196120-038	19E197165-022	19E196120-001	19E197165-012	19E197165-013	19E197165-014	19E197165-015				
Nom de l'échantillon		**SC8 (0.05-1)**	**SC8 (1-2.4)**	**SC8 (2.4-3)**	**SC9 (0.1-0.8)**	**SC9 (0.8-2)**	**SC9 (2-3)**	**SC10 (0.05-0.4)**	**SC11 (0-1)**	**SC12 (0.3-1.2)**	**SC12 (1.2-2.25)**	**SC12 (2.25-3.3)**	**SC12 (3.3-4.8)**	**Critères AM 12/12/2014**	**Seuil du RMQS Sols Ordinaires**	**ASPITET Sols Ordinaires**	**ASPITET Anomalies modérées**
Date de prélèvement		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	18/12/2019	17/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	**ISDI**			
Matière sèche	%	79,7	86,6	94,1	89,4	87,6	83,4	90,1	83,5	81,7	83,4	84,1	87,2				
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS													30 000 (***)			
pH-H2O																	
Métaux lourds																	
Arsenic (As)	mg/kg MS	9,3	6,75	6,47	5,09	7,29	7,53	2,78	6,34	15	9,18	12,4	9,82		ND	**25**	**60**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,42	0,46	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	**0,53**	<0.40	<0.40	<0.40		0,56 à **1,05**	**0,45**	**2**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	26,9	18,6	14,1	24,7	20,4	24,4	7,09	20	21,6	27,2	25,6	6,33		111,88 à **131,83**	**90**	**150**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	18,4	16,5	5,5	11	14,9	7	<5.00	**36,1**	17,9	10,7	8,81	6,05		35,54 à **67,66**	**20**	**62**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	20	21,3	14,7	10,6	15,1	15,6	3,91	5,14	17,4	26	21,1	9,14		62,61 à **74,27**	**60**	**130**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**56**	18	<5.00	32,2	**57,2**	11,2	6,91	15,6	49,6	14,2	15,5	<5.00		55,41 à **121,25**	**50**	**90**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**111**	64,7	16,5	**112**	57,7	30,5	14,4	37,8	81,8	45	37,7	11		164,98 à **165,64**	**100**	**250**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,11	<0.10	<0.10	**0,2**		ND	**0,1**	**2,3**
Hydrocarbures																	
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	164	53,1	<15.0	155	43,1	<15.0	211	18,3	38,3	15,9	<15.0	<15.0	**500**			
Fractions C10-C16	mg/kg MS	1,49	8,16	<4.00	7,58	8,09	<4.00	7,25	4,92	1,64	4,16	<4.00	<4.00				
Fractions C16-C22	mg/kg MS	18,3	8,02	<4.00	16,5	5,11	<4.00	4,96	2,97	4,57	4,41	<4.00	<4.00				
Fractions C22-C30	mg/kg MS	81,8	16,6	<4.00	55	11,9	<4.00	71,6	5,42	14	4,29	<4.00	<4.00				
Fractions C30-C40	mg/kg MS	62,2	20,3	<4.00	76	18	<4.00	127	4,94	18	3,07	<4.00	<4.00				
HAP																	
Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphtène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	0,27	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,079	<0.05	<0.05	<0.05				
Fluorène	mg/kg MS	0,06	<0.05	<0.05	0,2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,14	<0.05	<0.05	<0.05				
Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	0,067	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,088	<0.05	<0.05	<0.05				
Anthracène	mg/kg MS	0,066	<0.05	<0.05	0,08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,16	<0.05	<0.05	<0.05				
Fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,1	<0.05	<0.05	<0.05				
Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	0,28	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,069	<0.05	<0.05	0,26	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,2	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,092	<0.05	<0.05	0,083	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,21	<0.05	<0.05	<0.05				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,065	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	0,057	<0.05	<0.05	0,055	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,11	<0.05	<0.05	<0.05				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,082	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme des HAP	mg/kg MS	0,34	<0.05	<0.05	1,3	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1,2	<0.05	<0.05	<0.05	**50**			
PCB																	
PCB 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 138	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**1**			
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX)																	
Benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	*2<C*			
Toluène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
o-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme Xylènes	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500				
BTEX total	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**6**			
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																	
Dichlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	Na				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	Na				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na				
Chloroforme	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	Na				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.02	<0.02	Na	Na	Na	Na				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	Na				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.10	<0.10	Na	Na	Na	Na				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	Na				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	Na				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	Na				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	Na				
Dibromométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	Na				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.05	<0.05	Na	Na	Na	Na				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	Na				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	Na				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	<0.20	<0.20	Na	Na	Na	Na				

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E196120-014	19E196120-015	19E196120-016	19E196120-043	19E196120-009	19E196120-010	19E196120-011	19E196120-044	19E196120-031	19E196120-032	19E196120-033	19E196120-040				
Nom de l'échantillon		**SC13 (0.1-1.4)**	**SC13 (1.4-1.7)**	**SC13 (1.7-2.9)**	**SC13 (2.9-6)**	**SC14 (0.1-1.4)**	**SC14 (1.4-2.4)**	**SC14 (2.4-3.4)**	**SC14 (3.4-6)**	**SC15 (0.1-0.8)**	**SC15 (0.8 -1.6)**	**SC15 (1.6-2.8)**	**SC15 (2.8-6)**	**Critères AM 12/12/2014**	**Seuil du RMQS Sols Ordinaires**	**ASPITET Sols Ordinaires**	**ASPITET Anomalies modérées**
Date de prélèvement		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	**ISDI**			
Matière sèche	%	87,6	86,6	83	82,1	89,3	85	82,6	83,3	89,8	81,7	80,5	83,6				
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS													30 000 (***)			
pH-H2O																	
Métaux lourds																	
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,3	7,71	7,74	8,86	5,46	7,49	6,97	19,8	4,7	5,77	6,62	14,3		ND	**25**	**60**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,6	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40		0,56 à **1,05**	**0,45**	**2**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	27,7	23,2	20	<5.00	26,3	22,3	18,5	33,8	23	31,9	24,1	7,64		111,88 à **131,83**	**90**	**150**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	8,58	10,3	8,51	<5.00	11,3	11,8	10,3	17,7	8,7	8,81	17,2	5,14		35,54 à **67,66**	**20**	**62**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,89	16	17,9	4,95	11,1	18	15,2	15,7	8,76	12,5	15,5	9,58		62,61 à **74,27**	**60**	**130**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	19	17,2	10,2	<5.00	28,9	22,6	19,3	40,3	22,5	16,5	**59,5**	<5.00		55,41 à **121,25**	**50**	**90**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	50,8	40,5	30,8	<5.00	69,5	41,7	32,5	53,2	63,5	42,4	61	12,9		164,98 à **165,64**	**100**	**250**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,11**	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		ND	**0,1**	**2,3**
Hydrocarbures																	
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	**857**	<15.0	<15.0	<15.0	**620**	23,6	86,9	<15.0	211	134	134	<15.0	**500**			
Fractions C10-C16	mg/kg MS	4,12	<4.00	<4.00	<4.00	13,4	2,28	0,56	<4.00	2,72	2,79	2,13	<4.00				
Fractions C16-C22	mg/kg MS	27,2	<4.00	<4.00	<4.00	80	2,28	5,41	<4.00	16,9	11,3	8,84	<4.00				
Fractions C22-C30	mg/kg MS	251	<4.00	<4.00	<4.00	316	13	34,2	<4.00	72,2	59,7	57,9	<4.00				
Fractions C30-C40	mg/kg MS	575	<4.00	<4.00	<4.00	211	6,01	46,6	<4.00	119	60,1	65,3	<4.00				
HAP																	
Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,053	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphtène	mg/kg MS	0,081	<0.05	<0.05	<0.05	0,33	<0.05	<0.05	<0.05	0,54	<0.05	<0.05	<0.05				
Fluorène	mg/kg MS	0,1	<0.05	<0.05	<0.05	0,5	<0.05	0,063	<0.05	0,68	<0.05	<0.05	<0.05				
Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,14	<0.05	<0.05	<0.05	0,24	<0.05	<0.05	<0.05				
Anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,19	<0.05	<0.05	<0.05	0,31	<0.05	<0.05	<0.05				
Fluoranthène	mg/kg MS	0,059	<0.05	<0.05	<0.05	0,11	<0.05	<0.05	<0.05	0,14	<0.05	<0.05	<0.05				
Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,44	<0.05	<0.05	<0.05	0,8	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,087	<0.05	<0.05	<0.05	0,59	<0.05	0,07	<0.05	0,7	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,067	<0.05	<0.05	<0.05	0,19	<0.05	0,057	<0.05	0,27	<0.05	<0.05	<0.05				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,072	<0.05	<0.05	<0.05	0,17	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	0,086	<0.05	<0.05	<0.05	0,15	<0.05	<0.05	<0.05	0,34	<0.05	<0.05	<0.05				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	0,11	<0.05	<0.05	<0.05	0,066	<0.05	<0.05	<0.05	0,13	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme des HAP	mg/kg MS	0,59	<0.05	<0.05	<0.05	2,8	<0.05	0,19	<0.05	4,3	<0.05	<0.05	<0.05	**50**			
PCB																	
PCB 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 138	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**1**			
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX)																	
Benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	*2<C*			
Toluène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
o-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme Xylènes	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500				
BTEX total	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**6**			
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																	
Dichlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Chloroforme	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Dibromométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E196120-024	19E196120-026	19E196120-039	19E196120-041	19E197165-004	19E197165-005	19E197165-006	19E197165-007	19E196120-019	19E196120-020	19E196120-021	19E196120-042				
Nom de l'échantillon		**SC16 (0.1-1)**	**SC16 (1-1.9)**	**SC16 (1.9-3.45)**	**SC16 (3.45-6)**	**SC17 (0.05-0.6)**	**SC17 (0.6-1.4)**	**SC17 (1.4-2.5)**	**SC17 (2.5-4)**	**SC18 (0.1-0.75)**	**SC18 (0.75-1.5)**	**SC18 (1.5-2.8)**	**SC18 (2.8-6)**	**Critères AM 12/12/2014**	**Critères ISDI aménagée**	**Critères FNADE**	
Date de prélèvement		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	ISDI	ISDI +	ISDND	ISDD
Matière sèche	%	90,9	88,1	85,3	83,3	90,4	91,2	83,6	87,4	89	85,7	84,7	81,6				
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	10700	6170	3080	2470	6400	13300	1220	3030	10300	3970	2210	1650	30 000 (***)	30 000 (***)		
pH-H2O		11	10,3	8,9	8,5	9,5	7,8	8,2	8,6	10,4	9,9	9,1	8,8				
Métaux lourds																	
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,08	4,96	7,75	4,9	6,84	15	7,95	13	5,54	7,22	6,38	9,23				
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	**0,5**	**0,6**	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40				
Chrome (Cr)	mg/kg MS	22,3	28,2	22,2	16,4	19,1	23,5	19,6	10,6	23,6	31,7	20,8	10,1				
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	12,2	8,34	16	9,34	17,5	**27**	5,64	<5.00	11,9	11,2	7,17	5,62				
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,65	9,86	15,9	13,9	7,19	18,5	14,6	19	10,1	13,2	14,3	7				
Plomb (Pb)	mg/kg MS	31,4	20,9	28,2	10,2	**61,5**	**65,4**	8,76	6,3	27	21,6	8,61	<5.00				
Zinc (Zn)	mg/kg MS	74,6	50,5	53,1	25,4	**104**	**187**	26	14,5	72,9	38,9	24,2	10,5				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,37**	**0,14**	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10				
Hydrocarbures																	
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	455	198	<15.0	<15.0	69,7	133	59,3	<15.0	201	<15.0	<15.0	<15.0	**500**	**500**	2 000>C>500	**10 000>C>2 000**
Fractions C10-C16	mg/kg MS	4	5,19	<4.00	<4.00	2,64	10,2	21,6	<4.00	7,24	<4.00	<4.00	<4.00				
Fractions C16-C22	mg/kg MS	22,2	8,11	<4.00	<4.00	10,3	19,1	9,49	<4.00	14,4	<4.00	<4.00	<4.00				
Fractions C22-C30	mg/kg MS	299	51,7	<4.00	<4.00	24,8	43,8	13,6	<4.00	64,6	<4.00	<4.00	<4.00				
Fractions C30-C40	mg/kg MS	130	133	<4.00	<4.00	32	59,9	14,6	<4.00	115	<4.00	<4.00	<4.00				
HAP																	
Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			20>C>3	**C>20**
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,065	<0.05	<0.05	<0.05	0,081	0,057	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Acénaphtène	mg/kg MS	0,4	<0.05	<0.05	<0.05	0,74	0,82	<0.05	<0.05	0,27	<0.05	<0.05	<0.05				
Fluorène	mg/kg MS	0,57	<0.05	<0.05	<0.05	0,98	2	<0.05	<0.05	0,39	<0.05	<0.05	<0.05				
Phénanthrène	mg/kg MS	0,17	<0.05	<0.05	<0.05	0,32	0,87	<0.05	<0.05	0,12	<0.05	<0.05	<0.05				
Anthracène	mg/kg MS	0,23	<0.05	<0.05	<0.05	0,4	1,1	<0.05	<0.05	0,16	<0.05	<0.05	<0.05				
Fluoranthène	mg/kg MS	0,12	<0.05	<0.05	<0.05	0,23	0,89	<0.05	<0.05	0,087	<0.05	<0.05	<0.05				
Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,061	0,27	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,1	0,57	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,084	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,79	<0.05	<0.05	<0.05	0,24	0,51	<0.05	<0.05	0,21	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,81	<0.05	<0.05	<0.05	1,1	2,6	<0.05	<0.05	0,43	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,21	<0.05	<0.05	<0.05	0,41	1,8	<0.05	<0.05	0,16	<0.05	<0.05	<0.05			5>C>1	**C>5**
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0,075	<0.05	<0.05	<0.05	0,17	0,66	<0.05	<0.05	0,057	<0.05	<0.05	<0.05				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	0,15	<0.05	<0.05	<0.05	0,28	1,1	<0.05	<0.05	0,12	<0.05	<0.05	<0.05				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	0,082	<0.05	<0.05	<0.05	0,19	0,74	<0.05	<0.05	0,062	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme des HAP	mg/kg MS	3,7	<0.05	<0.05	<0.05	5,4	14	<0.05	<0.05	2,1	<0.05	<0.05	<0.05	**50**	**50**	100>C>50	**500>C>100**
PCB																	
PCB 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 138	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
PCB 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**1**	**1**	10>C>1	**50>C>10**
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX)																	
Benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	*2<C*	*2<C*	10>C>2	**100>C>10**
Toluène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		**6**		
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
o-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05				
Somme Xylènes	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500				
BTEX total	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**6**		30>C>6	**C>30**
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																	
Dichlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Chloroforme	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Dibromométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na				

De faibles anomalies en hydrocarbures (HCT C10-C40) ont été mises en évidence au niveau des sondages SC13 et SC14 dans les sols de surface (entre 0,1 et 1,4 m de profondeur). Toutefois, ces sols sont situés au niveau d'une zone qui sera excavée dans le cadre du projet (création de sous-sol sous les logements). Ces anomalies seront donc gérées.

L'anomalie le plus importante enregistrée en HAP a été mis en évidence dans les sols de surface en SC17 entre 0,6 et 1,4 m de profondeur, avec une concentration relativement faible en HAP de 14 mg/kg MS, très inférieure au seuil de l'arrêté du 12/12/2014 à titre indicatif. Toutefois, comme pour les impacts en HCT C10-C40, ces sols sont situés au niveau d'une zone qui sera excavée et donc gérée.

En ce qui concerne les métaux, de légers dépassements des seuils d'anomalies sol ordinaire du programme ASPITET ont été observés pour tous les métaux exceptés le Chrome, l'Arsenic et le Cuivre.

Pour les autres métaux, des dépassements des valeurs de référence retenues sont notés essentiellement dans les sols de surface et ponctuellement dans les sols profonds ; les anomalies enregistrées sont les suivantes :

- Cadmium en SC2 (0,1-1), SC3 (0-1), SC12 (0,3-1,2) et SC17 (0,005-1,4)
- Cuivre en SC2(1-1,8), SC3 (0-1), SC6(0,1-1,8), SC11 (0-1) et SC17 (0,6-1,4) ;
- Plomb en SC2(0,1-1,8), SC8 (0,05-1), SC9(0,8-2), SC15 (1,6-2,8) et SC17(0,05-1,4) avec un dépassement du seuil d'anomalie ordinaire du programme ASPITET et en SC3(0,4-1) avec un dépassement du seuil d'alerte fixé par le HCSP ;
- Zinc en SC6 (0,1-3), SC8(0,05-1), SC9(0,1-0,8) et SC17(0,05-1,4)
- Mercure en SC2(1-1,8), SC3(0,4-1), SC12 (3,3-4,8), SC14(1,4-2,4) et SC17(0,05-1,4) avec uniquement des dépassements du seuil d'anomalie ordinaire du programme ASPITET.

Les anomalies en SC2, SC6, SC8, SC9, SC12, SC15 et SC17 seront gérées dans le cadre du projet car elles sont situées au niveau de zones à excaver pour la création de sous-sols.
En revanche, les anomalies en SC3 ne sont pas concernées par une zone d'excavation, il sera donc nécessaire de veiller à un recouvrement de ces sols de surface par à minima 30 cm de terres saines.

8.6 Interprétation des résultats d'analyses sur les sols – Approche gestion de déblais

Dans le cadre du projet, le nombre de niveau de sous-sol au niveau des logements n'est pas défini. Il a été considéré ici 2 niveaux de sous-sol au maximum. Par ailleurs, sous le futur groupe scolaire, il a été considéré un niveau de sous-sol au maximum.

Dans ce contexte et afin de vérifier le caractère inerte des éventuels futurs déblais des sondages et analyses systématiques de l'ensemble des paramètres de l'arrêté du 12/12/2014 ont été réalisés au droit des futures infrastructures.

Les tableaux de résultats analytiques pour les paramètres sur éluât de l'arrêté du 12/12/2014 sont présentés dans le Tableau 18 ci-dessous.

Ces premiers résultats permettent de mettre en évidence, la présence de déblais non inertes, qui devront être gérés dans le cadre du projet.

Les paramètres déclassants sont essentiellement :

- sur éluât, le plomb, l'antimoine, les fluorures, le COT et les sulfates,
- sur brut, les hydrocarbures.

Il s'agit de dépassements relativement faibles, compatibles avec une mise en décharge de type ISDI+ exceptés pour les mailles SC2 et SC9 entre 2 et 3 m de profondeur pour lesquelles les terres devront être évacuées en ISDND ou Biocentre.

Les échantillons non inertes concernent essentiellement les sols entre 0 et 3 m de profondeur correspondant aux remblais essentiellement.

Dans le cadre du projet avec la création d'un sous-sol sous le Groupe Scolaire et de deux niveaux de sous-sol sous les logements, un surcoût de gestion des déblais non inertes sera à prévoir en cas gestion hors site, en filière(s) autorisée(s).

Concernant l'échantillon SC18 (2,8-6), il s'agit d'un échantillon composite représentatif des échantillons unitaires SC18 (2,8-4,5) et SC18 (4,5-6). Du fait du faible dépassement observé en fluorures au droit de l'échantillon composite SC18(2,8-6), les échantillons unitaires ont été lancés en analyse le 9 janvier 2020 après réception des premiers résultats, sur le paramètre déclassant fluorures uniquement. Le but étant de confirmer ou non le faible dépassement en fluorures observé au droit de l'échantillon composite (10,4 mg/kg MS pour un seuil inerte à 10 mg/kg MS).
Les résultats en fluorures obtenus au droit des échantillons unitaires sont également présentés dans le Tableau 18. Pour les deux échantillons SC18 (2,8-4,5) et SC18 (4,5-6), les teneurs en fluorures sont en dessous du seuil ISDI.
De ce fait, malgré un faible dépassement en fluorures au niveau de l'échantillon composite SC18 (2,8-6), ERG considère que les terres sont inertes au niveau de cette maille entre 2,8 et 6 m de profondeur au regard et des résultats obtenus sur les échantillons unitaires.

Tableau 18 : Résultats analytiques des échantillons de sol sur éluât

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E196120-006	19E196120-007	19E196120-008	19E197165-024	19E197165-025	19E197165-026	19E197165-019	19E197165-020	19E197165-021	
Nom de l'échantillon		**SC2 (0.1-1)**	**SC2 (1-1.8)**	**SC2 (1.8-3)**	**SC5 (0-0.7)**	**SC5 (0.7-1.6)**	**SC5 (1.6-3)**	**SC6 (0.1-1)**	**SC6 (1-1.8)**	**SC6 (1.8-3)**	**Critères AM 12/12/2014**
Date de prélèvement		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	**ISDI**
Analyses sur ELUAT											
Fraction soluble	mg/kg MS	<2000	19800	<2000	14100	9310	<2000	<2000	<4000	<2000	**4 000**
COT	mg/kg MS	64	330	<51	110	110	<50	91	160	<50	**500**
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<10.1	38,9	<10.2	34,3	34,6	168	13,8	81,6	214	**800**
Fluorures	mg/kg MS	11,1	<5.00	11,2	<5.00	6,53	6,03	6,07	15,1	<5.00	**10**
Sulfates	mg/kg MS	132	347	142	209	188	280	107	570	470	**1000**
Indice phénol	mg/kg MS	<0.50	<0.51	<0.51	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	**1**
Arsenic	mg/kg MS	<0.20	0,36	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**0,5**
Baryum	mg/kg MS	0,28	2,34	<0.10	2,33	0,96	0,28	0,38	<0.10	<0.10	**20**
Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	0,87	<0.20	0,23	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**2**
Molybdène	mg/kg MS	0,118	0,052	0,046	0,124	0,073	0,012	0,266	0,097	0,012	**0,5**
Nickel	mg/kg MS	<0.10	0,15	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,4**
Plomb	mg/kg MS	<0.10	2,81	<0.10	0,38	0,18	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Zinc	mg/kg MS	<0.20	3,92	<0.20	0,94	0,31	<0.20	0,35	<0.20	<0.20	**4**
Mercure	mg/kg MS	<0.001	0,003	<0.001	0,002	<0.001	0,001	<0.001	<0.001	<0.001	**0,01**
Antimoine	mg/kg MS	0,006	0,061	0,002	0,01	0,011	<0.002	0,01	0,023	<0.002	**0,06**
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	0,004	<0.002	0,003	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	**0,04**
Selenium	mg/kg MS	<0.01	0,013	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,022	<0.01	**0,1**
Acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes :		**Non inerte**	**non inerte**	**Non inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Non inerte**	**Inerte**	

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E197165-008	19E197165-009	19E197165-010	19E197165-016	19E197165-017	19E197165-018	19E196120-036	19E196120-037	19E196120-038	
Nom de l'échantillon		**SC7 (0.1-1)**	**SC7 (1-2.1)**	**SC7 (2.1-3)**	**SC8 (0.05-1)**	**SC8 (1-2.4)**	**SC8 (2.4-3)**	**SC9 (0.1-0.8)**	**SC9 (0.8-2)**	**SC9 (2-3)**	**Critères AM 12/12/2014**
Date de prélèvement		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	**ISDI**
Analyses sur ELUAT											
Fraction soluble	mg/kg MS	20200	12600	<2000	2380	6460	<2000	3240	20900	12200	**4 000**
COT	mg/kg MS	160	<51	<51	270	110	<51	<50	230	<51	**500**
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	50,8	96	364	28,5	74,1	38,5	18,5	42,9	13,5	**800**
Fluorures	mg/kg MS	6,72	6,64	6,69	17,5	5,24	8,54	5,18	<5.00	8,03	**10**
Sulfates	mg/kg MS	491	347	58	476	1850	360	1380	378	140	**1000**
Indice phénol	mg/kg MS	<0.50	<0.51	<0.51	<0.96	<0.70	<0.51	<0.50	<0.50	<0.51	**1**
Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.38	<0.28	<0.20	<0.20	0,22	<0.20	**0,5**
Baryum	mg/kg MS	1,9	0,83	0,12	1,07	0,39	0,12	0,12	2,2	0,93	**20**
Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	0,36	<0.14	<0.10	0,15	0,17	<0.10	**0,5**
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	0,49	<0.28	<0.20	<0.20	0,45	<0.20	**2**
Molybdène	mg/kg MS	0,018	0,019	0,055	0,092	0,089	0,074	0,038	0,039	0,027	**0,5**
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.19	<0.14	<0.10	<0.10	0,21	<0.10	**0,4**
Plomb	mg/kg MS	0,18	<0.10	<0.10	0,32	<0.14	<0.10	<0.10	1,91	<0.10	**0,5**
Zinc	mg/kg MS	0,32	<0.20	<0.20	0,6	<0.28	<0.20	<0.20	1,37	<0.20	**4**
Mercure	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	**0,01**
Antimoine	mg/kg MS	0,007	0,002	<0.002	0,058	0,019	<0.002	0,01	0,016	0,002	**0,06**
Cadmium	mg/kg MS	0,003	<0.002	<0.002	<0.004	<0.003	<0.002	<0.002	0,003	<0.002	**0,04**
Selenium	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	0,021	<0.014	<0.01	<0.01	0,016	<0.01	**0,1**
Acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes :		**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Non inerte**	**Non inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**non inerte**	**Inerte**	

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E197165-012	19E197165-013	19E197165-014	19E197165-015	19E196120-014	19E196120-015	19E196120-016	19E196120-043	
Nom de l'échantillon		**SC12 (0.3-1.2)**	**SC12 (1.2-2.25)**	**SC12 (2.25-3.3)**	**SC12 (3.3-4.8)**	**SC13 (0.1-1.4)**	**SC13 (1.4-1.7)**	**SC13 (1.7-2.9)**	**SC13 (2.9-6)**	**Critères AM 12/12/2014**
Date de prélèvement		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	**ISDI**
Analyses sur ELUAT										
Fraction soluble	mg/kg MS	<2000	<4000	8090	<2000	3090	2320	2670	<2000	**4 000**
COT	mg/kg MS	<100	64	<50	<50	<50	190	<50	<51	**500**
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<10.1	45,4	16,6	15,1	58,8	49	60	17,6	**800**
Fluorures	mg/kg MS	<5.00	6,37	10,6	5,34	5,21	9,21	5,44	6,22	**10**
Sulfates	mg/kg MS	108	291	125	145	609	481	679	136	**1000**
Indice phénol	mg/kg MS	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.51	**1**
Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**0,5**
Baryum	mg/kg MS	0,13	0,41	0,55	<0.10	0,19	0,12	<0.10	<0.10	**20**
Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,31	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**2**
Molybdène	mg/kg MS	0,033	0,019	0,026	0,033	0,038	0,05	0,018	0,116	**0,5**
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,4**
Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**4**
Mercure	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	**0,01**
Antimoine	mg/kg MS	0,006	0,002	<0.002	<0.002	0,003	0,021	0,002	<0.002	**0,06**
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	**0,04**
Selenium	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,023	<0.01	<0.01	**0,1**
Acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes :		**Inerte**	**Inerte**	**Non inerte**	**Inerte**	**Non inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E196120-009	19E196120-010	19E196120-011	19E196120-044	19E196120-031	19E196120-032	19E196120-033	19E196120-040	
Nom de l'échantillon		**SC14 (0.1-1.4)**	**SC14 (1.4-2.4)**	**SC14 (2.4-3.4)**	**SC14 (3.4-6)**	**SC15 (0.1-0.8)**	**SC15 (0.8 -1.6)**	**SC15 (1.6-2.8)**	**SC15 (2.8-6)**	**Critères AM 12/12/2014**
Date de prélèvement		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	**ISDI**
Analyses sur ELUAT										
Fraction soluble	mg/kg MS	3670	2150	<2000	<2000	3240	3440	2420	<4000	**4 000**
COT	mg/kg MS	53	130	<50	<51	<50	67	80	<50	**500**
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	92,7	89,8	78,6	37,5	23,9	67,9	20,2	11,6	**800**
Fluorures	mg/kg MS	<5.00	11,5	7,58	5,5	6,57	6,25	5,92	11	**10**
Sulfates	mg/kg MS	530	554	157	86,6	1090	1130	1290	111	**1000**
Indice phénol	mg/kg MS	<0.51	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	**1**
Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**0,5**
Baryum	mg/kg MS	0,16	<0.10	0,14	<0.10	<0.10	0,11	<0.10	0,24	**20**
Chrome	mg/kg MS	0,24	<0.10	<0.10	<0.10	0,19	0,17	<0.10	<0.10	**0,5**
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**2**
Molybdène	mg/kg MS	0,035	0,41	0,369	0,044	0,036	0,048	0,244	0,195	**0,5**
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,4**
Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**4**
Mercure	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	**0,01**
Antimoine	mg/kg MS	0,004	0,017	0,003	<0.002	0,009	0,007	0,016	<0.002	**0,06**
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	**0,04**
Selenium	mg/kg MS	<0.01	0,019	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,017	<0.01	**0,1**
Acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes :		**Non inerte**	**Non inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E196120-024	19E196120-026	19E196120-039	19E196120-041	19E197165-004	19E197165-005	19E197165-006	19E197165-007	
Nom de l'échantillon		**SC16 (0.1-1)**	**SC16 (1-1.9)**	**SC16 (1.9-3.45)**	**SC16 (3.45-6)**	**SC17 (0.05-0.6)**	**SC17 (0.6-1.4)**	**SC17 (1.4-2.5)**	**SC17 (2.5-4)**	**Critères AM 12/12/2014**
Date de prélèvement		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	**ISDI**
Analyses sur ELUAT										
Fraction soluble	mg/kg MS	2900	5400	2730	<2000	5230	2320	<2000	<2000	**4 000**
COT	mg/kg MS	76	<100	<51	<51	<51	<50	<50	<50	**500**
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	25,7	38,9	12,7	13,1	132	71,8	94,7	67,3	**800**
Fluorures	mg/kg MS	6,5	<5.00	9,94	8,49	9,74	<5.00	<5.00	8,57	**10**
Sulfates	mg/kg MS	1120	623	1280	230	2070	1410	365	279	**1000**
Indice phénol	mg/kg MS	<0.50	<0.50	<0.51	<0.51	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	**1**
Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**0,5**
Baryum	mg/kg MS	<0.10	0,26	0,13	0,14	0,19	0,26	<0.10	0,23	**20**
Chrome	mg/kg MS	<0.10	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**2**
Molybdène	mg/kg MS	0,12	0,045	0,114	0,04	0,057	0,076	0,021	0,04	**0,5**
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,4**
Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**4**
Mercure	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	**0,01**
Antimoine	mg/kg MS	0,009	<0.002	0,007	0,003	0,01	0,013	<0.002	0,002	**0,06**
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	**0,04**
Selenium	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	**0,1**
Acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes :		**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Non inerte**	**Inerte**	**Inerte**	**Inerte**	

Référence de l'échantillon au laboratoire		19E196120-019	19E196120-020	19E196120-021	19E196120-042	19E196120-022	19E196120-023	
Nom de l'échantillon		**SC18 (0.1-0.75)**	**SC18 (0.75-1.5)**	**SC18 (1.5-2.8)**	**SC18 (2.8-6)**	**SC18 (2.8-4.5)**	**SC18 (4.5-6)**	**Critères AM 12/12/2014**
Date de prélèvement		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	**ISDI**
Analyses sur ELUAT								
Fraction soluble	mg/kg MS	4520	2860	<2000	<2000			**4 000**
COT	mg/kg MS	<50	100	<50	<50			**500**
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<10.1	22,2	31,5	15,8			**800**
Fluorures	mg/kg MS	<5.00	12,1	10,4	10,4	8,38	6,98	**10**
Sulfates	mg/kg MS	313	1270	382	256			**1000**
Indice phénol	mg/kg MS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50			**1**
Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20			**0,5**
Baryum	mg/kg MS	0,31	0,14	<0.10	0,22			**20**
Chrome	mg/kg MS	0,42	<0.10	<0.10	<0.10			**0,5**
Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20			**2**
Molybdène	mg/kg MS	0,025	0,441	0,049	0,076			**0,5**
Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10			**0,4**
Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10			**0,5**
Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20			**4**
Mercure	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			**0,01**
Antimoine	mg/kg MS	0,003	0,011	<0.002	0,004			**0,06**
Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002			**0,04**
Selenium	mg/kg MS	<0.01	0,016	<0.01	<0.01			**0,1**
Acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes :		**Inerte**	**Non inerte**	**Non inerte**	**Non inerte**	**Inerte**	**Inerte**	

8.6.1 Hypothèses retenues

Conformément aux informations portées à notre connaissance les hypothèses suivantes ont été retenues pour le bilan des cubatures,

Tableau 19 – Estimation des volumes de matériaux non inertes

Estimations des cubatures	- Estimations des surfaces de mailles sur la base d'un report sur le plan de masse - profondeur de terrassement prise en compte est de 6 m au niveau des futurs logements et de 3 m sous le futur Groupe scolaire
Estimations des tonnages	- prise en compte d'une densité = 1.8
Estimations des orientations	- prise en compte des résultats ERG ENVIRONNEMENT de décembre 2019 pour l'établissement des cartographies de contamination

L'estimatif des quantités de déblais non inertes est présenté dans le Tableau 20 uniquement.

Tableau 20 : Estimatif des quantités de déblais non inertes

Mailles	Superficie (m^2)	Hauteur sol non inerte concernée	Volume	
			m3	tonne
SC8	205	(0,1-2,4)	471,5	848,7
SC2	400	(0,1-1)	360	648
		(1-1,8)	320	576
		(1,8-3)	480	864
SC6	450	(1-1,8)	360	648
SC9	435	(0,8-2)	522	939,6
SC12	345	(2,5-3,3)	276	496,8
SC13	215	(0,1-1,4)	279,5	503,1
SC14	530	(0,1-2,4)	1219	2194,2
SC17	840	(0,1-0,6)	420	756
SC18	565	(0,75-2,8)	1158,25	2084,85
		Total	5866	10559

Le volume de déblais non inertes est donc estimé à 5 870 m^3 soit 10 560 tonnes sur la base d'une hypothèse de densité retenue de 1.8. Au regard des teneurs, les déblais non inertes pourront être orientés en ISDI+ ou Biocentre.
A noter que les dépassements en fluorures du critère de l'arrêté du 12/12/14 observés sur les échantillons SC12 (2,5-3,3) et SC18 (1,5-2,8) sont très faibles : respectivement de 10,6 et 10,4 mg/kg MS pour un seuil à 10 mg/kg MS. Une seconde analyse au niveau de ces deux mailles et des horizons concernés serait donc nécessaire pour affirmer ou infirmer ces dépassements. En effet, cela représente 2580 tonnes de déblais non inertes à ce jour.

De plus, les mailles SC14 et SC18 sont relativement grandes (supérieures à 500m^2) et le volume de déblais non inertes associés à ces sondages est important (1380 m^3).

ERG ENVIRONNEMENT recommande la réalisation d'un tri analytique fin, ciblé sur les mailles suscitées dans une démarche d'optimisation des cubatures, des orientations et des coûts de gestion correspondants.

Plan de maillage entre 0 et 1 m de profondeur



Plan de maillage entre 1 et 2 m de profondeur



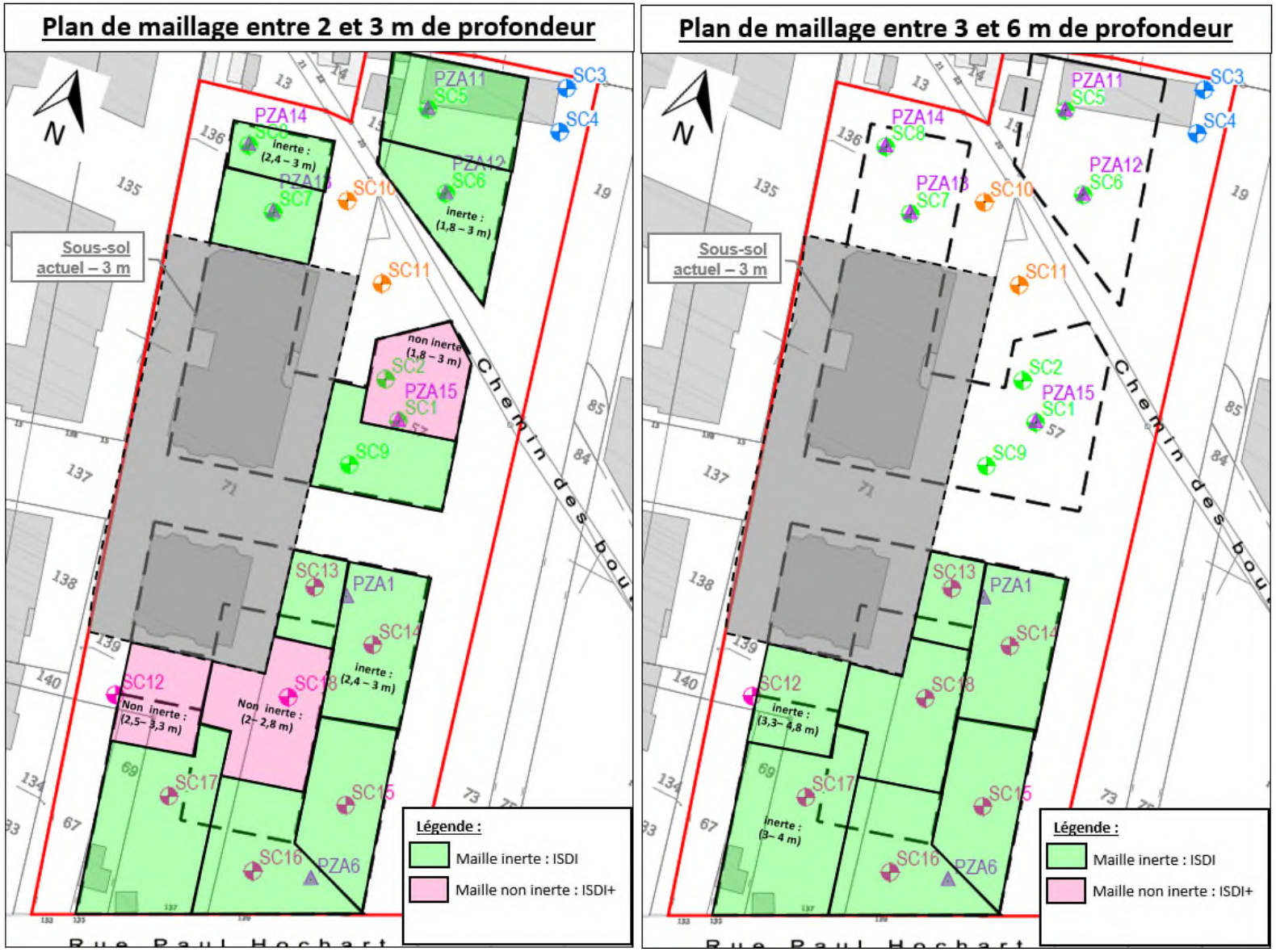


Figure 6 : Plans de maillage entre 0 et 6 m de profondeur

9. INVESTIGATIONS DU MILIEU GAZ DES SOLS

9.1 Nature des investigations

9.1.1 Localisation des points de prélèvements

Compte tenu de l'objectif de l'étude (Vérification de la qualité des milieux et de la compatibilité de l'état des milieux avec un usage de type logement et groupe scolaire), 5 piézairs ont été mis en place sur la partie nord du site à l'étude, au niveau du futur groupe scolaire. En revanche, pour la partie sud du site, au niveau des futurs logements, ERG ENVIRONNEMENT a exploité deux piézairs déjà en place (PzA1 et PzA6) depuis 2016.

Conformément à la Politique Nationale en la matière, les analyses de gaz du sol ont été privilégiées afin de se rapprocher des milieux d'exposition et de s'affranchir de l'incertitude liée à l'évaluation des transferts de polluants volatils de la matrice sols ou eaux souterraines dans l'air du sol. La mesure directe de la qualité des milieux d'exposition a été privilégiée par rapport à la modélisation des transferts.

La localisation des piézairs est présentée en **annexe A2.1** et également sur la Figure 5 au chapitre 6.1.

A noter que l'ouvrage PA15 n'a pas pu être prélevé car le lendemain de la pose de l'ouvrage l'eau de la nappe alluviale est remontée dans l'ouvrage rendant impossible un prélèvement de gaz des sols.

9.1.2 Mise en place des piézairs

Les 5 piézairs ont été mis en place le 17 et 18 décembre 2019. Ils ont été réalisés au moyen d'une machine de type GEOPROBE par le sous-traitant ASTARUSCLE ENVIRONNEMENT sous la supervision d'un technicien supérieur d'ERG ENVIRONNEMENT.

De plus, ERG ENVIRONNEMENT a exploité 2 ouvrages mis en place les 27 et 28 juillet 2016 (PzA1 et PzA6) qui étaient toujours fonctionnels.

Les caractéristiques des piézairs sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Caractéristiques des piézairs

Ouvrage	Diamètre intérieur (mm)	Profondeur de la partie pleine (m/TN)	Profondeur de la partie crépinée (m/TN)	Présence d'un bouchon à son extrémité
PzA1	25	0-2	2-2,5	Oui
PzA6	25	0-1,6	1,6-2,1	Oui
PzA11	25	0-1	1-2	Oui
PzA12	25	0-1	1-2	Oui
PzA13	25	0-1	1-2	Oui
PzA14	25	0-1	1-2	Oui
PzA15	25	0-1	1-2	Oui

Les coupes techniques des 7 piézairs sont présentées en **annexe A3.1.**

9.1.2.1 Réalisation des prélèvements

Les prélèvements des gaz des sols ont été effectués le 19 décembre 2019 par un Technicien supérieur d'ERG ENVIRONNEMENT.

9.1.2.2 Méthodologie de prélèvements

Une campagne de prélèvement des gaz de sol a été effectuée au droit des 7 piézairs.

Une mesure des gaz photoionisables a systématiquement été réalisée au moyen d'un PID (Photo Ionisation Detector) avant et après la réalisation des prélèvements de gaz du sol. Cet appareil permet la détection et la quantification de COV totaux (Composés Organiques Volatils) avec une sensibilité de 0,1 ppm. Le PID n'a pas une capacité sélective sur les composés détectés.

Avant tout prélèvement, le volume d'air mort contenu dans chaque piézair a été purgé (5 fois le volume de l'ouvrage au minimum) afin d'effectuer un échantillon représentatif des gaz du sol.

Le prélèvement a été réalisé par pompage des gaz via une sonde reliée à une pompe et piégeage sur des supports absorbants sélectifs (voir dispositif représenté en Figure 7, ci-après), avec une durée de prélèvement adaptée en fonction du seuil de quantification souhaité. Le débit de pompage a été contrôlé à l'aide d'un débitmètre en début et en fin de mesure afin de vérifier l'absence d'écart significatif (< 5%) par rapport aux débits de pompages prévus.

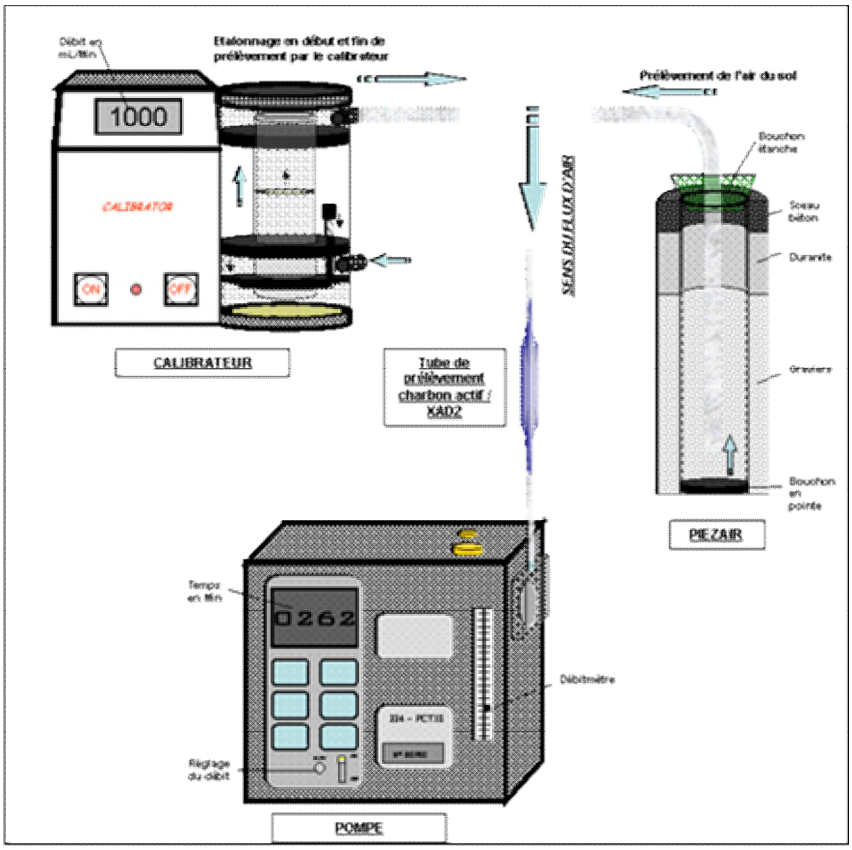


Figure 7 : Schéma de principe du prélèvement de gaz du sol

Les analyses de gaz des sols ont été effectuées par le laboratoire EUROFINS.

Un blanc de transport et un blanc de terrain ont été réalisés après la journée de prélèvement afin de s'assurer de la validité des résultats. Pour la constitution du blanc de transport, le tube a été ouvert au moment du conditionnement des échantillons, fermé avec les bouchons et déposé dans la glacière dans un sachet-bulle comme les autres tubes. Aucun pompage n'a été réalisé sur ce blanc de transport.

De même, un blanc de terrain (ou blanc de site) a été réalisé durant la journée de prélèvement de la manière suivante :

- ouverture des tubes au moment de l'ouverture des premiers tubes de prélèvement ;
- fermeture des tubes pendant la phase pompage;
- réouverture des tubes lors de la désinstallation des tubes de prélèvement.

Les mêmes tubes de blanc de terrain sont utilisés pour l'installation/désinstallation des différents points de prélèvement. Ce protocole a été réalisé pour chaque prélèvement afin de maximiser l'absorption de composés « parasites », les blancs de terrains ont été finalement fermés et conditionnés dans la glacière comme l'ensemble des tubes de prélèvements.
Les blancs de terrain seront conditionnés dans les mêmes conditions que les supports servant à la mesure pour pouvoir conclure sur une éventuelle interférence des conditions de terrain sur les supports.

L'ensemble des prélèvements ont été placés dans une glacière réfrigérée puis envoyés au laboratoire en express.

9.1.2.3 Méthodes de prélèvements et analyses :

Il a été procédé à des échantillonnages d'air par piégeage sur supports adsorbants (charbon actif 100/50 avec un débit de prélèvement de 0,2 l/min durant 4h. Les analyses des BTEX, HCT et COHV ont été réalisées par Chromatographie en Phase Gazeuse, couplée à un spectrophotomètre de masse (CG/MS).

A titre de contrôle de la représentativité des prélèvements des gaz du sol, les analyses ont porté sur la zone de mesure et la zone de contrôle.

Les fiches de prélèvement pour chaque point de mesure sur les gaz des sols sont présentées en **annexe A3.2.**

9.1.2.4 Compte rendu de terrain

- Mesure par détecteur PID :

  Une mesure directe des COV totaux a été réalisée avant la purge, après la purge, et après le prélèvement du piézair, sur les gaz pompés au moyen d'un détecteur PID.

  Les mesures effectuées n'ont pas mis en évidence de composés volatils (teneurs PID <0 ppm).

- Mesure des paramètres météorologiques

  Les prélèvements d'air ont été réalisés en conditions plutôt dépressionnaires (1005 hpa), avec des températures moyennes de l'ordre de 11 °C en extérieur et intérieur correspondant à des conditions moyennement favorables pour le transfert des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air ambiant.

9.1.3 Détermination des volumes d'air prélevés

Les principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substances dans l'air sont présentés dans le Tableau 22 suivant.

Tableau 22 - Principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substance pour le milieu « gaz des sols »

Ouvrages	Substances recherchées	Paramètres		
		Temps de prélèvements (min)	Débit moyen (L/min)	Volume d'air prélevé (L)
PzA1	TPH, BTEXN, COHV	240	0,202	48,48
PzA6		240	0,202	48,36
PzA11		240	0,203	48,60
PzA12		240	0,205	49,08
PzA13		240	0,201	48,12
PzA14		240	0,199	47,64

A noter que les blancs de transport et les blancs de terrain (supports sans pompage conditionné dans les mêmes conditions que les supports de prélèvement) ont été analysés, aucun composé n'a été détecté sur ces supports. De ce fait, une contamination croisée liée au terrain et/ou au transport est exclu.

9.2 Critères d'interprétation des résultats d'analyses de gaz du sol

Il n'existe pas de valeurs de référence concernant les gaz du sol. La réalisation d'une modélisation est donc nécessaire afin d'évaluer les teneurs dans l'air ambiant à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol. Les teneurs modélisées dans l'air ambiant peuvent ensuite être comparées aux valeurs de référence existant pour ce milieu. En l'absence de valeurs de référence, les teneurs modélisées dans l'air ambiant sont ensuite utilisées pour calculer les risques sanitaires encourus par les personnes exposées à ces teneurs.

En première approche, les teneurs mesurées dans les gaz du sol peuvent également être comparées aux valeurs de référence relatives à l'air ambiant.

Pour le milieu « air », peu de composés disposent à l'heure actuelle de valeurs réglementaires. La gestion des résultats s'appuie donc en premier lieu sur les Valeurs de Gestion de l'Air Intérieur proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) ou les Valeurs Guide de Qualité d'Air Intérieur (VGAI chroniques et aigües) proposées par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) et qui ont vocation à devenir des valeurs guide de gestion après avis du HCSP.

- Valeur guide pour l'air intérieur à caractère réglementaire

Tableau 23 : Valeurs réglementaires pour le benzène

Paramètre :	Valeur Guide Air Intérieur en µg/m^3
Benzène	2 µg/m^3 pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10^{-5} Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air (extérieur) et du Décret 2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs guides pour l'air intérieur Objectif de qualité qui est « un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées »

Il est à noter que cette valeur concerne :
- l'air ambiant défini comme étant « l'air extérieur à l'exclusion des lieux de travail auxquels le public n'a normalement pas accès »,
- l'air intérieur clos des établissements recevant du public (ERP).

- Valeur guide pour l'air intérieur de l'ANSES et du HCSP

L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire) a publié des Valeurs Guides Air Intérieur (VGAI) pour les composés présentés dans le Tableau 24.

En complément de l'expertise de l'Anses et dans une optique d'aide à la gestion, le HCSP a publié des valeurs dites « de gestion » prenant en compte ces critères sanitaires tout en les mettant en perspective avec les concentrations techniquement atteignables actuellement. Le HCSP a publié ses recommandations pour les substances suivantes présentés dans le tableau suivant.

Tableau 24 : Valeurs Guides Air Intérieur du HCSP et de l'ANSES

Paramètre :	Valeur Guide Air Intérieur du HCSP en µg/m³	Valeur Guide Air Intérieur de l'ANSES en µg/m³	Valeur retenue
Benzène	- 2 µg/m³ comme valeur cible, immédiatement applicable et visant à protéger des effets à long terme de l'exposition - 10 µg/m³ comme valeur d'action rapide, qui doit amener à la mise en œuvre d'actions correctives visant à abaisser la concentration dans les bâtiments à moins de 2 µg/m³	2 µg/m³ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10^{-5} (avril 2010) 0,2 µg/m³ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10^{-6} (avril 2010)	2 µg/m³
Ethylbenzène	-	1 500 µg/m³ pour une durée d'exposition supérieure ou égale à un an. 22 000 µg/m³ pour une durée d'exposition de 24 heures.	1 500 µg/m³
Trichloroéthylène	- 2 µg/m³ comme valeur repère - 10 µg/m³ comme valeur d'action rapide	20 µg/m³ pour les effets cancérogènes sur une exposition « vie entière » correspondant à un excès de risque de 10^{-5} (septembre 2009) 2 µg/m³ pour les effets cancérogènes sur une exposition « vie entière » correspondant à un excès de risque de 10^{-6} (septembre 2009)	2 µg/m³
Tétrachloroéthylène	- 250 µg/m³ comme valeur repère - 1250 µg/m³ comme valeur d'action rapide	250 µg/m³ pour une exposition supérieure à 1 an, pour les effets chroniques non cancérigènes (janvier 2010).	250 µg/m³
Chlorure de vinyle	-	2,6 µg/m³ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10^{-5} (2012)	2,6 µg/m³
Toluène	-	20 000 µg/m³ pour une exposition à court terme ou à long terme (2018)	20 000 µg/m³

La **valeur cible** est une valeur à atteindre en 5 ans après son établissement dans tous les espaces clos habités ou accueillant du public. Des teneurs inférieures ou égales témoignent d'une bonne qualité d'air vis-à-vis de ce polluant.

La **valeur repère de qualité d'air** est la valeur en dessous de laquelle aucune action corrective spécifique n'est préconisée aujourd'hui.

La **valeur d'action rapide** est la valeur au-delà de laquelle les sources en cause doivent être identifiées et neutralisées dans le but de ramener les teneurs intérieures en dessous de la valeur repère.

- Comparaison aux valeurs de bruit de fond existantes (OQAI)

La démarche de comparaison aux valeurs de référence peut conduire à utiliser des valeurs repères sécuritaires plus contraignantes (inférieures) que celles usuellement observées dans l'air des habitations. Pour relativiser cette approche, il est tenu compte des données issues de référentiels de qualité de l'air intérieur de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI). En l'absence de données disponibles pour les bâtiments tertiaires et de bureaux, le bruit de

fond connu pour l'air intérieur des logements a été retenu[2]. L'OQAI a réalisé une campagne nationale de mesures d'air dans les logements sur la période 2003-2005. Les données ont été recueillies dans 567 résidences principales (1612 individus enquêtés) réparties sur 50 départements et 74 communes de la France continentale métropolitaine, sur une durée d'une semaine, à l'intérieur des logements, dans les garages attenants (lorsqu'ils existaient) et à l'extérieur. La valeur médiane et l'intervalle de confiance à 90 % ($OQAI_{90ème\ percentile}$) a été retenu à titre de valeur comparative.

Les valeurs issues du rapport d'étude « Campagne nationale Logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français Rapport final (mise à jour mai 2007) » pour les paramètres mesurés sont les suivantes :

Tableau 25 – Valeurs de références de l'OQAI

AIR INTERIEUR DES LOGEMENTS		
Paramètre :	Valeur médiane[3] air intérieur en µg/m³	90ème percentile[4]en µg/m³
Benzène	2,1	5,7
Ethylbenzène	2,3	7,5
Toluène	12,2	46,9
M,p-xylènes	5,6	22,0
O-xylènes	2,3	8,1
Tétrachloroéthylène	1.4	5.2
Trichloréthylène	1	3.3

- Comparaison aux valeurs toxicologiques de référence (VTR)

Pour les hydrocarbures totaux et les xylènes, ne disposant pas de valeurs de référence, les teneurs mesurées peuvent être en 1ère approche comparées directement aux valeurs toxicologiques de référence (VTR). Ceci revient, dans une démarche majorante, à vérifier si les concentrations mesurées seraient acceptables si elles étaient respirées directement par un occupant présent 24h par jour et 365 j par an.
Le tableau suivant reprend les VTR pour certains paramètres recherchés :

Tableau 26 : Valeurs toxicologiques de référence

Paramètre :	Valeur Toxicologique de Référence en µg/m³	Source de la donnée
C5-C6 aliphatiques	18 400	TPHCWG (1999)
C6-C8 aliphatiques	18 400	
C8 –C10 aliphatiques	1 000	
C10-C12 aliphatiques	1 000	
C12-C16 aliphatiques	1 000	
C8-C10 aromatiques	200	
C10-C12 aromatiques	200	
C12-C16 aromatiques	200	
Xylènes	180	Air Santé CANADA 2010

- Prise en compte d'un facteur de dilution entre les gaz du sol et l'air ambiant

La réalisation d'une modélisation est nécessaire afin d'évaluer les teneurs dans l'air ambiant à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol.

[2] L'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) a réalisé une campagne nationale de mesure d'air dans les bureaux sur la période 2012-2015 dont les résultats ne sont pas encore rendus publics.
[3] 50% des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur
[4] 90 % des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur

Toutefois, en 1ère approche, les concentrations dans l'air intérieur attribuables à la qualité du sous-sol peuvent être estimées par transposition des mesures réalisées dans l'air du sol par application de facteurs de dilution (FD) appropriés. Les valeurs à envisager pour ces facteurs varient généralement entre 10 et 1000 en fonction de la configuration considérée.
Dans le cas du site étudié un facteur minimal de 10 peut être pris en compte à titre sécuritaire.

9.3 Résultats d'analyse

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS qui possède une accréditation du COmité FRançais d'ACcréditation (COFRAC) pour ce type d'analyses.

Le Tableau 27 de résultat d'analyse des gaz des sols de cette présente campagne est présenté en page suivante

Les bordereaux d'analyses de la campagne de décembre 2019 portant sur les gaz des sols sont présentés en **annexe A3.3.**

Pour rappel, l'ouvrage PzA15 n'a pas pu être prélevé car de l'eau été présent dans l'ouvrage.
Les résultats d'analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en :

- Au droit du futur Groupe scolaire :
  - Benzène pour les ouvrages PzA11, PzA12, PzA13 et PzA14 ;
  - Xylènes pour l'ouvrage PzA13
  - Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA12 et PzA13 ;
- Au droit du futur bâtiment de logements :
  - PCE et TCE pour l'ouvrage PzA1.

Toutefois, aucune concentration enregistrée ne dépasse les valeurs de références dans l'air intérieur, en tenant compte d'un facteur de dilution de 10, utilisé pour appréhender les teneurs dans l'air ambiant d'un bâtiment de plain-pied, disposant d'une dalle béton en bon état (ce qui permet de ne pas avoir à recourir à une modélisation complémentaire, conformément à la méthodologie d'avril 2017).

A noter que le PCE a été quantifié sur tous les ouvrages.

De plus, les concentrations mesurées en PCE et TCE en PzA1 et PzA6 sont du même ordre de grandeur que celles obtenues par BURGEAP lors de la campagne du 12 octobre 2016.

Les résultats obtenus dans les sols n'ont pas mis en évidence de sources sol, toutefois ces impacts mis en évidence dans les gaz des sols peuvent provenir :

- D'une pollution hors site qui diffuse sur site par les eaux souterraines (dégazage de la nappe)
- D'une pollution sur site dans les eaux souterraines (dégazage de la nappe).

La vérification de la qualité des eaux souterraines permettra de lever le doute, quant à une potentielle origine hors site.

Tableau 27 : Résultats analytiques des gaz des sols - décembre 2019

		Valeurs de gestion retenues	PzA1		PzA6		PzA11		PzA12		PzA13		PzA14	
			TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10
Hydrocarbures														
HCT C5-C6 aliphatiques	µg/m3	**18 400**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17	<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	1 427,68	142,77	<52,48	<5,25
HCT C6-C8 aliphatiques	µg/m3	**18 400**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17	152,88	15,29	186,84	18,68	2 639,24	263,92	367,34	36,73
HCT C8-C10 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17	374,49	37,45	609,21	60,92	1 388,20	138,82	302,27	30,23
HCT C10-C12 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	154,08	15,41	96,57	9,66	102,88	10,29	611,25	61,12	257,69	25,77	134,76	13,48
HCT C12-C16 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17	<51,44	<5,14	64,38	6,44	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Total Aliphatiques	µg/m3		154,08	15,41	96,57	9,66	629,63	62,96	1 471,07	147,11	5 714,88	571,49	803,95	80,39
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	µg/m3	**2**	1,24	0,12	1,45	0,14	**2,47**	0,25	**5,50**	0,55	**17,46**	1,75	**6,93**	0,69
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	µg/m3	**300**	6,60	0,66	8,27	0,83	46,91	4,69	74,37	7,44	126,97	12,70	21,41	2,14
HCT C8-C10 aromatiques	µg/m3	**200**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17	114,61	11,46	**252,65**	25,26	**719,04**	71,90	58,14	5,81
HCT C10-C12 aromatiques	µg/m3	**200**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17	<51,44	<5,14	163,20	16,32	78,14	7,81	<52,48	<5,25
HCT C12-C16 aromatiques	µg/m3	**200**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17	<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Total Aromatiques	µg/m3		7,84	0,78	9,72	0,97	163,99	16,40	495,11	49,51	941,40	94,14	86,48	8,65
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX) et Naphtalène														
Benzène	µg/m3	**2**	1,24	0,12	1,45	0,14	**2,47**	0,25	**5,30**	0,53	**17,46**	1,75	**6,93**	0,69
Toluène	µg/m3	**20 000**	6,81	0,68	8,48	0,85	46,91	4,69	74,37	7,44	126,97	12,70	21,41	2,14
Ethylbenzène	µg/m3	**1 500**	<2,06	<0,21	<2,07	<0,21	11,32	1,13	19,56	1,96	126,56	12,66	5,25	0,52
m+p-Xylène	µg/m3	**180**	4,33	0,43	5,17	0,52	47,94	4,79	89,24	8,92	**432,25**	43,23	22,04	2,20
o-Xylène	µg/m3		1,44	0,14	1,65	0,17	11,73	1,17	23,23	2,32	**148,59**	14,86	5,46	0,55
MTBE	µg/m3		<51,57	<5,16	<51,70	<5,17	<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Naphtalène	µg/m3	**10**	<2,06	<0,21	<2,07	<0,21	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)														
Dichlorométhane	µg/m3	**10**	<2,06	<0,21	<2,07	<0,21	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
Chlorure de vinyle	µg/m3	**3**	<2,06	<0,21	<2,07	<0,21	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
1,1-Dichloroéthylène	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	**60**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	1,86	0,19	<1,05	<0,10
Chloroforme	µg/m3	**63**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	2,49	0,25	11,57	1,16	6,69	0,67	11,02	1,10
Tétrachlorométhane	µg/m3	**38**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1-Dichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,2-Dichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	**1 000**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Trichloroéthylène	µg/m3	**2**	**3,30**	0,33	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	1,66	0,17	<1,05	<0,10
Tetrachloroéthylène	µg/m3	**250**	**2 413,37**	241,34	2,48	0,25	19,34	1,93	63,98	6,40	22,65	2,27	81,44	8,14
Bromochlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Dibromométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,2-Dibromoéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/m3	**9**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Bromodichlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	5,26	0,53	1,68	0,17	<1,05	<0,10
Dibromochlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10	2,89	0,29	1,68	0,17	<1,05	<0,10

Légende :

XXX dépassement de la valeur seuil retenue (VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

XXX dépassement de la valeur seuil retenue même avec la prise en compte du facteur de dilution (VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

La Figure 8 ci-dessous présente les résultats analytiques obtenus sur les gaz des sols supérieurs aux valeurs de référence du milieu air ambiant.

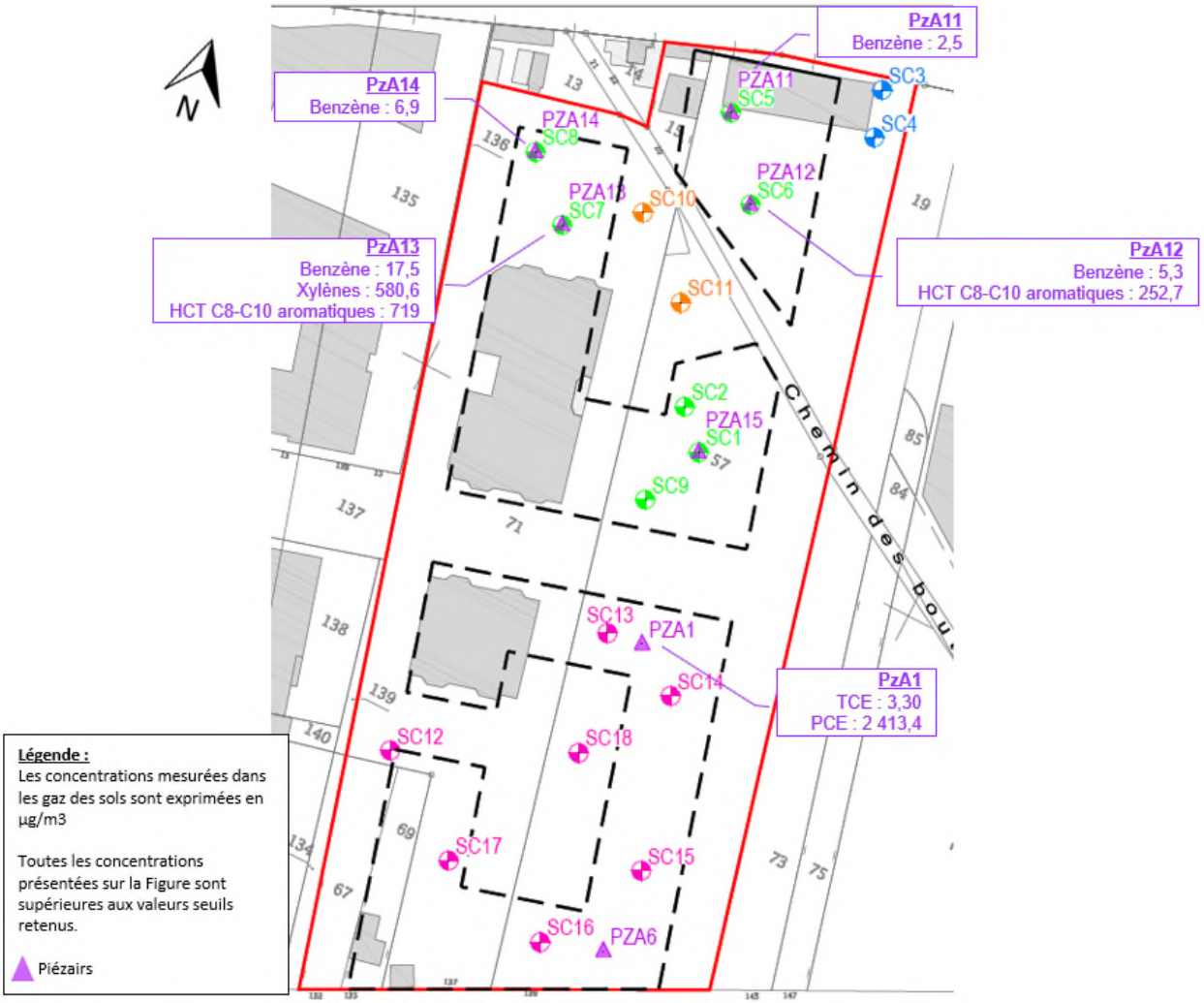


Figure 8 : Anomalies mises en évidence dans les gaz des sols – décembre 2019

Une seconde campagne est recommandée afin de conforter les concentrations mesurées au niveau du futur groupe scolaire, c'est-à-dire au niveau des piézairs PzA11 à PzA15.

Une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire au niveau du groupe scolaire peut être réalisée afin de vérifier que le site est compatible avec la création d'un groupe scolaire, toutefois, celle-ci devra être mise à jour suite aux résultats analytiques de la seconde campagne.

Au niveau des futurs logements au sud du site, cette présente campagne n'a pas mis en évidence de concentrations estimées dans le milieu air ambiant supérieures aux valeurs de référence. BURGEAP a également réalisé en 2016, deux campagnes de prélèvements des gaz de sols. Une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire au niveau des futurs logements peut donc être effectuée en tenant compte de l'ensemble des campagnes effectuées afin de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec le projet.

10. INVESTIGATIONS DU MILIEU EAU SOUTERRAINE

10.1 Mise en place de deux ouvrages piézométriques

Deux nouveaux ouvrages piézométriques Pz1-ERG et Pz2-ERG, ont été mis en place le 8 janvier 2019 jusqu'à 10 m de profondeur par la société ASTARUSCLE sous la supervision d'ERG ENVIRONNEMENT.

Il a été mis en évidence :

- Des remblais limoneux marron entre 0,1 à 3 m de profondeur;
- Des limons marneux ou marne de 3 à 7,5 m de profondeur;
- Des argiles vertes de 7,5 à 10 m de profondeur.

L'ensemble des ouvrages ont été encrés dans les argiles vertes et crépinés sur les 7 derniers mètres des ouvrages afin d'évaluer les risques d'impact des eaux souterraines au droit du site vis-à-vis de pollutions « résiduelles » dans les sols.

Les deux ouvrages présentent les mêmes caractéristiques. Elles sont présentées dans le Tableau 30 ci-dessous.

Tableau 28 : Caractéristiques des ouvrages piézométriques mis en place par ERG ENVIRONNEMENT

Date de réalisation	*8 janvier 2020*
Profondeur	*10.00 m /TN*
Sceau béton	*20 cm*
Bouchon de bentonite	*0,2 à 1.0 m/TN*
Massif filtrant	*1 à 10 m/TN*
Tubage PEHD plein	*0 à 3 m/TN (∅ 52/60 mm)*
Tubage PEHD crépiné	*3 à 10 m/TN (∅ 52/60 mm)*
Tête de protection	*Capot hors sol*
Bouchon de fond	*10,0 m/TN*

Les coupes techniques des piézomètres sont jointes en **annexe A4.1**

10.2 Localisation des points de prélèvements

La campagne de prélèvement des eaux souterraines, réalisée le 9 janvier 2019, a également portée sur 4 ouvrages déjà présents et mis en place en 2016 (PzLatéral, PzAmont, PzAval et PzCentre). Seul le piézomètre PzLatéral se situe dans le périmètre de la présente étude. Toutefois, afin d'avoir une vision globale à l'échelle de la ZAC, les 3 autres ouvrages ont également été intégrés à la campagne.

Les ouvrages sont localisés sur la Figure 9 ci-dessous et en **annexe A4.2**.

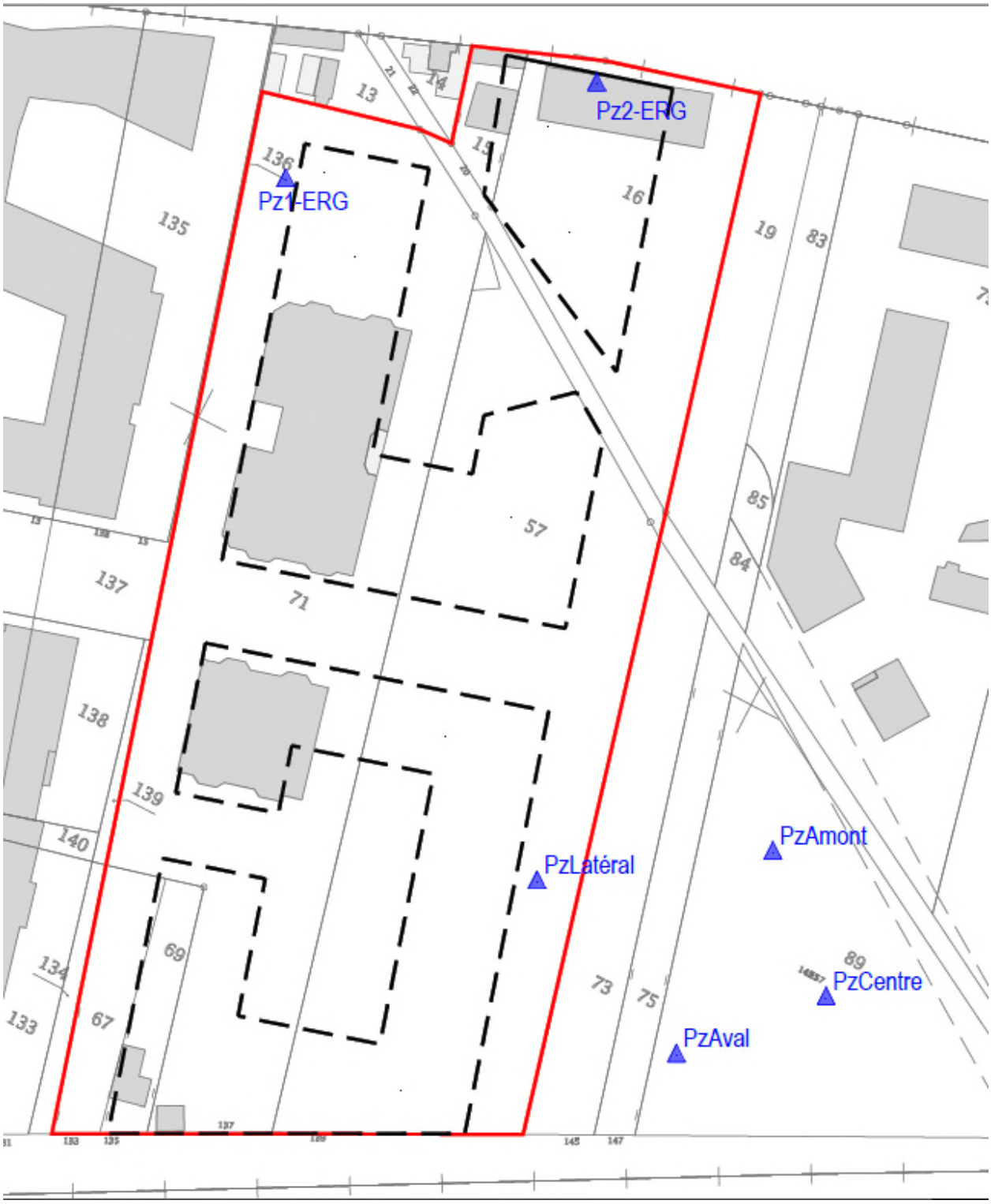


Figure 9 : Plan de localisation des piézomètres

Un nivellement des ouvrages ERG et BURGEAP a été réalisé par le technicien ERG ENVIRONNEMENT le 8 janvier 2020 à l'aide d'un GPS de précision.

Une synthèse de ces données est présentée dans le Tableau 29 ci-dessous :

Tableau 29 - Synthèse des nivellements des points de prélèvements

Points relevés	X RGF93 - CC46	Y RGF93 - CC46	Type de repère	Z repère(1) (m NGF)	Positionnement hydraulique
Pz1-ERG	1653294,832	8175740,262	Haut de du capot hors sol (capot métallique)	93,791	Amont hydraulique du site
Pz2-ERG	1653332,028	8175776,956		94,641	Amont hydraulique du site
PzAmont	1653414,051	8175680,613		95,216	Aval/Latéral hydraulique
PzLatéral	1653382,682	8175658,908		93,928	Aval/Latéral hydraulique
PzAval	1653415,366	8175644,59		95,049	Aval/Latéral hydraulique
PzCentre	1653432,421	8175663,833		95,161	Aval/Latéral hydraulique

10.3 Méthodologie et matériel utilisé

La stratégie d'échantillonnage est décrite dans le Tableau 30 ci-dessous :

Tableau 30 - Programme d'investigations

Problématique	Stratégie d'investigation	Nbre / Nature des points de prélèvement	Bases normatives
Prélèvements d'eaux souterraines	- Définition des caractéristiques physiques des ouvrages - Mesure manuelle des niveaux statiques et des paramètres des ouvrages - Purge et mesures physico-chimiques in situ (pH, conductivité, température) - Prélèvement en flacons spécifiques - Conservation dans des conditions adéquates de température et envoi le jour même au laboratoire - Fiche de prélèvement et nettoyage du matériel	6 / Pz1-ERG, Pz2-ERG, PzAmont, PzAval, PzLatéral et PzCentre	FD X 31-614 FD X 31-615 ISO 5667-3 ISO 5667-11
Analyses d'eaux souterraines	- Hydrocarbures (C10-C40), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs), COHV et BTEX		Normes analytiques du laboratoire

10.4 Purge et gestion des eaux d'exhaure

Avant l'échantillonnage, un renouvellement de l'eau contenue dans les piézomètres a été effectué par la réalisation d'un pompage minimum de 3 fois le volume d'eau présent dans les ouvrages et après stabilisation des paramètres physico-chimiques mesurés in situ.

Par mesure de précaution, les eaux de purge des piézomètres ont été filtrées sur charbon actif avant d'être infiltrées sur place.

10.5 Prélèvement, conditionnement et traçabilité des échantillons

Après la purge, les échantillons ont été prélevés directement en sortie de pompe, avec un débit de 6 L/min.

Les prélèvements d'eaux ont été conditionnés dans des flacons à usage unique, fermés de manière hermétique. Ils ont été conservés dans des conditions adéquates de température et de luminosité puis envoyés au laboratoire EUROFINS sous 24 heures, possédant une accréditation du COFRAC.

10.6 Observations de terrain

Les prélèvements d'eaux souterraines ont été réalisés le 9 janvier 2020, par un Technicien supérieur d'ERG Environnement.
Les conditions et observations de terrain pour chaque point de prélèvements, ont été consignées dans les fiches de prélèvements jointes en **annexe A4.3.**

10.7 Contrôles de l'état des piézomètres

Tous les ouvrages sont en bon état.

10.8 Mesures des niveaux statiques

Il convient de noter que les niveaux piézométriques ont été mesurés de façon synchrone sur tous les ouvrages, en amont du démarrage des investigations le 8 janvier 2020. Ces mesures ont été effectuées préalablement aux prélèvements, dans des conditions « naturelles » et stabilisées, sans influence perturbatrice de pompages liés aux purges.

Les niveaux d'eau au droit de chaque ouvrage sont présentés dans le Tableau 31 ci-dessous.

Tableau 31 - Données sur les niveaux statiques

Ouvrages	Cote m NGF du repère	Profondeur de l'eau statique (m) / repère	Niveau d'eau statique (m NGF) / repère
Pz1-ERG	93,791	3,65	90,14
Pz2-ERG	94,641	4,51	90,13
PzAmont	95,216	5,41	89,81
PzLatéral	93,928	4,3	89,63
PzAval	95,049	5,89	89,16
PzCentre	95,161	5,69	89,47

Le sens d'écoulement des eaux souterraines est présenté sur la Figure 10 ci-dessous.

A noter que le niveau d'eau statique par rapport au repère n'est pas tout à fait cohérent entre Pz1-ERG et Pz2-ERG. En effet le niveau statique est plus bas en Pz2-ERG qu'en Pz1-ERG ce qui n'est à première vue pas logique. Ceci pourrait être dû à une erreur de mesure GPS, ou du niveau d'eau.

Cela devra être vérifié lors d'une prochaine campagne.

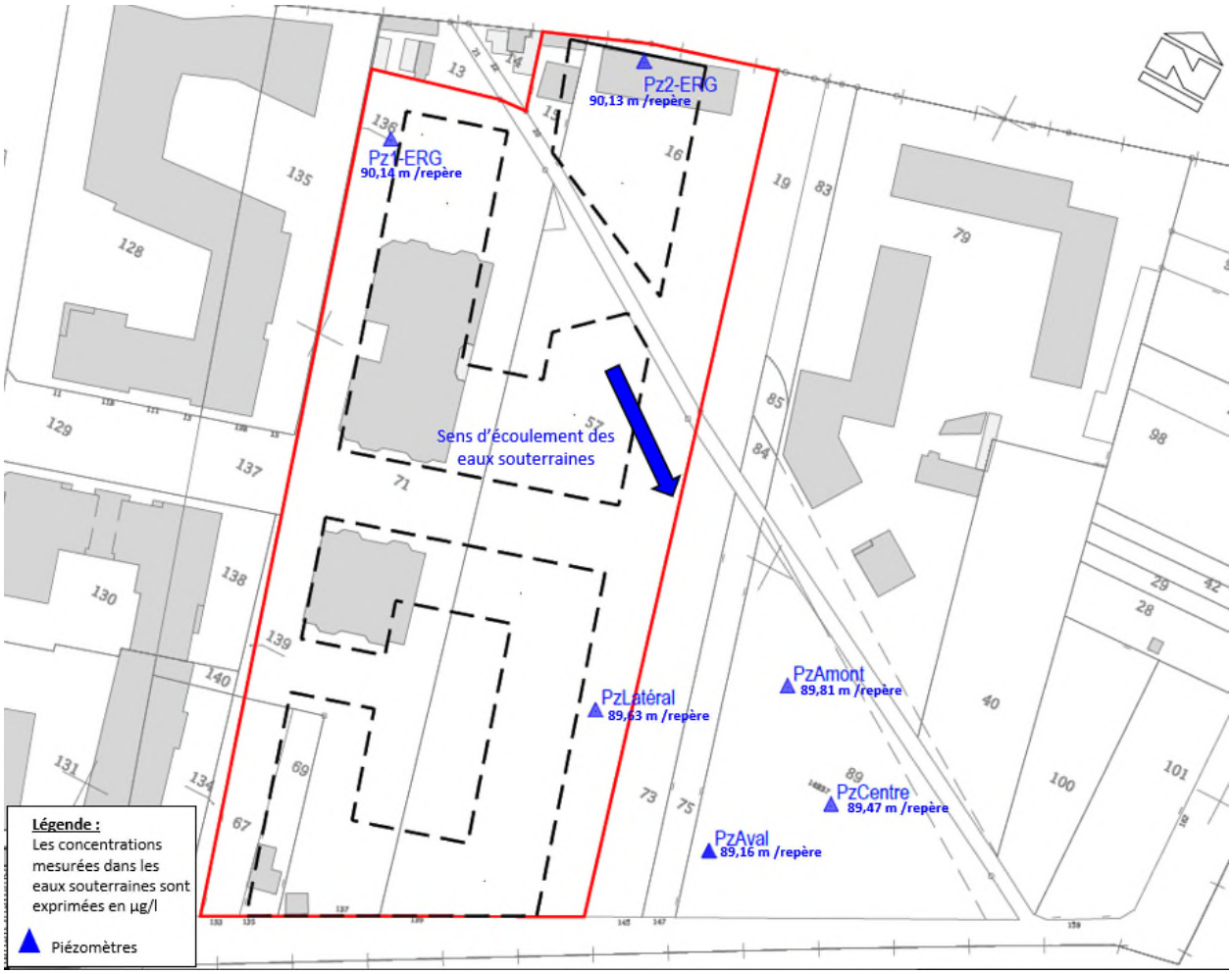


Figure 10 : Sens d'écoulement des eaux souterraines du 08/01/2020

Les eaux de la nappe alluviale s'écoulent donc du nord-ouest vers le sud-est. Ceci est cohérent avec le sens d'écoulement mis en évidence par Burgeap dans le rapport « Diagnostic environnemental du milieu souterrain et plan de gestion » du 28/11/2016.

10.9 Mesures des paramètres physico-chimiques in situ

Les observations organoleptiques réalisées sur les eaux de purge extraites des piézomètres ont permis une première approche qualitative des eaux souterraines.
L'ensemble de ces mesures et observations sont reportées sur les fiches de prélèvements présentées en annexe **A4.3.**

Les valeurs des paramètres physico-chimiques sur les eaux souterraines, mesurées lors de la campagne de janvier 2020, sont renseignées au sein du Tableau 32 ci-après.

Tableau 32 : Paramètres physico-chimiques en fin de purge

Ouvrages	Date de prélèvement	Conductivité 25°C µS/cm	pH	Température °C	Potentiel d'oxydo-réduction	Oxygène dissous (%)	Turbidité
Pz1-ERG	09/01/2020	1312	6,86	15,47	228	36,57	Trouble
Pz2-ERG		1409	6,87	16,18	232	35,09	Légèrement trouble
PzAmont		1305	6,77	15,23	250,5	15,71	Trouble
PzLatéral		1460	6,79	14,45	242,9	26,34	Légèrement trouble
PzAval		1359	6,8	13,89	250	18,42	Légèrement trouble
PzCentre		1603	6,76	15,21	247	22,27	Trouble

Les paramètres physico-chimiques des eaux souterraines en fin de purge mettent en évidence une température et un pH stables et homogènes entre les ouvrages.

Concernant les valeurs de pH, aucun dépassement du seuil de la Circulaire du 23/10/2012 n'est mis en évidence.
Concernant la conductivité, un dépassement du seuil de la Circulaire du 23/10/2012 fixé à 1 100 µS/cm, a été mis en évidence sur tous les ouvrages. Les conductivités mesurées sont comprises entre 1305 et 1603 µS/cm, témoignant d'une eau fortement minéralisée.

En ce qui concerne le potentiel d'oxydo-réduction, celui-ci est positif au droit de tous les ouvrages ce qui est cohérent avec la mesure d'oxygène dissous largement supérieure à 0%. Le milieu est donc oxydant.

Tous les paramètres mesurés sont relativement stables en fin de purge, ainsi les ouvrages ont été correctement purgés avant d'être prélevés.

10.10 Observations organoleptiques

Au droit de tous les piézomètres, l'eau est légèrement trouble à trouble en fin de purge.
A l'ouverture des bouchons des piézomètres, une mesure PID a été réalisée et aucune teneur n'a été détectée (0 ppm).

L'ensemble des constats organoleptiques mis en évidence sur l'ensemble des ouvrages est inscrit sur les fiches descriptives en **annexe A4.3**.

10.11 Synthèse de la qualité des eaux souterraines

10.11.1 Critères de comparaisons retenus

En référence à la Circulaire du Ministère en charge de l'Environnement adressée aux Préfets de départements en date du 8 février 2007 (Bulletin Officiel du MEDAD 2007/13 du 15 juillet 2007), les paramètres mesurés sur les piézomètres sont comparés à des valeurs de gestion réglementaires disponibles, tenant compte de l'usage et de l'état chimique des eaux.
Ces valeurs de référence, sont issues :

- de l'annexe I-1 de l'Arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine,
- de l'annexe I-2 de l'Arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine,
- de l'annexe II de l'Arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine,
- de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) : référence en ce qui concerne la sécurité en matière d'eau potable (3ème édition – Annexe 4),
- de la Circulaire du 23/10/2012, relative à l'application de l'Arrêté du 17/12/2008, annexe II ; valeurs seuils nationales par défaut pour l'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines,

Les résultats obtenus sont comparés aux critères de l'annexe 2 de l'arrêté du 11 janvier 2007 « limite de qualité des eaux brutes de toutes origines utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » (critères de potabilisation). En l'absence de valeur de comparaison dans cette annexe 2, les résultats sont comparés, à titre indicatif, aux limites et références des annexes 1 et 3 du même arrêté portant sur des critères de potabilité.

Le Tableau 33 ci-après permet de présenter les valeurs de comparaison utilisées pour l'interprétation des paramètres mesurés :

Tableau 33 - Valeurs de références utilisées

Paramètres mesurés	Unités	Valeurs de référence de l'Arrêté du 11 janvier 2007		Circulaire du 23/10/2012, Annexe II	OMS
		Annexe I	Annexe II		
pH à 20°C		6,5-9	-	9	-
Conductivité à 25°C	µs/cm	-	200-1100	1100	-
Température	°C	-	25	25	-
Arsenic	µg/L	10	100	10	10
Cadmium	µg/L	5	5	5	3
Chrome	µg/L	50	50	50	50
Cuivre	µg/L	2000	-	2000	2000
Nickel	µg/L	20	-	20	70
Plomb	µg/L	10	50	10	10
Zinc	µg/L	-	5000	5000	-
Mercure	µg/L	1	1	1	6
HCT C10-C40	mg/L	-	1	1	-
Benzo(b)fluoranthène	µg/L	0,1	1	0,1	-
Benzo(k)fluoranthène	µg/L				-
Benzo(ghi)Pérylène	µg/L				-
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/L				-
Benzo(a)pyrène	µg/L	0,01		0,01	-
Fluoranthène	µg/L	-		-	-
Dichlorométhane	µg/L	-	-	-	20
Chloroforme	µg/L	100	-	-	300
Trichloroéthylène	µg/L	10	-	10	20
Tétrachloroéthylène	µg/L		-	10	40
1,1-Dichloroéthane	µg/L	3	-	-	30
1,2-dichloroéthane	µg/L		-	3	30
Chlorure de Vinyle	µg/L	0,5	-	0,5	0,3
Dibromochlorométhane	µg/L	-	-	100	
1,2-Dibromoéthane	µg/L	-	-	0,4	0,4
Bromoforme	µg/L	-	-	100	100
Benzène	µg/L	1	-	1	10
Toluène	µg/L	-	-	700	700
Ethylbenzène	µg/L	-	-	300	300
Xylènes	µg/L	-	-	500	500

- : aucune valeur disponible ou non concerné

10.11.2 Analyses chimiques des eaux souterraines – campagne de janvier 2020

Les résultats analytiques de la campagne de janvier 2020 sur les eaux souterraines, sont présentés dans le Tableau 34 en page suivante.

L'ensemble des bordereaux d'analyses du laboratoire est joint en **annexe A4.4**.

Tableau 34 : Résultats d'analyses relatifs au milieu « eaux souterraines »

Paramètres	Unités	AMONT HYDRAULIQUE		AVAL A AVAL/LATERAL HYDRAULIQUE				Valeurs de référence dans l'eau				
		20E004060-003	20E004060-004	20E004060-001	20E004060-002	20E004060-005	20E004060-006	Eeau potable Annexe 1 - arrêté du 11/01/07	Eaux brutes Annexe 2 - arrêté du 11/01/07	Eau potable OMS 2011 *P: provisoire*	Critères d'évaluation Arrêté 23/10/12	
		Pz1-ERG	Pz2-ERG	PzAmont	PzCentre	PzLateral	PzAval					
		09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020					
Hydrocarbures totaux (HCT)												
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0,048	<0.03	-	1	-		1
HCT (nC10 - nC16)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0,024	<0.008					
HCT (>nC16 - nC22)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0,014	<0.008					
HCT (>nC22 - nC30)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008					
HCT (>nC30 - nC40)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008					
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)												
Naphtalène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Acénaphthylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Acénaphtène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Fluorène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Phénanthrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Pyrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Benzo-(a)-anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Chrysène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	0,01			0,01	
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
Somme des 4 HAP*	µg/l	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,1			0,1	
Somme des 6 HAP**	µg/l	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06		1			1
Composés Organiques halogénés Volatils (COHV)												
Dichlorométhane	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00			20		
Chloroforme	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	100	-	300		-
Tetrachlorométhane	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00					-
Trichloroéthylène	µg/l	1,9	1,2	1,1	2,8	2,8	1,4	10	-	*20*		10
Tetrachloroéthylène	µg/l	727	501	199	162	374	293		-	40		10
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	3	-	30		-
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00			30		3
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00					-
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00					-
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00					-
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00					-
Chlorure de vinyle	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	0,5	-	0,3		0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00					-
Bromochlorométhane	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00					
Dibromométhane	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00					-
Bromodichlorométhane	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00					-
Dibromochlorométhane	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00					100
1,2-Dibromoéthane	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00			0,4		0,4
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00			100		100
BTEX												
Benzène	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	1	-	10		1
Toluène	µg/l	<1.00	1,4	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	-	700		700
Ethylbenzène	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	-	300		300
o-Xylène	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	-	-		-
Xylène (méta-, para-)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	-	500		500

**Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène*
***Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène, Benzo(a)pyrène, Fluoranthène*

Pour l'ensemble des piézomètres, une anomalie en PCE avec un dépassement important du seuil de l'arrêté du 11 janvier 2007 (Annexe 1), fixés à 10 µg/l pour la somme des PCE et TCE, est constatée. Le TCE est également détecté sur tous les ouvrages, toutefois les concentrations sont divisées par un facteur 100 environ, par rapport à celles mesurées en PCE.

Les ouvrages mis en place par ERG ENVIRONNEMENT (Pz1-ERG et Pz2-ERG) situés en amont du site sont les plus impactés.

Les BTEX ne sont pas détectés, excepté le toluène à l'état de trace au niveau de l'ouvrage Pz2-ERG, localisé en amont hydraulique de la future ZAC.

Les HCT C10-C40 ne sont pas détectés excepté à l'état de traces au niveau de l'ouvrage PzLatéral uniquement.

Les HAP ne sont pas détectés.

Les anomalies en PCE et TCE sont représentées sur la Figure 11 ci-après.

Sur la base des résultats d'analyse au droit du site à l'étude, un impact avéré en PCE est mis en évidence. Au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines, cet impact semble provenir de l'amont, hors site (teneurs en amont plus élevées qu'en aval hydraulique). Cette source de pollution n'est donc pas connue et n'est pas maitrisable au niveau du site d'étude.

Par ailleurs, cet impact en PCE est cohérent avec les mesures de gaz des sols effectués (cf. Chapitre 8). En effet le PCE est détecté au droit de tous les piézairs, la plus forte concentration étant mesurée au niveau de l'ouvrage PA1 situé au sud du site. Les teneurs mesurées dans les gaz des sols semblent donc liées en partie, à un dégazage de la nappe.

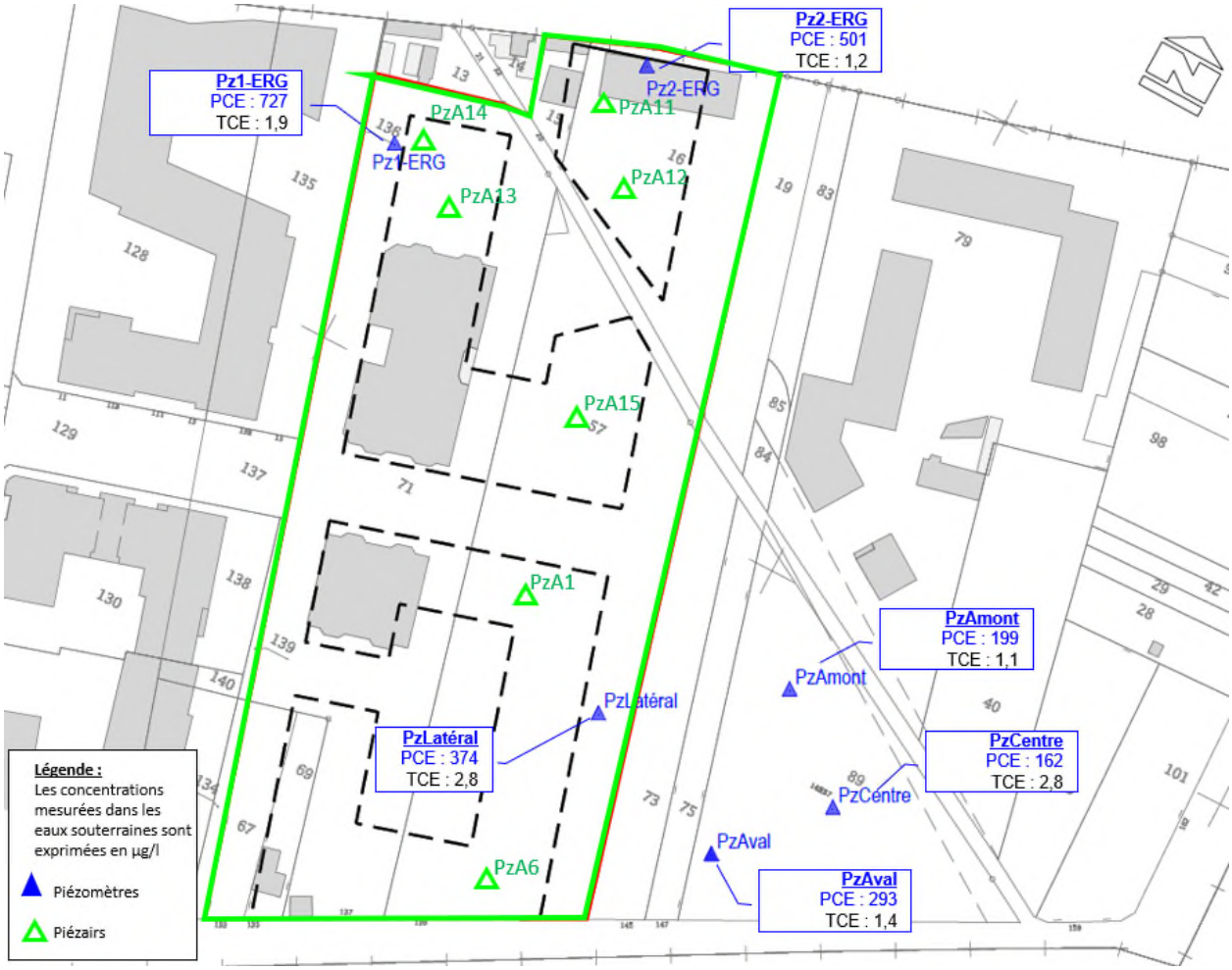


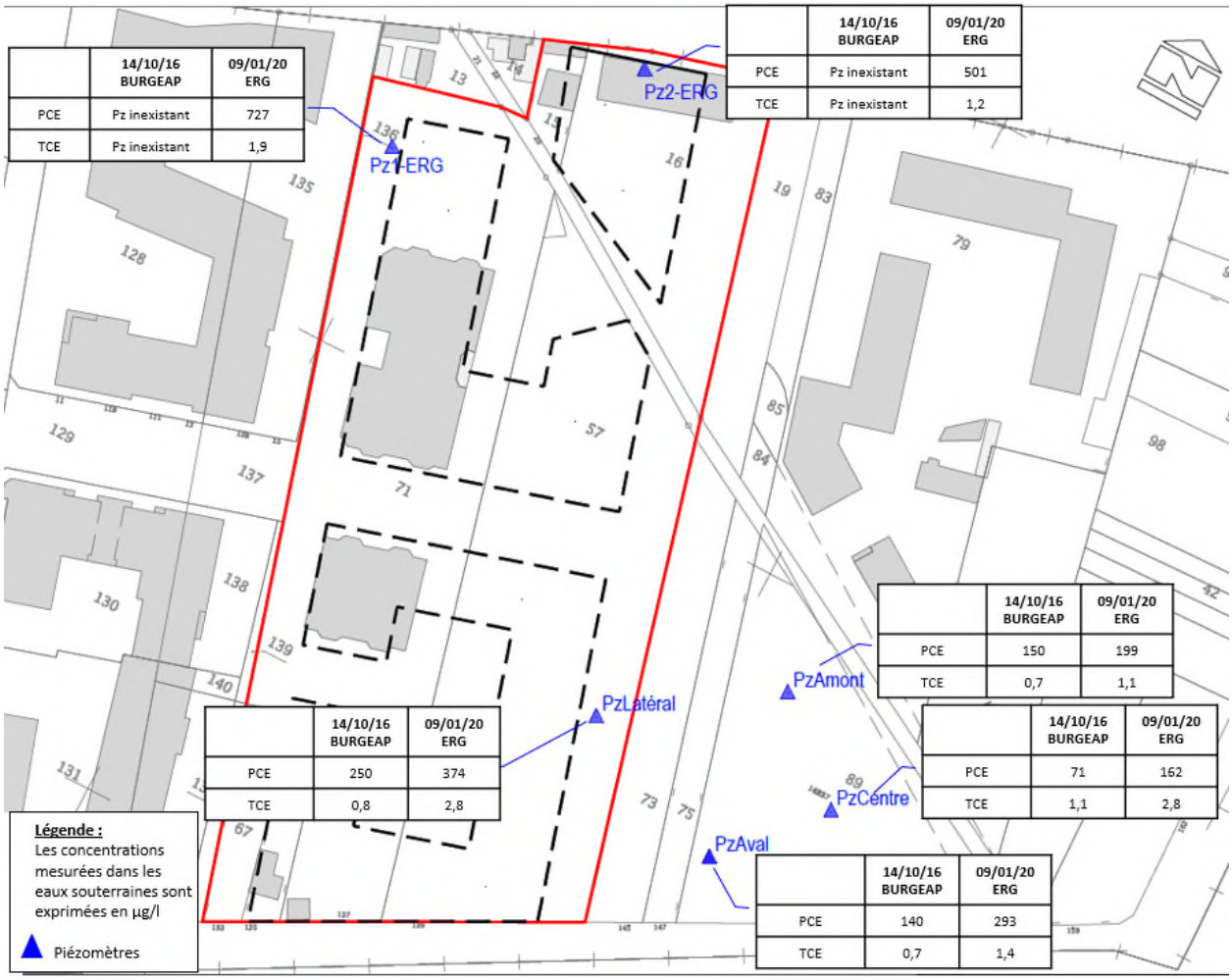
Figure 11 : Concentrations en PCE et TCE mesurées dans les eaux souterraines – janvier 2020

10.11.3 Comparaison des résultats analytiques de la campagne d'octobre 2016 et de janvier 2020

La Figure 12 ci-dessous présente les résultats obtenus dans les eaux souterraines lors des deux campagnes.

Les concentrations en PCE et TCE sont du même ordre de grandeur entre ces deux campagnes mais elles sont toutefois, plus élevées lors de la dernière campagne (de janvier 2020).

Une seconde campagne de prélèvement des eaux souterraines incluant les ouvrages PZ1-ERG et Pz2-ERG serait nécessaire afin de confirmer la qualité des eaux en amont du site.



	14/10/16 BURGEAP	09/01/20 ERG
PCE	Pz inexistant	727
TCE	Pz inexistant	1,9

	14/10/16 BURGEAP	09/01/20 ERG
PCE	Pz inexistant	501
TCE	Pz inexistant	1,2

	14/10/16 BURGEAP	09/01/20 ERG
PCE	250	374
TCE	0,8	2,8

	14/10/16 BURGEAP	09/01/20 ERG
PCE	150	199
TCE	0,7	1,1

	14/10/16 BURGEAP	09/01/20 ERG
PCE	71	162
TCE	1,1	2,8

	14/10/16 BURGEAP	09/01/20 ERG
PCE	140	293
TCE	0,7	1,4

Figure 12 : Anomalies en PCE et TCE dans les eaux souterraines lors des deux campagnes de prélèvement d'octobre 2016 et janvier 2020.

11. SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION CONSTATÉE

Le SCE initial, présenté dans Chapitre 5, envisagé à ce jour, a été complété avec les résultats du diagnostic des milieux sur le périmètre à l'étude.

L'ensemble des informations recueillies (résultats analytiques, observations organoleptiques et mesures in situ) a permis de définir le schéma conceptuel d'exposition constaté qui intègre les informations recueillies et les voies de transfert avérées (Cf. tableau en page suivante).

Rappelons qu'à ce stade de l'étude, le projet d'aménagement consiste en la création d'un groupe scolaire et de logements, dans des bâtiments disposant respectivement de 1 et 2 niveaux de sous-sols. Il est donc pris en compte dans ce SCE l'usage projeté.

Les conclusions qui pourront être formulées dans cette étude sont directement fonction de ce schéma conceptuel d'exposition présenté ci-dessous.

En cas de modification d'usage du site, le présent schéma conceptuel d'exposition devra être adapté en conséquence.

11.1 Synthèse des anomalies mises en évidence :

Dans les sols :

Mise en évidence d'impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux qui seront gérés dans le cadre du projet (création de sous-sol entrainant une gestion de ces déblais) exceptés au niveau du sondage SC3 présentant des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb.

Dans les gaz des sols :

Les résultats d'analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en :

- Benzène pour les ouvrages PzA11, PzA12, PzA13 et PzA14 ;
- Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA12 et PzA13 ;
- Xylènes pour l'ouvrage PzA13
- PCE pour les ouvrages PzA1 ;
- TCE pour les ouvrages PzA1.

Toutefois, aucune concentration tenant compte d'un facteur de dilution de 10 ne dépasse les valeurs de références. Pour rappel, ce facteur tient compte de la modélisation des teneurs en air ambiant.

Dans les eaux souterraines :

Les résultats d'analyses mettent en évidence un impact avéré en PCE au droit de tous les ouvrages. Au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines, cet impact semble provenir de l'amont, hors site (teneurs en amont plus élevées qu'en aval hydraulique).

Tableau 35 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations sur le milieu sol en considérant le projet d'aménagement en groupe scolaire et logement

ZONES	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE SUR SITE	MILIEUX A INVESTIGUER COMMENTAIRES :
Logements (lots 2 à 4)	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles sous forme gazeuse	Occupants du site (adultes et enfants)	**GAZ DES SOLS** **Anomalies en PCE essentiellement enregistrées en 2016 et 2019 au droit du futur bâtiment** - Vérification de la compatibilité sanitaire du site avec le projet (EQRS)
Groupe scolaire (lot 1)	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles sous forme gazeuse		**GAZ DES SOLS** **Anomalies en PCE essentiellement enregistrées en 2019 au droit du futur bâtiment ETS** - Vérification de la compatibilité sanitaire du site avec le projet (EQRS) - Réalisation d'une seconde campagne de prélèvement pour conforter ces premiers résultats
Zones extérieures recouvertes	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
Zones extérieures non recouvertes (espaces verts)	Contact direct au niveau des zones découvertes ou mal isolées	Ingestion directe de sol / poussières et Absorption cutanée de sol / poussières.		**SOLS** - Recouvrement des sols de surface dans le cadre du projet afin de supprimer le contact direct, notamment au niveau du sondage SC3 (zone de pleine terre, anomalies en cadmium, cuivre et plomb)
	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
	Du sol vers des aliments produits sur le site (potagers)	Ingestion d'aliments d'origine végétale ou animale produits sur le site		Exposition non retenue en première approche car il n'est pas prévu la mise en place de potager sur le site
Eaux souterraines au droit du site	Du sol vers les eaux souterraines	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche compte tenu de l'absence d'usage des eaux sur site

ZONES	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE SUR SITE	MILIEUX A INVESTIGUER COMMENTAIRES :
Eau potable au droit du site	Perméation des polluants depuis les sols et/ou les gaz des sols vers la canalisation en PVC d'eau potable	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche Toute canalisation destinée à l'alimentation en eau potable des usagers d'un éventuel bâtiment au droit du site devra donc être implantée dans une zone ayant, si nécessaire, fait l'objet d'une substitution des sols en place (potentiellement impactés) par des matériaux sains exogènes au site. Par ailleurs, on privilégiera la mise en place d'un réseau en acier.

12. CONCLUSION ET PRECONISATIONS

EIFFAGE Aménagement, titulaire d'un traité de concession sur le secteur Paul Hochart, dont le concédant est l'EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB), a mandaté ERG ENVIRONNEMENT en tant qu'AMO sur la qualité sanitaire des sols dans le cadre de la réalisation de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses.
L'aménagement du secteur Paul Hochart, sur le territoire de la commune de L'Haÿ-les-Roses, s'inscrit dans une volonté de requalification de ce secteur situé à l'extrémité Est de la commune, éloigné des principaux équipements publics et perçu comme isolé du reste de la ville. Cette opération d'une superficie d'environ 31 500 m^2 est inscrite dans le Nouveau Projet National de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Dans le cadre de cette présent étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour une Assistance à Maitrise d'Ouvrage pour la réalisation d'un diagnostic environnemental sur la partie Ouest de la ZAC (parcelles cadastrales n°15, 16, 57, 67, 69 et 71 de la section L) correspondant aux lots 1 à 4 du futur projet, dont l'objectif est de :

- Vérifier la compatibilité sanitaire du terrain avec l'usage envisagé (logements et groupe scolaire)
- Vérifier la qualité environnementale des différents milieux au droit du site (eau souterraine, sol et gaz des sols).

Cette mission fait suite à l'étude historique mémorielle et documentaire établie par BURGEAP en 2019.

Les investigations de terrain du milieu sol, gaz des sols et eaux souterraines ont été réalisées du 17 au 19 décembre 2019 et le 8 et 9 janvier 2020.

12.1 Synthèses des investigations

Au regard de l'ensemble des investigations effectuées sur le milieu sol (indices organoleptiques et résultats analytiques du laboratoire), seuls des impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux ont été mis en évidence. Les anomalies enregistrées seront gérées dans le cadre du projet (par la création de sous-sols, entrainant une gestion de ces déblais), exceptés au niveau du sondage SC3 qui présentent des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb.

D'un point de vu gestion des déblais hors site dans le cadre de la création de sous-sol (hypothèse de 2 niveaux de sous-sol sous les futurs logements et d'un niveau de sous-sol sous le futur Groupe scolaire), le volume de déblais non inertes est estimé à 5 870 m^3. Toutefois, ERG ENVIRONNEMENT recommande la réalisation d'un tri analytique fin, ciblé sur les mailles présentant de très faibles dépassements des critères de l'arrêté du 12/12/14, dans une démarche d'optimisation des cubatures, des orientations et des coûts de gestion correspondants. Au regard des teneurs, les déblais non inertes pourront être orientés en ISDI+ ou Biocentre.

Au regard de la campagne de prélèvement des gaz des sols réalisée en décembre 2019 au droit de 6 piézairs (le PzA15 n'a pas pu être prélevé du fait de la présence d'eau dans l'ouvrage), il a été mis en évidence des dépassements des valeurs de référence en :

- PCE et TCE uniquement au niveau de l'ouvrage PzA1 ;
- Benzène pour les ouvrages PzA11, PzA12, PzA13 et PzA14 ;
- Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA12 et PzA13 ;
- Xylènes pour l'ouvrage PzA13

Toutefois, aucune concentration enregistrée ne dépasse les valeurs de références dans l'air intérieur, en tenant compte d'un facteur de dilution de 10, utilisé pour appréhender les teneurs dans l'air ambiant d'un bâtiment de plain-pied, disposant d'une dalle béton en bon état (ce qui permet de ne pas avoir à recourir à une modélisation complémentaire, conformément à la méthodologie d'avril 2017).

Au regard de la campagne de prélèvement des eaux souterraines réalisée en janvier 2020, les résultats d'analyses mettent en évidence un impact avéré en PCE au droit de tous les ouvrages, y compris les 2 nouveaux ouvrages positionnés en amont hydraulique supposé du site. Au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines, cet impact semble provenir de l'amont, hors site (teneurs en amont plus élevées qu'en aval hydraulique). De plus, les teneurs en PCE et TCE mesurées dans les gaz proviennent très probablement du dégazage de la nappe (en l'absence de source potentielle de pollution en solvants chlorés connue sur l'emprise du site à l'étude et de la détection systématique du PCE et du TCE dans les gaz des sols, en des proportions conforme à leur répartition dans les eaux souterraines).

12.2 Préconisations sur site

Des impacts en métaux ont été mis en évidence dans les sols de surface au niveau du sondage SC3 (zone de pleine terre dans le cadre du projet), il est donc recommandé de recouvrir cette zone afin de supprimer le contact direct/ingestion de sol dans le cadre du projet.

De plus, il est recommandé de réaliser une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire au niveau du futur Groupe scolaire et de réaliser une seconde campagne de prélèvement des gaz de sols au niveau des piézairs situés sous le futur groupe scolaire (PzA11 à PzA15) afin de conforter les résultats de cette première campagne et mettre à jour l'Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire dans un second temps.

Il est également recommandé de réaliser une Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire au niveau des futurs logements (lots 2 à 4) en tenant compte à la fois des résultats analytiques de la campagne de janvier 2020 mais également des campagnes précédentes réalisées par BURGEAP au niveau des ouvrages PZa1 et PzA6.

De plus, au regard de la qualité des futurs déblais légèrement supérieures aux seuils d'acceptation ISDI (arrêté du 10/12/14), ERG ENVIRONNEMENT propose de réaliser des investigations complémentaires au droit de certaines mailles afin d'optimiser les volumes de déblais non inertes et donc les surcoûts de gestion.

En amont hydraulique du site (ouvrages Pz1-ERG et Pz2-ERG) une seule campagne de prélèvement est disponible. Au regard des fortes teneurs en PCE mesurées en amont et en aval hydraulique site, il est recommandé de réaliser une seconde campagne de prélèvements des eaux souterraines incluant ces deux ouvrages, afin de confirmer les premiers résultats analytiques traduisant la présence d'une source de pollution hors site, en amont. De plus il est important de noter que la création de 2 niveaux de sous-sols au droit du futur bâtiment de logement est susceptible de nécessiter une gestion des eaux souterraines en phase travaux (comprenant un traitement avant rejet) au regard du niveau piézométrique de la nappe. Cette gestion des eaux souterraines en phase travaux sera étudiée dans le cadre du plan de Gestion, sur la base des données connue, ainsi que d'une campagne à l'échelle de la future ZAC comprenant un pack analytique plus étendu intégrant notamment les métaux lourds (le pack analytique tiendra compte des éventuelles exigences du concessionnaire).

De plus, il a été mis en évidence que la nappe dégaze (teneurs en PCE et TCE retrouvées dans les gaz des sols) pouvant entrainer la mesure de gestion dans le cadre du futur aménagement.

En ce qui concerne le futur groupe scolaire (lot 1), au regard de l'usage sensible, des teneurs en PCE retrouvées dans les eaux souterraines qui dégazent sur la base des résultats de cette 1ère campagne et des anomalies en benzène dans les gaz des sols au droit de ce futur aménagement, ERG ENVIRONNEMENT recommande que le groupe scolaire soit construit sur vide sanitaire ventilé naturellement. Cette préconisation volontairement sécuritaire est en outre motivée par le caractère évolutif de la répartition en solvants chlorés dans les milieux au cours du temps (en lien avec les propriétés physico-chimiques de la famille de polluants) et l'absence de maitrise de la source en solvants chlorés, a priori hors site, sur la base des données disponibles.

En fonction des conclusions d'investigations complémentaires (milieux gaz des sols et eau souterraine) un plan de gestion du site sera établi, afin de définir les mesures adaptées à la gestion des sources de pollution identifiées en tenant compte de l'usage futur du site.

12.3 Préconisations générales

Lors de tous travaux d'aménagement, le Maître d'Ouvrage prendra toutes les précautions d'usage (caractérisation, sécurisation,…) en cas d'éventuelles découvertes suspectes voire inhabituelles d'un point de vue environnemental (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, strate d'aspect non sain,…), notamment, en termes de gestion des terres (élimination en centre autorisé si nécessaire).

En particulier, conformément à la législation en vigueur, si le projet d'aménagement devait générer l'excavation et l'évacuation hors site de matériaux, des analyses des futurs déblais selon les critères de l'Arrêté Ministériel du 12/12/2014 sont préconisées afin de connaître la filière d'orientation de ces déblais, et ainsi vérifier leur acceptabilité ou non en Installation de Stockage de Déchets Inertes au sens de l'Arrêté du 12/12/2014.

12.4 Limites de l'étude

L'étude et les conclusions reposent sur les connaissances disponibles au moment de la rédaction de la présente étude.
A noter que les parcelles occupées par des maisons (L15 et L69) n'ont pas pu être visitées, ni investiguées (parcelle L15 encore occupée et L69 inaccessible par la machine de forage). De ce fait, il n'a pas pu être vérifié la présence potentielle de source de pollution (notamment les cuves à fioul pouvant être utilisées pour le chauffage de ces habitations).

Les conclusions et préconisations émises dans le présent rapport sont fonction du projet d'aménagement retenu ; en cas de tout changement d'usage ou modification du projet les conclusions et préconisations émises dans le présent rapport devront être adaptées après reprise du schéma conceptuel d'exposition.

L'étude et les conclusions sont élaborées en l'état actuel des données réglementaires et des valeurs de bruit de fond (valeurs de comparaison), scientifiques (valeurs toxicologiques de référence) et techniques (méthodes de prélèvements et d'analyses notamment). Elles reposent donc sur les connaissances disponibles au moment de la rédaction de la présente étude.

Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des évènements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

La responsabilité d'ERG ENVIRONNEMENT ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

Mathilde ECOUELLAN
Chef de projets

ANNEXES

A1. DONNEES GENERALES SUR LE SITE

- A1.1 Vue aérienne actuelle du site
- A1.2 Localisation du site sur fond de plan IGN
- A1.3 Localisation du site sur fond de plan cadastral
- A1.4 Impacts mis en évidence dans les milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines par BURGEAP lors des campagnes d'août et d'octobre 2016

A2. DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN DU MILIEU SOL

- A2.1 Plan d'implantation des sondages sol et piézairs
- A2.2 Coupes lithologiques des sondages de sol
- A2.3 Bordereaux d'analyses des sols – décembre 2019

A3. DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN DU MILIEU GAZ DES SOLS

- A3.1 Coupes techniques des piézairs
- A3.2 Fiches de prélèvement des gaz des sols – décembre 2019
- A3.3 Bordereaux d'analyses des gaz des sols – décembre 2019

A4. DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN DU MILIEU EAU SOUTERRAINE

- A4.1 Coupes techniques des piézomètres
- A4.2 Plan de localisation des piézomètres
- A4.3 Fiches de prélèvements des eaux souterraines – janvier 2020
- A4.4 Bordereaux d'analyses des eaux souterraines – janvier 2020

A1	**DONNEES GENERALES SUR LE SITE**

A1.1	**Vue aérienne actuelle du site**



Diagnostic environnemental – ZAC Pau Hochart
L'Hay les Roses (94)

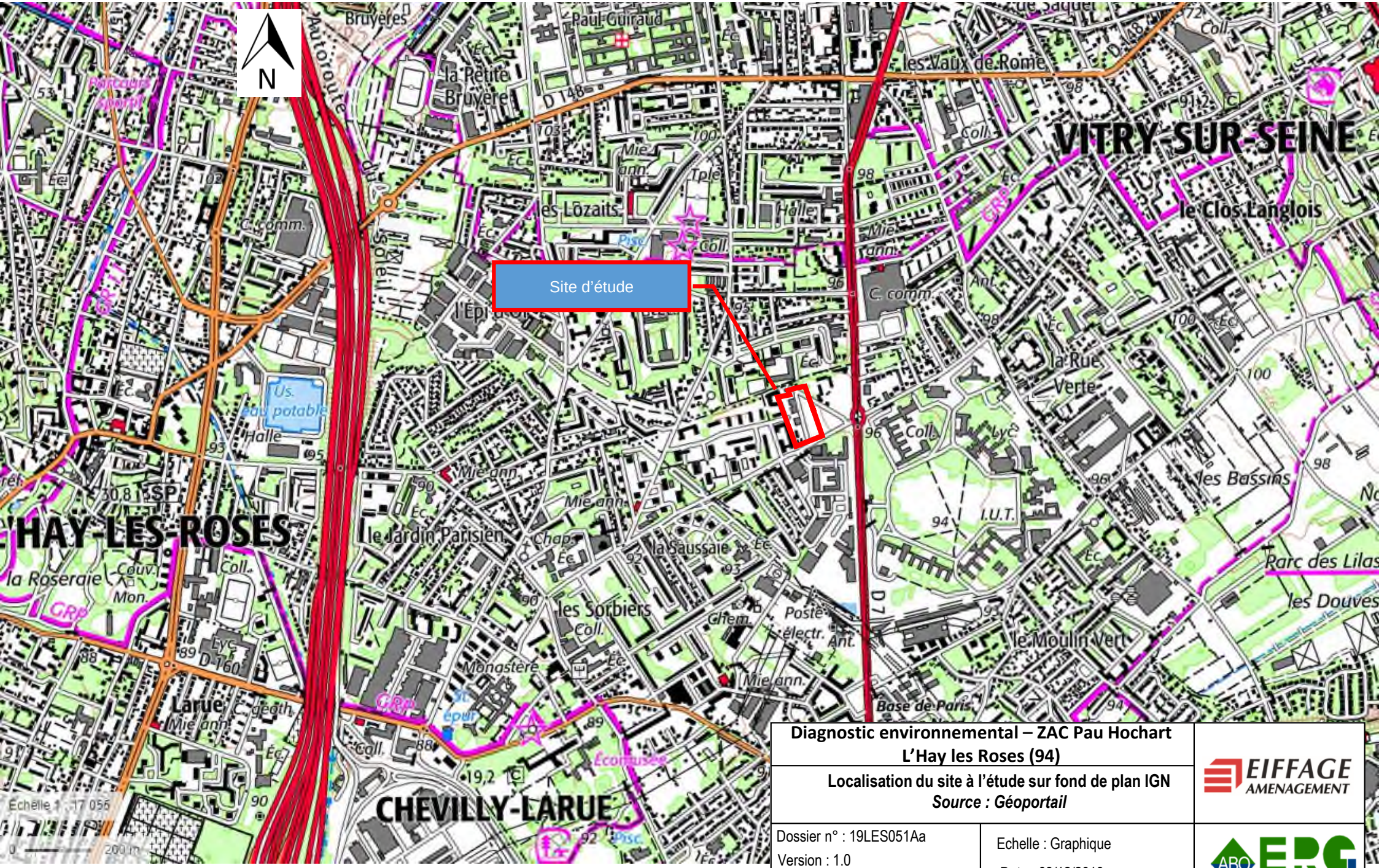
Photographie aérienne récente du site d'étude
Source : Géoportail

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0 Etabli par : ME	Echelle : Graphique Date : 03/12/2019

EIFFAGE AMENAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A1.2	**Localisation du site sur fond de plan IGN**



Diagnostic environnemental – ZAC Pau Hochart L'Hay les Roses (94)

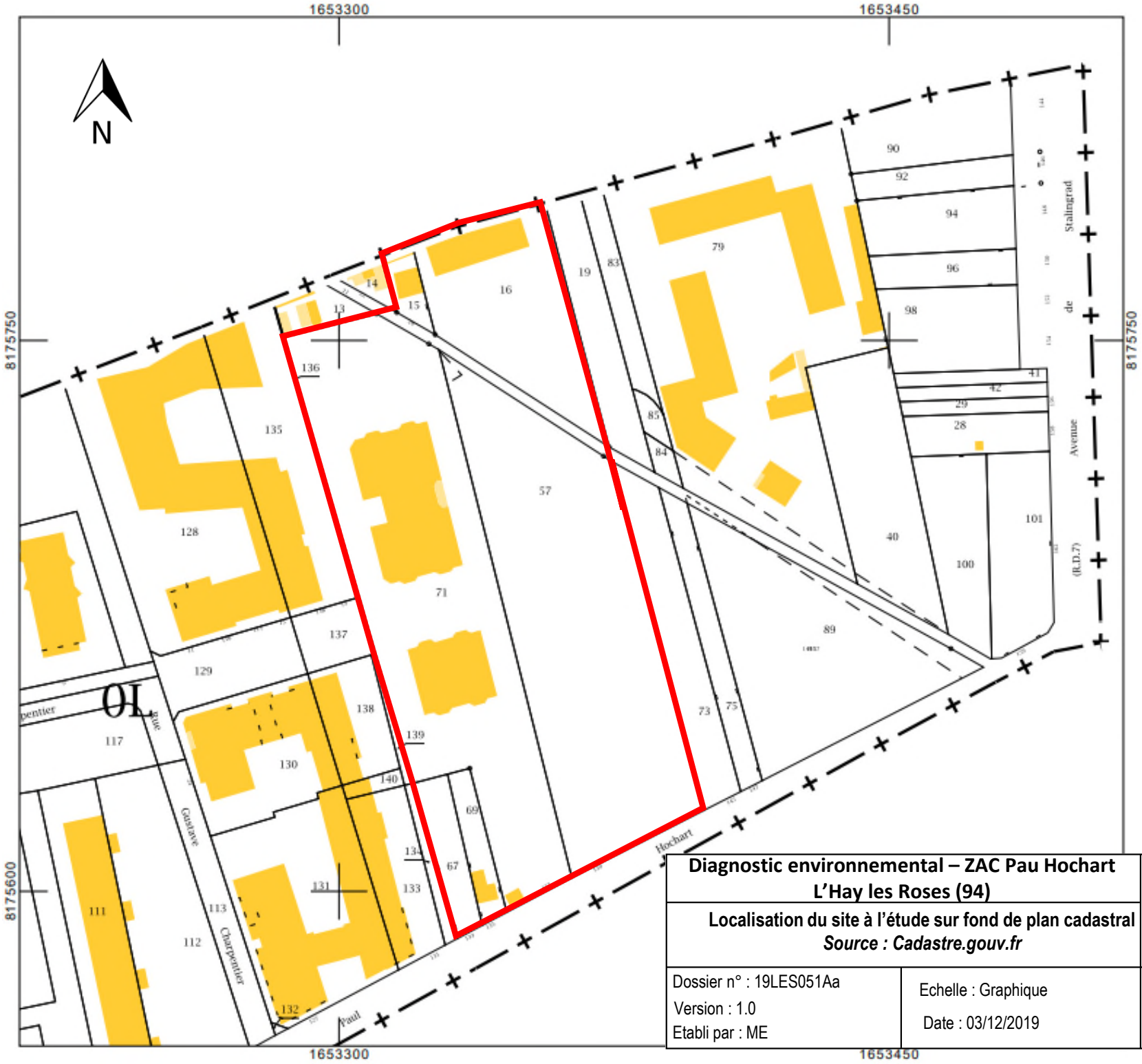
Localisation du site à l'étude sur fond de plan IGN
Source : Géoportail

EIFFAGE AMENAGEMENT

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0 Etabli par : ME	Echelle : Graphique Date : 03/12/2019

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A1.3	**Localisation du site sur fond de plan cadastral**



Diagnostic environnemental – ZAC Pau Hochart
L'Hay les Roses (94)

Localisation du site à l'étude sur fond de plan cadastral
Source : Cadastre.gouv.fr

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0 Etabli par : ME	Echelle : Graphique Date : 03/12/2019

EIFFAGE AMENAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A1.4	**Impacts mis en évidence dans les milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines par BURGEAP lors des campagnes d'août et d'octobre 2016**

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

CARTOGRAPHIE DES IMPACTS DES DIFFERENTS MILIEUX : SOL, GAZ DES SOLS ET EAUX SOUTERRAINES SELON CAMPAGNES BURGEAP AOUT ET OCTOBRE 2016

BURGEAP

Fig. 09

RSSPIF05817
CSSPIF161527

PZa1	08/16	10/16
B	11,4	-
OX	15,3	-
C8-C10	91,2	-
PCE	4167	1756
TCE	7,2	2,8

SBGP7 (0-0,8)
HCT = 313
FS = 430

PZa3	08/16	10/16
PCE	505,6	-
TCE	4,4	85,9

SBGP5 (0-1)
HCT = 495
HAP = 120
PCE = 0,89
TCE = 0,22
+ métaux/brut
(Cd, Cu, Hg, Pb, Zn)

PZa2	08/16	10/16
PCE	2108	620
TCE	13,3	-

PZ Amont
PCE = 150

SBGP3 (0-1)
PCE = 0,25
TCE = 0,4
+ métaux/brut
(Cd, Cu, Hg, Pb, Zn)

PZ Centre
HCT = 212
PCE = 71

PZa8	08/16	10/16
C8-C10	72,2	-
C10-C12	269,4	-
PCE	483,3	486,1
TCE	36,1	25,6

PZa4	08/16	10/16
B	2,8	-
PCE	886,1	2197
TCE	9,4	4,7

PZ Latéral
PCE = 250

PZa5	08/16	10/16
PCE	2492	2233
TCE	75	65,8

PZa10	08/16	10/16
C10-C12	86,1	-
PCE	1822	919
TCE	44,4	20,6

PZ Aval
PCE = 140

PZa9	08/16	10/16
PCE	1394	1003
TCE	55,6	32,9

SBGP4 (0-1)
PCE = 0,43
Sulf = 8900
FS = 5500

PZa7	08/16	10/16
PCE	127,8	102,8

PZa6	08/16	10/16
B	4,7	-
EB	23,3	-
OX	38,9	-
C8-C10	305,6	-
C10-C12	916,7	-
PCE	111,1	15
TCE	< LQ	< LQ

Pza6 (2-3)
HCT = 443
PCE = 0,1

Ecole maternelle
Restauration
Ecole élémentaire
Futur Dojo
Futurs logements
Sens d'écoulement des eaux souterraines
Site étudié

S17 S18 S05 PZA1 PZA2 PZA3 PZA4 PZA5 PZA6 PZA7 PZA8 PZA9 PZA10 SBGP1 SBGP2 SBGP3 SBGP4 SBGP5 SBGP6 SBGP7 PM1 PM2 PM3 Pz Amont Pz Centre Pz Latéral Pz Aval

Légende

Impacts sur les sols :

Nom du sondage
SBGP3 (0-1) — Profondeur de l'échantillon (en m)
PCE = 0,25 — Teneur en mg/kg MS
Composé analysé

Impacts sur l'air des sols :

Nom du piézair

PZa6	08/16	10/16
B	4,7	5,5

Date de la campage
Teneur en µg/m³
Composé analysé

Impacts sur les eaux souterraines

PZ Latéral
PCE = 250
Nom du piézomètre
Teneur en µg/L
Composé analysé

HCT : hydrocarbures totaux
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
FS : fraction soluble
Sulf : sulfates
Cd : cadmium
Hg : mercure
Cu : cuivre
Pb : plomb
Zn : zinc

C8-C10 : hydrocarbures C8-C10
C10-C12 : hydrocarbures C10-C12
B : Benzène
OX : o-xylène
EB : éthylbenzène
PCE : tétrachloroéthylène
TCE : trichloroéthylène

Légende

Zone dépolluée de novembre 2013 à mars 2014
Projet
Sondage de 0 à 2 voire 4m. (non équipé en piézair)
Sondage de 0 à 4m. (équipé en piézair)
Sondage à la pelle mécanique de 0 à 2m.
Sondage Arcadis

Echelle :
0 5 10 20 m

BGP1355

A.2	**DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN DU MILIEU SOL**

A.2.1	**Plan d'implantation des sondages sol et piézairs**



RGF93CC49		
Sondage	X	Y
PZA1	1653358.925	8175672.799
PZA6	1653378.739	8175619.265
PZA11	1653328.228	8175767.184
PZA12	1653339.241	8175753.808
PZA13	1653310.233	8175734.468
PZA14	1653299.654	8175744.116
PZA15	1653351.867	8175708.914
SC1	1653351.867	8175708.914
SC2	1653345.704	8175715.153
SC3	1653350.969	8175783.731
SC4	1653353.758	8175775.299
SC5	1653328.228	8175767.184
SC6	1653339.241	8175753.808
SC7	1653310.233	8175734.468
SC8	1653299.654	8175744.116
SC9	1653347.146	8175696.618
SC10	1653322.366	8175743.339
SC11	1653336.212	8175731.831
SC12	1653326.830	8175633.960
SC13	1653352.369	8175671.578
SC14	1653368.029	8175666.710
SC15	1653378.070	8175635.648
SC16	1653367.676	8175615.357
SC17	1653345.769	8175620.910
SC18	1653357.843	8175649.572

LEGENDE :

- Limite du site étudié
- Implantation du nouveau bâtiment

- Sondage carotté à la géoprobe à 1 m de profonfeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 2 m de profonfeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 3 m de profonfeur (pour au maximum 1 niveau de sous-sol)
- Sondage carotté à la géoprobe à 6 m de profonfeur (pour au maximum 2 niveaux de sous-sol)
- Piézair

Diagnostic du milieu sol - L'Hay les roses (92)

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES REALISES

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0
Plan fourni par : le client
Etabli par : ME/EP

Echelle : 1/750 - *Format A3* -
Date : 27/12/2019

EIFFAGE AMÉNAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A.2.2	**Coupes lithologiques des sondages de sol**

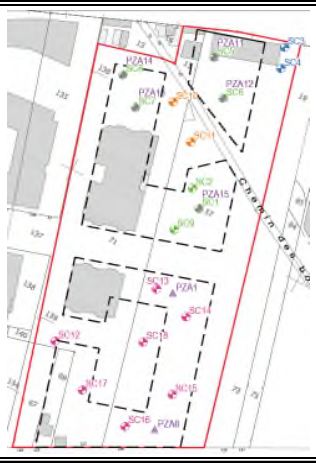
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC1**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**13h45**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Couche de surface : graves et gravats**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**0,4**	**Remblais sablo-graveleux beige/blanchâtre**	0,5	0	
0,4	**1,2**	**Remblais argileux gris/brun traces noirâtres**	1	0	
1,2	**2,2**	**Argile sableuse marron**	1,5	0	
2,2	**3**	**Marne argileuse beige**	2	0	
		Arrêt volontaire	2,5	0	
			3	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 351,867	8 175 708,914	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC1(0,4-1,2)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC1(1,2-2,2)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC1(2,2-3)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

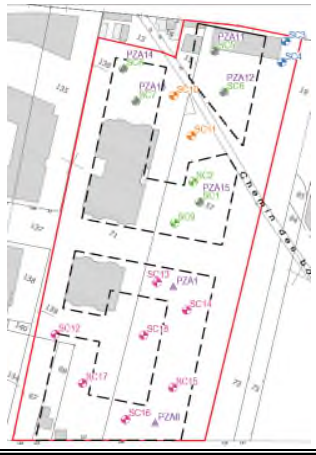
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC2**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**14h30**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Couche de surface : graves et gravats**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**1**	**Remblais argilo-sableux bruns avec nombreuses graves**	0,5	0	
1	**1,8**	**Argile sableuse brune sans grave**	1	0	
1,8	**3**	**Marne argileuse marron, quelques cailloutis calcaire**	1,5	0	
		Arrêt volontaire	2	0	
			2,5	0	
			3	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 345,704	8 175 715,153	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC2(0,1-1)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC2(1-1,8)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC2(1,8-3)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: …… *Géoprobe*	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC3**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**18/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**09h30**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,4**	**Terre végétale (argile avec racine)**	0,2	0	tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,4	**2**	**Remblais sablo-graveleux à graves calcaire (quelques morceaux de brique)**	1	0	
		Arrêt volontaire			

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 350,969	8 175 783,731	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC3(0-0,4)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC3(0,4-1)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC3(1-2)	Réserve	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

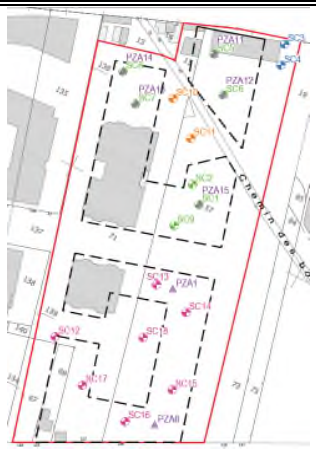
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC4**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**18/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**09h20**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,3**	**Terre végétale (argile avec racine)**	0,5	0	tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,3	**2**	**Remblais sablo-graveleux à graves calcaire (quelques passges noirâtre jusqu'à 1,4 m)**	1	0	
		Arrêt volontaire	1,5	0	
			2	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage

Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 353,758	8 175 775,299	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC4(0-0,3)	Réserve	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC4(0,3-1,4)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC4(1,4-2)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: …… *Géoprobe*	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC5**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**18/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**09h00**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,7**	**Remblais argileux brun, traces ocre (présence de briques?)**	0,5	0	tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,7	**1,6**	**Remblais limono-sableuxgris marron à graves divers**	1	0	
1,6	**3**	**Limons sableux à limons argileux brun**	2	0	
		Arrêt volontaire			

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 328,228	8 175 767,184	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC5(0-0,7)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC5(0,7-1,6)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC5(1,6-3)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: …… *Géoprobe*	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC6**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**18/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**10h15**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Terre végétale**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**1**	**Argile limoneuse brune à racines, quelques cailloutis (très légère odeur d'hydrocarbures)**	0,2	0	
1	**1,8**	**Limons sableux à limons argileux**	0,8	0	
1,8	**3**	**Argile sableuse à marne**	1,5	0	
			2,5	0	
		Arrêt volontaire			

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 339,241	8 175 753,808	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC6(0,1-1)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC6(1-1,8)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC6(1,8-3,0)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC7**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**18/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**10h50**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**enrobé + couche de forme**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**1**	**remblais argileux marron, morceaux de brique, traces noirâtres**	0,5	0	
1	**2,1**	**Argile sableuse marron, quelques traces noirâtres**	1	0	
2,1	**3**	**Marne sableuse beige à cailloutis calcaire, beige à marron**	1,5	0	
		Arrêt volontaire	2	0	
			2,5	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage

Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 310,233	8 175 734,468	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC7(0,1-1)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC7(1-2,1)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC7(2,1-3,0)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: …… *Géoprobe*	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

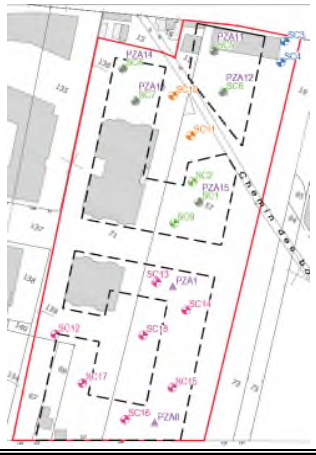
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC8**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**18/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**11h15**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,05**	**enrobé**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,05	**0,2**	**remblais argileux marron**	0,5	0	
0,2	**2,4**	**Remblais sablo-graveleux, morceaux de bois**	1	0	
			1,5	0	
2,4	**3**	**Marne sableuse beige blanchâtre à cailloutis calcaire**	2,5	0	
		Arrêt volontaire			

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 299,654	8 175 744,116	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC8(0,05-1)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC8(1-2,4)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC8(2,4-3,0)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: …… *Géoprobe*	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

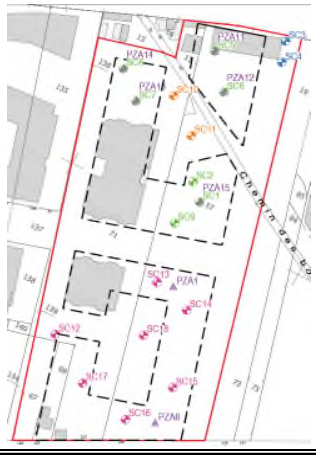
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC9**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**13h00**

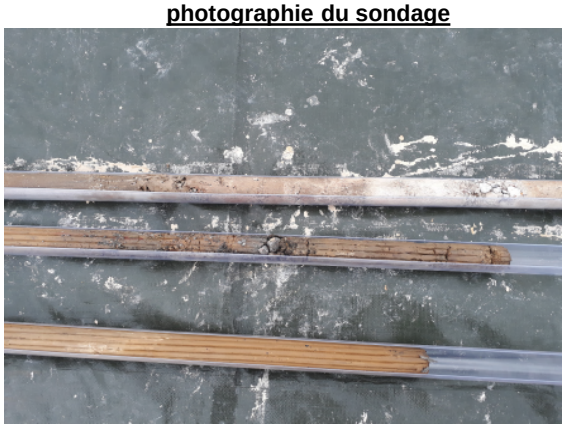
ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Couche de surface : graves et gravats**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**0,8**	**Remblais sablo-graveleux gris-blanchâtre**	0,5	0	
0,8	**2**	**Argile brune**	1	0	
2	**3**	**Argile sableuse marron plastique**	1,5	0	
			2	0	
		Arrêt volontaire			

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 347,146	8 175 696,618	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC9(0,1-0,8)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC9(0,8-2)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC9(2-3)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: …… *Géoprobe*	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

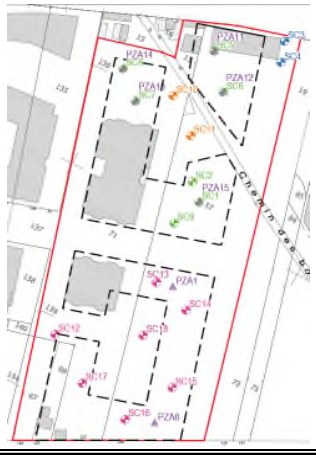
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC10**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**18/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**11h00**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,05**	**Enrobé**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,05	**0,4**	**Remblais sablo-graveleux blanchâtre**	0,2	0	
0,4	**1**	**Remblais argilo-limoneux (quelques traces noirâtre)**	0,8	0	
		Arrêt volontaire			

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 322,366	8 175 743,339	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC10(0,05-0,4)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC10(0,4-1,0)	Réserve	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

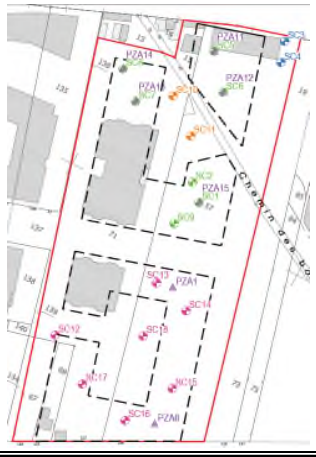
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC11**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**14h50**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**1**	**remblais sablo-argileux bruns avec quelques cailloutis**	0,5	0	tous les échantillons ont été envoyer au labo
		Arrêt volontaire			

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 336,212	8 175 731,831	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC11(0-1)	HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB, 8 métaux	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: …… *Géoprobe*	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC12**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**12h15**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,3**	**Terre végétale : limons argileux bruns**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,3	**1,2**	**Remblais argilo-sableux brun à noirâtre (très légère odeur d'hydrocarbures)**	0,5	0	
1,2	**3,3**	**Argile sableuse marron**	1	0	
3,3	**4,8**	**Marne sableuse blanchâtre à beige, cailloutis calcaire humide à partir de 3,8 m**	1,5	0	
			2	0	
		Refus sur bloc calcaire	2,5	0	
			3	0	
			3,5	0	
			4	0	
			4,5	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 326,830	8 175 633,960	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC12(0,3-1,2)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC12(1,2-2,25)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC12(2,25-3,3)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC12(3,3-4,8)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC13**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**12h00**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Couche de surface : graves et gravats**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**1,4**	**Remblais sableux grisâtre avec une très légère odeur d'hydrocarbures**	0,3	7,3	
1,4	**1,9**	**Argile marron sableuse**	1,5	1,3	
1,9	**6**	**Marne grise-blanchâtre (graves et cailloutis calcaire)**	1,6	0,2	
			1,7-6	0	
		Arrêt volontaire			

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 352,369	8 175 671,578	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC13(0,1-1,4)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC13(1,4-1,9)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC13(1,7-2,9)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC13(2,9-6)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

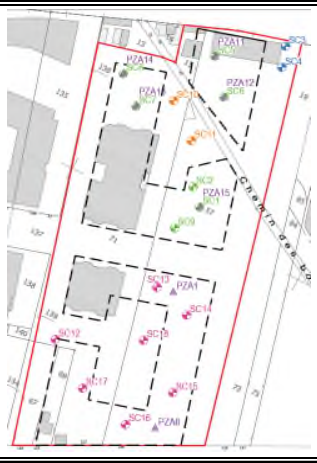
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC14**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**11h25**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Couche de forme : graves et gravats**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**1,4**	**Remblais sablo-graveleux gris/blanchâtre**	0,5	0	
1,4	**3,4**	**Argile sableuse marron**	1	0	
3,4	**6**	**Marne blanchâtre à beige, cailloutis calcaire,humide à partir de 4m**	2	0	
			3	0	
		Arrêt volontaire	4	0	
			5	0	
			6	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage

Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 368,029	8 175 666,710	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC14(0,1-1,4)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC14(1,4-2,4)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC14(2,4-3,4)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC14(3,4-6)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC15**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**10h30**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Couche de forme : graves et gravats**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**1,6**	**Remblais sablo-graveleux bruns**	0,5	0	
1,6	**2,8**	**Argile sableuse marron**	1	0	
2,8	**6**	**Marne sableuse blanchâtre à beigehumide à partir de3,5 m**	2	0	
			3	0	
		<u>Arrêt volontaire</u>	4	0	
			5	0	
			6	0	

<u>plan de localisation du sondage</u>



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 378,070	8 175 635,648	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC15(0,1-0,8)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC15(0,8-1,6)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC15(1,6-2,8)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC15(2,8-6)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC16**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**09h45**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Couche de forme : graves et gravats**			tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**1,9**	**Remblais sablo-graveleux bruns**	0,5	0	
1,9	**3,45**	**Argile sableuse marron**	1	0	
3,45	**6**	**Marne argilo-sableuse blanchâtre avec graves calcaires de plus en plus humide avec la profondeur. (eau vers 5,4 m)**	2	0	
			3	0	
		Arrêt volontaire	4	0	
			5	0	
			6	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 367,676	8 175 615,357	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC16(0,1-1)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC16(1-1,9)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC16(1,9-2,75)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC16(2,75-3,45)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC16(3,45-6)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC17**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**18/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**11h45**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,05**	**Enrobé**	0,5	0	tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,05	**0,6**	**Remblais gravelo-sableux gris, morceaux de brique**	0,6	0,3	
0,6	**1,4**	**Remblais argileux brun noirâtre à cailloutis, légère odeur d'hydrocarbures**	0,8	1,4	
1,4	**2,5**	**Argile marron sableuse**	1,3	2,8	
2,5	**4**	**Marne sableuse marron blanchâtre à calloutis calcaire**	1,4	0,9	
		Refus sur bloc calcaire	2	0	
			3	0	
			3,5	0	
			4	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 345,769	8 175 620,910	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC17(0,05-0,6)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC17(0,6-1,4)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC17(1,4-2,5)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC17(2,5-4)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	18/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

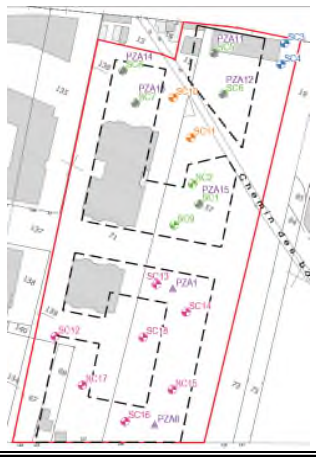
FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	**SC18**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic Environnemental**
ADRESSE SITE :	**Rue Paul Hochart**
VILLE :	**L'Haÿ-Les-Roses**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Humbert**
INGENIEUR	**Mathilde ECOUELLAN**
DATE INTERVENTION :	**17/12/2019**
HEURE DE PRELEVEMENT :	**10h50**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 Avenue du Général de Gaulle
69 390 SAINTE-FOY-LES-LYON

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	profondeur(m)	Mesure PID	ENVOI LABO
De	*à*				
0	**0,1**	**Couche de forme : graves et gravats**	0,5	0	tous les échantillons ont été envoyer au labo
0,1	**1,5**	**Remblais gravelo-sableux gris blanchâtre**	1	0	
1,5	**2,8**	**Argile sableuse marron à beige**	2	0	
2,8	**6**	**Marne argilo-sableuse beige à marron, graves calcaires (eau vers 4,2 m)**	3	0	
		Arrêt volontaire	4	0	
			5	0	
			6	0	

plan de localisation du sondage



photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1 653 357,843	8 175 649,572	RGF 93 CC49

Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC18(0,1-0,75)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC18(0,75-1,5)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC18(1,5-2,8)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins
SC18(2,8-6)	ISDI + 8 métaux sur brut	Verre 300 ml	17/12/2019	glacière et transporteur	eurofins

DIVERS

Engin: ……Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».
Largeur Godet:/ diam. 80	
Environnement Sondage:	
Prof. Niveau eau (m/TN):	

A.2.3	**Bordereaux d'analyses des sols** – décembre 2019

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ERG ENVIRONNEMENT
ECOUELLAN Mathilde
14 Draille des Tribales
Bâtiment E
13127 VITROLLES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC11 (0-1)
002	Sol	(SOL)	SC1 (0.1-0.4)
003	Sol	(SOL)	SC1 (0.4-1.2)
004	Sol	(SOL)	SC1 (1.2-2.2)
005	Sol	(SOL)	SC1 (2.2-3)
006	Sol	(SOL)	SC2 (0.1-1)
007	Sol	(SOL)	SC2 (1-1.8)
008	Sol	(SOL)	SC2 (1.8-3)
009	Sol	(SOL)	SC14 (0.1-1.4)
010	Sol	(SOL)	SC14 (1.4-2.4)
011	Sol	(SOL)	SC14 (2.4-3.4)
012	Sol	(SOL)	SC14 (3.4-4.5)
013	Sol	(SOL)	SC14 (4.5-6)
014	Sol	(SOL)	SC13 (0.1-1.4)
015	Sol	(SOL)	SC13 (1.4-1.7)
016	Sol	(SOL)	SC13 (1.7-2.9)
017	Sol	(SOL)	SC13 (2.9-4.5)
018	Sol	(SOL)	SC13 (4.5-6)
019	Sol	(SOL)	SC18 (0.1-0.75)
020	Sol	(SOL)	SC18 (0.75-1.5)
021	Sol	(SOL)	SC18 (1.5-2.8)
022	Sol	(SOL)	SC18 (2.8-4.5)
023	Sol	(SOL)	SC18 (4.5-6)
024	Sol	(SOL)	SC16 (0.1-1)
025	Sol	(SOL)	SC16 (0.3-0.5)
026	Sol	(SOL)	SC16 (1-1.9)
027	Sol	(SOL)	SC16 (1.9-2.75)
028	Sol	(SOL)	SC16 (2.75-3.45)
029	Sol	(SOL)	SC16 (3.45-4.75)
030	Sol	(SOL)	SC16 (4.75-6)
031	Sol	(SOL)	SC15 (0.1-0.8)
032	Sol	(SOL)	SC15 (0.8 -1.6)
033	Sol	(SOL)	SC15 (1.6-2.8)
034	Sol	(SOL)	SC15 (2.8-4.5)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

Version du : 14/01/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

035	Sol	(SOL)	SC15 (4.5-6)
036	Sol	(SOL)	SC9 (0.1-0.8)
037	Sol	(SOL)	SC9 (0.8-2)
038	Sol	(SOL)	SC9 (2-3)
039	Sol	(SOL)	SC16 (1.9-3.45)
040	Sol	(SOL)	SC15 (2.8-6)
041	Sol	(SOL)	SC16 (3.45-6)
042	Sol	(SOL)	SC18 (2.8-6)
043	Sol	(SOL)	SC13 (2.9-6)
044	Sol	(SOL)	SC14 (3.4-6)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		001		002	003		004		005		006	
Référence client :		SC11 (0-1)		SC1 (0.1-0.4)	SC1 (0.4-1.2)		SC1 (1.2-2.2)		SC1 (2.2-3)		SC2 (0.1-1)	
Matrice :		SOL		SOL	SOL		SOL		SOL		SOL	
Date de prélèvement :		17/12/2019		17/12/2019	17/12/2019		17/12/2019		17/12/2019		17/12/2019	
Date de début d'analyse :		20/12/2019		18/12/2019	20/12/2019		20/12/2019		20/12/2019		20/12/2019	
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C		18.3°C	18.3°C		18.3°C		18.3°C		18.3°C	
Administratif												
LS0IR : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**												
Préparation Physico-Chimique												
XXS06 : **Séchage à 40°C**		*	-		*	-	*	-	*	-	*	-
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	*	83.5		*	86.3	*	83.4	*	84.1	*	86.1
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	*	38.2		*	51.1	*	1.56	*	42.3	*	3.04
Indices de pollution												
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.										*	17300
Métaux												
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		*	-		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	*	6.34		*	8.13	*	8.31	*	8.55	*	7.65
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	*	<0.40		*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	0.70
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	*	20.0		*	22.0	*	25.9	*	22.8	*	19.2
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	36.1		*	10.3	*	16.9	*	7.86	*	17.9
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	5.14		*	14.7	*	19.9	*	16.0	*	14.5
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	15.6		*	19.0	*	23.9	*	10.2	*	56.3
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	37.8		*	41.3	*	61.2	*	28.8	*	87.5
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Hydrocarbures totaux												

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC11 (0-1)	SC1 (0.1-0.4)	SC1 (0.4-1.2)	SC1 (1.2-2.2)	SC1 (2.2-3)	SC2 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 18.3		* <15.0	* <15.0	* <15.0	* 28.7
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.92		<4.00	<4.00	<4.00	1.68
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.97		<4.00	<4.00	<4.00	1.36
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.42		<4.00	<4.00	<4.00	9.60
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.94		<4.00	<4.00	<4.00	16.0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.057
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC11 (0-1)	SC1 (0.1-0.4)	SC1 (0.4-1.2)	SC1 (1.2-2.2)	SC1 (2.2-3)	SC2 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05	0.057
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* 0.08	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010		<0.010	0.080	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.06	* <0.05	
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02		* <0.02	* <0.02	* <0.02	
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02		* <0.02	* <0.02	* <0.02	
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02		* <0.02	* <0.02	* <0.02	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC11 (0-1)	SC1 (0.1-0.4)	SC1 (0.4-1.2)	SC1 (1.2-2.2)	SC1 (2.2-3)	SC2 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Composés Volatils							
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* 0.22	* <0.05	
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500		<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures							* Fait

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC11 (0-1)	SC1 (0.1-0.4)	SC1 (0.4-1.2)	SC1 (1.2-2.2)	SC1 (2.2-3)	SC2 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.					*	10.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml					*	950
Masse	g					*	94.2
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)						*	8.9
Température de mesure du pH	°C						21
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm					*	118
Température de mesure de la conductivité	°C						20.5
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.					*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS					*	<0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	64
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<10.1
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.					*	11.1
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	132
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.50

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC11 (0-1)	SC1 (0.1-0.4)	SC1 (0.4-1.2)	SC1 (1.2-2.2)	SC1 (2.2-3)	SC2 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	0.28
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	0.118
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	0.006
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.					*	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC2 (1-1.8)	SC2 (1.8-3)	SC14 (0.1-1.4)	SC14 (1.4-2.4)	SC14 (2.4-3.4)	SC14 (3.4-4.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Administratif							
LSRGJ : **Echantillon utilisé pour réaliser un mélange**	g/kg						
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 85.5	* 85.6	* 89.3	* 85.0	* 82.6	
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 3.30	* <1.00	* 2.74	* 1.89	* <1.00	
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 8650	* 1410	* 9570	* 4610	* 2270	
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 9.30	* 8.39	* 5.46	* 7.49	* 6.97	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 24.9	* 23.2	* 26.3	* 22.3	* 18.5	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 45.5	* 7.22	* 11.3	* 11.8	* 10.3	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 18.3	* 18.6	* 11.1	* 18.0	* 15.2	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 70.4	* 10.9	* 28.9	* 22.6	* 19.3	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 95.3	* 30.3	* 69.5	* 41.7	* 32.5	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.80	* <0.10	* <0.10	* 0.11	* <0.10	
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC2 (1-1.8)	SC2 (1.8-3)	SC14 (0.1-1.4)	SC14 (1.4-2.4)	SC14 (2.4-3.4)	SC14 (3.4-4.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* <15.0	* 620	* 23.6	* 86.9	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	13.4	2.28	0.56	
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	80.0	2.28	5.41	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	316	13.0	34.2	
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	211	6.01	46.6	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.053	* <0.05	* <0.05	
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.33	* <0.05	* <0.05	
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.5	* <0.05	* 0.063	
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.14	* <0.05	* <0.05	
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.19	* <0.05	* <0.05	
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.11	* <0.05	* <0.05	
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.44	* <0.05	* <0.05	
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.59	* <0.05	* 0.07	
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.19	* <0.05	* 0.057	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC2 (1-1.8)	SC2 (1.8-3)	SC14 (0.1-1.4)	SC14 (1.4-2.4)	SC14 (2.4-3.4)	SC14 (3.4-4.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.072	* <0.05	* <0.05	
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.15	* <0.05	* <0.05	
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.066	* <0.05	* <0.05	
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	2.8	<0.05	0.19	
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC2 (1-1.8)	SC2 (1.8-3)	SC14 (0.1-1.4)	SC14 (1.4-2.4)	SC14 (2.4-3.4)	SC14 (3.4-4.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 24.5	* 19.7	* 30.6	* 12.4	* 16.0	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 860	
Masse	g	* 93.7	* 93.00	* 93.9	* 96.3	* 86.4	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.2	* 8.6	* 11.3	* 10.6	* 8.7	
Température de mesure du pH	°C	20	20	21	20	20	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 118	* 111	* 580	* 311	* 129	
Température de mesure de la conductivité	°C	20.5	20.1	20.7	20.3	20.2	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 19800	* <2000	* 3670	* 2150	* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 2.0	* <0.2	* 0.4	* 0.2	* <0.2	
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 330	* <51	* 53	* 130	* <50	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC2 (1-1.8)	SC2 (1.8-3)	SC14 (0.1-1.4)	SC14 (1.4-2.4)	SC14 (2.4-3.4)	SC14 (3.4-4.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Indices de pollution sur éluat							
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 38.9	* <10.2	* 92.7	* 89.8	* 78.6	
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 11.2	* <5.00	* 11.5	* 7.58	
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 347	* 142	* 530	* 554	* 157	
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.51	* <0.51	* <0.51	* <0.50	* <0.50	
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.36	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 2.34	* <0.10	* 0.16	* <0.10	* 0.14	
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.24	* <0.10	* <0.10	
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.87	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.052	* 0.046	* 0.035	* 0.41	* 0.369	
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.15	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 2.81	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 3.92	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.003	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.061	* 0.002	* 0.004	* 0.017	* 0.003	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.004	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.013	* <0.01	* <0.01	* 0.019	* <0.01	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC14 (4.5-6)	SC13 (0.1-1.4)	SC13 (1.4-1.7)	SC13 (1.7-2.9)	SC13 (2.9-4.5)	SC13 (4.5-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Administratif							
LSRGJ : **Echantillon utilisé pour réaliser un mélange**	g/kg						
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**			* -	* -	* -		
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.		* 87.6	* 86.6	* 83.0		
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.		* 2.79	* 1.57	* <1.00		
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 7890	* 4950	* 2290		
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -	* -		
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 5.30	* 7.71	* 7.74		
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* <0.40	* <0.40	* <0.40		
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 27.7	* 23.2	* 20.0		
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 8.58	* 10.3	* 8.51		
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 9.89	* 16.0	* 17.9		
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 19.0	* 17.2	* 10.2		
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 50.8	* 40.5	* 30.8		
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10		
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC14 (4.5-6)	SC13 (0.1-1.4)	SC13 (1.4-1.7)	SC13 (1.7-2.9)	SC13 (2.9-4.5)	SC13 (4.5-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.		* 857	* <15.0	* <15.0		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		4.12	<4.00	<4.00		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		27.2	<4.00	<4.00		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		251	<4.00	<4.00		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		575	<4.00	<4.00		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.		* 0.081	* <0.05	* <0.05		
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.		* 0.1	* <0.05	* <0.05		
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.		* 0.059	* <0.05	* <0.05		
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.		* 0.087	* <0.05	* <0.05		
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* 0.067	* <0.05	* <0.05		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC14 (4.5-6)	SC13 (0.1-1.4)	SC13 (1.4-1.7)	SC13 (1.7-2.9)	SC13 (2.9-4.5)	SC13 (4.5-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.		* 0.086	* <0.05	* <0.05		
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.		* 0.11	* <0.05	* <0.05		
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.		0.59	<0.05	<0.05		
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<0.010	<0.010	<0.010		
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC14 (4.5-6)	SC13 (0.1-1.4)	SC13 (1.4-1.7)	SC13 (1.7-2.9)	SC13 (2.9-4.5)	SC13 (4.5-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.		<0.0500	<0.0500	<0.0500		
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures			* Fait	* Fait	* Fait		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 0.6	* 37.3	* 22.2		
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml		* 950	* 950	* 950		
Masse	g		* 94.3	* 94.6	* 95.7		
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 11.4	* 10.5	* 8.6		
Température de mesure du pH	°C		20	20	20		
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 619	* 247	* 245		
Température de mesure de la conductivité	°C		19.4	20.1	20.3		
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* 3090	* 2320	* 2670		
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* 0.3	* 0.2	* 0.3		
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <50	* 190	* <50		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC14 (4.5-6)	SC13 (0.1-1.4)	SC13 (1.4-1.7)	SC13 (1.7-2.9)	SC13 (2.9-4.5)	SC13 (4.5-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Indices de pollution sur éluat							
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* 58.8	* 49.0	* 60.0		
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* 5.21	* 9.21	* 5.44		
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 609	* 481	* 679		
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.50	* <0.50	* <0.50		
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20		
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.19	* 0.12	* <0.10		
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.31	* <0.10	* <0.10		
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20		
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.038	* 0.050	* 0.018		
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10		
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10		
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20		
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.001	* <0.001	* <0.001		
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.003	* 0.021	* 0.002		
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.002	* <0.002	* <0.002		
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.023	* <0.01		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC18 (0.1-0.75)	SC18 (0.75-1.5)	SC18 (1.5-2.8)	SC18 (2.8-4.5)	SC18 (4.5-6)	SC16 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	***10/01/2020***	***10/01/2020***	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Administratif							
LSRGJ : **Echantillon utilisé pour réaliser un mélange**	g/kg				***Fait***	***Fait***	
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -			* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 89.0	* 85.7	* 84.7			* 90.9
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 3.95	* 2.93	* 2.63			* 7.02
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 10300	* 3970	* 2210			* 10700
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -			* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 5.54	* 7.22	* 6.38			* 5.08
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40			* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 23.6	* 31.7	* 20.8			* 22.3
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 11.9	* 11.2	* 7.17			* 12.2
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 10.1	* 13.2	* 14.3			* 9.65
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 27.0	* 21.6	* 8.61			* 31.4
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 72.9	* 38.9	* 24.2			* 74.6
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* <0.10
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC18 (0.1-0.75)	SC18 (0.75-1.5)	SC18 (1.5-2.8)	SC18 (2.8-4.5)	SC18 (4.5-6)	SC16 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	10/01/2020	10/01/2020	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 201	* <15.0	* <15.0			* 455
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.24	<4.00	<4.00			4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	14.4	<4.00	<4.00			22.2
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	64.6	<4.00	<4.00			299
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	115	<4.00	<4.00			130
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* 0.065
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.27	* <0.05	* <0.05			* 0.4
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.39	* <0.05	* <0.05			* 0.57
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* <0.05	* <0.05			* 0.17
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* <0.05	* <0.05			* 0.23
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.087	* <0.05	* <0.05			* 0.12
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.21	* <0.05	* <0.05			* 0.79
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.43	* <0.05	* <0.05			* 0.81
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* <0.05	* <0.05			* 0.21

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC18 (0.1-0.75)	SC18 (0.75-1.5)	SC18 (1.5-2.8)	SC18 (2.8-4.5)	SC18 (4.5-6)	SC16 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	10/01/2020	10/01/2020	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.057	* <0.05	* <0.05			* 0.075
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* <0.05	* <0.05			* 0.15
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.062	* <0.05	* <0.05			* 0.082
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	2.1	<0.05	<0.05			3.7
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010			<0.010
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC18 (0.1-0.75)	SC18 (0.75-1.5)	SC18 (1.5-2.8)	SC18 (2.8-4.5)	SC18 (4.5-6)	SC16 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	10/01/2020	10/01/2020	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500			<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* ***Fait***	* ***Fait***	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 0.3	* 41.9	* 38.2	* ***20.4***	* ***75.3***	* 40.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 840	* ***490***	* ***560***	* 950
Masse	g	* 94.7	* 95.9	* 84.8	* ***49.4***	* ***56.7***	* 95.1
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 10.4	* 9.9	* 9.1	* ***8.2***	* ***8.9***	* 11.0
Température de mesure du pH	°C	21	20	20	***20***	***20***	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 216	* 370	* 149	* ***78***	* ***81***	* 472
Température de mesure de la conductivité	°C	20.6	20.1	20.4	***20.4***	***20.2***	20.1
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 4520	* 2860	* <2000			* 2900
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.5	* 0.3	* <0.2			* 0.3
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50	* 100	* <50			* 76

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC18 (0.1-0.75)	SC18 (0.75-1.5)	SC18 (1.5-2.8)	SC18 (2.8-4.5)	SC18 (4.5-6)	SC16 (0.1-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	10/01/2020	10/01/2020	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Indices de pollution sur éluat							
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <10.1	* 22.2	* 31.5			* 25.7
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 12.1	* 10.4	* ***8.38***	* ***6.98***	* 6.50
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 313	* 1270	* 382			* 1120
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50			* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20			* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.31	* 0.14	* <0.10			* <0.10
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.42	* <0.10	* <0.10			* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20			* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.025	* 0.441	* 0.049			* 0.12
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20			* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001			* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.003	* 0.011	* <0.002			* 0.009
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002			* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* 0.016	* <0.01			* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		SC16 (0.3-0.5)	SC16 (1-1.9)	SC16 (1.9-2.75)	SC16 (2.75-3.45)	SC16 (3.45-4.75)	SC16 (4.75-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Administratif							
LS0IR : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**							
LSRGJ : **Echantillon utilisé pour réaliser un mélange**	g/kg						
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**			* -				
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.		* 88.1				
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.		* 1.75				
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 6170				
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -				
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 4.96				
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* <0.40				
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 28.2				
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 8.34				
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 9.86				
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 20.9				
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 50.5				
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* <0.10				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		SC16 (0.3-0.5)	SC16 (1-1.9)	SC16 (1.9-2.75)	SC16 (2.75-3.45)	SC16 (3.45-4.75)	SC16 (4.75-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.		* 198				
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		5.19				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		8.11				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		51.7				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		133				
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05				
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		025		026		027	028	029	030
Référence client :		SC16 (0.3-0.5)		SC16 (1-1.9)		SC16 (1.9-2.75)	SC16 (2.75-3.45)	SC16 (3.45-4.75)	SC16 (4.75-6)
Matrice :		SOL		SOL		SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019		17/12/2019		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019		20/12/2019		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C		18.3°C		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)									
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.		*	<0.05					
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.		*	<0.05					
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.		*	<0.05					
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.			<0.05					
Polychlorobiphényles (PCBs)									
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.		*	<0.01					
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.		*	<0.01					
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.		*	<0.01					
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		*	<0.01					
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		*	<0.01					
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		*	<0.01					
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		*	<0.01					
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.			<0.010					
Composés Volatils									
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.		*	<0.05					
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.		*	<0.05					
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.		*	<0.05					
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.		*	<0.05					
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.		*	<0.05					

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		SC16 (0.3-0.5)	SC16 (1-1.9)	SC16 (1.9-2.75)	SC16 (2.75-3.45)	SC16 (3.45-4.75)	SC16 (4.75-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.		<0.0500				
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures			* Fait				
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 0.4				
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml		* 950				
Masse	g		* 95.5				
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 10.3				
Température de mesure du pH	°C		20				
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 262				
Température de mesure de la conductivité	°C		19.9				
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* 5400				
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* 0.5				
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <100				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		025		026	027	028	029	030
Référence client :		SC16 (0.3-0.5)		SC16 (1-1.9)	SC16 (1.9-2.75)	SC16 (2.75-3.45)	SC16 (3.45-4.75)	SC16 (4.75-6)
Matrice :		SOL		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		18/12/2019		20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Indices de pollution sur éluat								
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.		*	38.9				
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<5.00				
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	623				
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.50				
Métaux sur éluat								
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.20				
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	0.26				
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	0.10				
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.20				
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	0.045				
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.10				
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.10				
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.20				
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.001				
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.002				
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.002				
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.		*	<0.01				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		SC15 (0.1-0.8)	SC15 (0.8 -1.6)	SC15 (1.6-2.8)	SC15 (2.8-4.5)	SC15 (4.5-6)	SC9 (0.1-0.8)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Administratif							
LSRGJ : **Echantillon utilisé pour réaliser un mélange**	g/kg						
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -			* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 89.8	* 81.7	* 80.5			* 89.4
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 4.55	* <1.00	* 2.86			* 1.60
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 8190	* 3430	* 3360			* 8840
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -			* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 4.70	* 5.77	* 6.62			* 5.09
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40			* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 23.0	* 31.9	* 24.1			* 24.7
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 8.70	* 8.81	* 17.2			* 11.0
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 8.76	* 12.5	* 15.5			* 10.6
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 22.5	* 16.5	* 59.5			* 32.2
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 63.5	* 42.4	* 61.0			* 112
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* <0.10
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		SC15 (0.1-0.8)	SC15 (0.8 -1.6)	SC15 (1.6-2.8)	SC15 (2.8-4.5)	SC15 (4.5-6)	SC9 (0.1-0.8)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 211	* 134	* 134			* 155
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.72	2.79	2.13			7.58
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	16.9	11.3	8.84			16.5
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	72.2	59.7	57.9			55.0
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	119	60.1	65.3			76.0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.54	* <0.05	* <0.05			* 0.27
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.68	* <0.05	* <0.05			* 0.2
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.24	* <0.05	* <0.05			* 0.067
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.31	* <0.05	* <0.05			* 0.08
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.8	* <0.05	* <0.05			* 0.28
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.7	* <0.05	* <0.05			* 0.26
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.27	* <0.05	* <0.05			* 0.083

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		SC15 (0.1-0.8)	SC15 (0.8 -1.6)	SC15 (1.6-2.8)	SC15 (2.8-4.5)	SC15 (4.5-6)	SC9 (0.1-0.8)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.17	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.34	* <0.05	* <0.05			* 0.055
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.13	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	4.3	<0.05	<0.05			1.3
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010			<0.010
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		SC15 (0.1-0.8)	SC15 (0.8 -1.6)	SC15 (1.6-2.8)	SC15 (2.8-4.5)	SC15 (4.5-6)	SC9 (0.1-0.8)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500			<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait			* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 11.7	* 13.00	* 26.3			* 36.8
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950			* 950
Masse	g	* 95.7	* 94.1	* 94.8			* 95.4
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 11.0	* 11.3	* 10.4			* 10.2
Température de mesure du pH	°C	19	20	20			21
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 495	* 632	* 379			* 396
Température de mesure de la conductivité	°C	19.3	19.5	20.0			20.7
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 3240	* 3440	* 2420			* 3240
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.3	* 0.3	* 0.2			* 0.3
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50	* 67	* 80			* <50

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		SC15 (0.1-0.8)	SC15 (0.8 -1.6)	SC15 (1.6-2.8)	SC15 (2.8-4.5)	SC15 (4.5-6)	SC9 (0.1-0.8)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Indices de pollution sur éluat							
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 23.9	* 67.9	* 20.2			* 18.5
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 6.57	* 6.25	* 5.92			* 5.18
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 1090	* 1130	* 1290			* 1380
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.51	* <0.50			* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20			* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* 0.11	* <0.10			* 0.12
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.19	* 0.17	* <0.10			* 0.15
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20			* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.036	* 0.048	* 0.244			* 0.038
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20			* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001			* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.009	* 0.007	* 0.016			* 0.010
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002			* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* 0.017			* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		SC9 (0.8-2)	SC9 (2-3)	SC16 (1.9-3.45)	SC15 (2.8-6)	SC16 (3.45-6)	SC18 (2.8-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 87.6	* 83.4	* 85.3	* 83.6	* 83.3	* 81.6
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 2.92	* 3.27	* 41.9	* 48.1	* 52.3	* 56.5
LSL31 : **Confection d'un échantillon moyen**				Fait	Fait	Fait	Fait
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 4800	* 1280	* 3080	* 5800	* 2470	* 1650
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 7.29	* 7.53	* 7.75	* 14.3	* 4.90	* 9.23
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 20.4	* 24.4	* 22.2	* 7.64	* 16.4	* 10.1
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 14.9	* 7.00	* 16.0	* 5.14	* 9.34	* 5.62
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 15.1	* 15.6	* 15.9	* 9.58	* 13.9	* 7.00
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 57.2	* 11.2	* 28.2	* <5.00	* 10.2	* <5.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 57.7	* 30.5	* 53.1	* 12.9	* 25.4	* 10.5
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		SC9 (0.8-2)	SC9 (2-3)	SC16 (1.9-3.45)	SC15 (2.8-6)	SC16 (3.45-6)	SC18 (2.8-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 43.1	* <15.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	8.09	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.11	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	11.9	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	18.0	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		SC9 (0.8-2)	SC9 (2-3)	SC16 (1.9-3.45)	SC15 (2.8-6)	SC16 (3.45-6)	SC18 (2.8-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		SC9 (0.8-2)	SC9 (2-3)	SC16 (1.9-3.45)	SC15 (2.8-6)	SC16 (3.45-6)	SC18 (2.8-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 32.1	* 15.2	* 4.6	* 18.2	* 7.3	* 16.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 850	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 85.7	* 94.5	* 93.8	* 94.9	* 94.5	* 96.2
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.00	* 8.4	* 8.9	* 8.8	* 8.5	* 8.8
Température de mesure du pH	°C	20	21	20	20	20	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 113	* 111	* 330	* 92	* 119	* 131
Température de mesure de la conductivité	°C	20.0	20.7	19.6	19.6	20.5	19.8
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 20900	* 12200	* 2730	* <4000	* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 2.1	* 1.2	* 0.3	* <0.4	* <0.2	* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 230	* <51	* <51	* <50	* <51	* <50

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		SC9 (0.8-2)	SC9 (2-3)	SC16 (1.9-3.45)	SC15 (2.8-6)	SC16 (3.45-6)	SC18 (2.8-6)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C	18.3°C
Indices de pollution sur éluat							
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 42.9	* 13.5	* 12.7	* 11.6	* 13.1	* 15.8
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 8.03	* 9.94	* 11.0	* 8.49	* 10.4
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 378	* 140	* 1280	* 111	* 230	* 256
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.51	* <0.51	* <0.50	* <0.51	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.22	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 2.20	* 0.93	* 0.13	* 0.24	* 0.14	* 0.22
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.17	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.45	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.039	* 0.027	* 0.114	* 0.195	* 0.040	* 0.076
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.21	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 1.91	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 1.37	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.016	* 0.002	* 0.007	* <0.002	* 0.003	* 0.004
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.003	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.016	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

		043	044
N° Echantillon			
Référence client :		SC13 (2.9-6)	SC14 (3.4-6)
Matrice :		SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C
Préparation Physico-Chimique			
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 82.1	* 83.3
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 35.0	* 40.3
LSL31 : **Confection d'un échantillon moyen**		Fait	Fait
Indices de pollution			
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 2610	* 2300
Métaux			
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 8.86	* 19.8
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* 0.60
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 33.8
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 17.7
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 4.95	* 15.7
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 40.3
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 53.2
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux			
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon			043		044
Référence client :			SC13 (2.9-6)		SC14 (3.4-6)
Matrice :			SOL		SOL
Date de prélèvement :			17/12/2019		17/12/2019
Date de début d'analyse :			20/12/2019		20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :			18.3°C		18.3°C
Hydrocarbures totaux					
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	<15.0	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		<4.00
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)					
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		043	044
Référence client :		SC13 (2.9-6)	SC14 (3.4-6)
Matrice :		SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)			
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)			
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010
Composés Volatils			
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500
Lixiviation			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		043	044
Référence client :		SC13 (2.9-6)	SC14 (3.4-6)
Matrice :		SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C
Lixiviation			
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**			
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 11.0	* 6.7
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**			
Volume	ml	* 950	* 950
Masse	g	* 93.5	* 93.9
Analyses immédiates sur éluat			
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**			
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.1	* 8.5
Température de mesure du pH	°C	21	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 82	* 87
Température de mesure de la conductivité	°C	21.1	19.8
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**			
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* <0.2
Indices de pollution sur éluat			
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <51	* <51
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 17.6	* 37.5
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 6.22	* 5.50
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 136	* 86.6

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

N° Echantillon		043	044
Référence client :		SC13 (2.9-6)	SC14 (3.4-6)
Matrice :		SOL	SOL
Date de prélèvement :		17/12/2019	17/12/2019
Date de début d'analyse :		20/12/2019	20/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		18.3°C	18.3°C
Indices de pollution sur éluat			
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.51	* <0.51
Métaux sur éluat			
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.116	* 0.044
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019
Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(007) (037) (038)	SC2 (1-1.8) / SC9 (0.8-2) / SC9 (2-3) /
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(006) (007) (008) (009) (010) (011) (014) (015) (016) (019) (020) (021) (022) (023) (024) (026) (031) (032) (033) (036) (037) (038) (039) (040) (041) (042) (043) (044)	SC2 (0.1-1) / SC2 (1-1.8) / SC2 (1.8-3) / SC14 (0.1-1.4) / SC14 (1.4-2.4) / SC14 (2.4-3.4) / SC13 (0.1-1.4) / SC13 (1.4-1.7) / SC13 (1.7-2.9) / SC18 (0.1-0.75) / SC18 (0.75-1.5) / SC18 (1.5-2.8) / SC18 (2.8-4.5) / SC18 (4.5-6) / SC16 (0.1-1) / SC16 (1-1.9) / SC15 (0.1-0.8) / SC15 (0.8 -1.6) / SC15 (1.6-2.8) / SC9 (0.1-0.8) / SC9 (0.8-2) / SC9 (2-3) / SC16 (1.9-3.45) / SC15 (2.8-6) / SC16 (3.45-6) / SC18 (2.8-6) / SC13 (2.9-6) / SC14 (3.4-6) /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(007) (011) (023) (036) (037) (038) (040) (041) (042)	SC2 (1-1.8) / SC14 (2.4-3.4) / SC18 (4.5-6) / SC9 (0.1-0.8) / SC9 (0.8-2) / SC9 (2-3) / SC15 (2.8-6) / SC16 (3.45-6) / SC18 (2.8-6) /
Version modifiée suite à une demande de complément(s) d'analyse(s)	(022) (023)	SC18 (2.8-4.5) / SC18 (4.5-6) /



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Version du : 14/01/2020

Date de réception technique : 18/12/2019

Première date de réception physique : 18/12/2019

Annule et remplace la version AR-20-LK-004326-01.
Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa
Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 52 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-004326-02

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-542975

Nom projet :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.2	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-004326-02

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-542975

Nom projet :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog	1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSL31	Confection d'un échantillon moyen	Préparation - Méthode interne			
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-004326-02

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-542975

Nom projet :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)				
	Température de mesure du pH			°C	
LSRGJ	Echantillon utilisé pour réaliser un mélange	Réalisation d'un échantillon moyen à partir de plusieurs échantillons - Méthode interne		g/kg	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie -			
	Volume			ml	
	Masse			g	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-004326-02

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-542975

Nom projet :

Référence commande :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-542975

Nom projet : N° Projet : 19LES051Aa
19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa

Référence commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC11 (0-1)	17/12/2019 15:53:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DG3838	374mL verre (sol)
002	SC1 (0.1-0.4)	17/12/2019 15:54:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4007	374mL verre (sol)
003	SC1 (0.4-1.2)	17/12/2019 15:54:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4019	374mL verre (sol)
004	SC1 (1.2-2.2)	17/12/2019 15:54:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4024	374mL verre (sol)
005	SC1 (2.2-3)	17/12/2019 15:54:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4011	374mL verre (sol)
006	SC2 (0.1-1)	17/12/2019 15:56:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4010	374mL verre (sol)
007	SC2 (1-1.8)	17/12/2019 15:56:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4022	374mL verre (sol)
008	SC2 (1.8-3)	17/12/2019 15:56:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DG3836	374mL verre (sol)
009	SC14 (0.1-1.4)	17/12/2019 15:57:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6221	374mL verre (sol)
010	SC14 (1.4-2.4)	17/12/2019 15:57:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4018	374mL verre (sol)
011	SC14 (2.4-3.4)	17/12/2019 15:57:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4017	374mL verre (sol)
012	SC14 (3.4-4.5)	17/12/2019 15:58:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4013	374mL verre (sol)
013	SC14 (4.5-6)	17/12/2019 15:59:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4012	374mL verre (sol)
014	SC13 (0.1-1.4)	17/12/2019 16:01:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4074	374mL verre (sol)
015	SC13 (1.4-1.7)	17/12/2019 16:01:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4023	374mL verre (sol)
016	SC13 (1.7-2.9)	17/12/2019 16:01:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4009	374mL verre (sol)
017	SC13 (2.9-4.5)	17/12/2019 16:01:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4073	374mL verre (sol)
018	SC13 (4.5-6)	17/12/2019 16:01:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4016	374mL verre (sol)
019	SC18 (0.1-0.75)	17/12/2019 16:03:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6225	374mL verre (sol)
020	SC18 (0.75-1.5)	17/12/2019 16:03:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6209	374mL verre (sol)
021	SC18 (1.5-2.8)	17/12/2019 16:03:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6214	374mL verre (sol)
022	SC18 (2.8-4.5)	17/12/2019 16:03:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6213	374mL verre (sol)
023	SC18 (4.5-6)	17/12/2019 16:03:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6224	374mL verre (sol)
024	SC16 (0.1-1)	17/12/2019 16:04:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6210	374mL verre (sol)
025	SC16 (0.3-0.5)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6217	374mL verre (sol)
026	SC16 (1-1.9)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6222	374mL verre (sol)
027	SC16 (1.9-2.75)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6223	374mL verre (sol)
028	SC16 (2.75-3.45)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6218	374mL verre (sol)
029	SC16 (3.45-4.75)	17/12/2019 16:06:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6212	374mL verre (sol)
030	SC16 (4.75-6)	17/12/2019 16:06:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6226	374mL verre (sol)
031	SC15 (0.1-0.8)	17/12/2019 16:08:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6207	374mL verre (sol)
032	SC15 (0.8 -1.6)	17/12/2019 16:08:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6219	374mL verre (sol)
033	SC15 (1.6-2.8)	17/12/2019 16:08:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6215	374mL verre (sol)
034	SC15 (2.8-4.5)	17/12/2019 16:08:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6208	374mL verre (sol)
035	SC15 (4.5-6)	17/12/2019 16:08:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6220	374mL verre (sol)
036	SC9 (0.1-0.8)	17/12/2019 16:10:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4015	374mL verre (sol)
037	SC9 (0.8-2)	17/12/2019 16:10:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4014	374mL verre (sol)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E196120

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-004326-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-542975

Nom projet : N° Projet : 19LES051Aa
19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa

Référence commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
038	SC9 (2-3)	17/12/2019 16:10:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4008	374mL verre (sol)
039	SC16 (1.9-3.45)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019		
039	SC16 (1.9-3.45)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6218	374mL verre (sol)
039	SC16 (1.9-3.45)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6223	374mL verre (sol)
040	SC15 (2.8-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019		
040	SC15 (2.8-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6208	374mL verre (sol)
040	SC15 (2.8-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6220	374mL verre (sol)
041	SC16 (3.45-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019		
041	SC16 (3.45-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6212	374mL verre (sol)
041	SC16 (3.45-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6226	374mL verre (sol)
042	SC18 (2.8-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019		
042	SC18 (2.8-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6213	374mL verre (sol)
042	SC18 (2.8-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DD6224	374mL verre (sol)
043	SC13 (2.9-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019		
043	SC13 (2.9-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4016	374mL verre (sol)
043	SC13 (2.9-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4073	374mL verre (sol)
044	SC14 (3.4-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019		
044	SC14 (3.4-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4012	374mL verre (sol)
044	SC14 (3.4-6)	17/12/2019 16:05:00	18/12/2019	18/12/2019	V05DA4013	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

eurofins | Environnement



Mode de calcul des sommes

Contexte

Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur **l'Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats...) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour **les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments,** la LQ règlementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de **l'Arrêté du 27 octobre 2011,** portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour **la matrice d'Eau de Consommation,** La LQ règlementaire est celle définie selon **l'Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse < LQ laboratoire < LQ réglementaire
→ Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L.
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse < LQ laboratoire > LQ réglementaire
→ Résultat = LQ labo /2

Exemple pour les PCB :

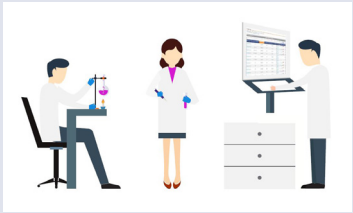
PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse < LQ laboratoire
→ Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
Toluène => < 10 µg/L
Ethylbenzène => < 10 µg/L
Xylènes => < 10 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
LQ Toluène => < 10 µg/support
LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
LQ Xylène => < 20 µg/support
Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
Chlorbromuron = 0.05 µg/L
Chlortoluron < 0.05 µg/L
Le résultat de la somme sera de 0.05 +0.05 +0 = 0.10 µg/L.

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ERG ENVIRONNEMENT
ECOUELLAN Mathilde
14 Draille des Tribales
Bâtiment E
13127 VITROLLES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

Version du : 08/01/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Date de réception technique : 19/12/2019
Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019
Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC4 (0-0.3)
002	Sol	(SOL)	SC4 (0.3-1.4)
003	Sol	(SOL)	SC4 (1.4-2)
004	Sol	(SOL)	SC17 (0.05-0.6)
005	Sol	(SOL)	SC17 (0.6-1.4)
006	Sol	(SOL)	SC17 (1.4-2.5)
007	Sol	(SOL)	SC17 (2.5-4)
008	Sol	(SOL)	SC7 (0.1-1)
009	Sol	(SOL)	SC7 (1-2.1)
010	Sol	(SOL)	SC7 (2.1-3)
011	Sol	(SOL)	SC12 (0-0.3)
012	Sol	(SOL)	SC12 (0.3-1.2)
013	Sol	(SOL)	SC12 (1.2-2.25)
014	Sol	(SOL)	SC12 (2.25-3.3)
015	Sol	(SOL)	SC12 (3.3-4.8)
016	Sol	(SOL)	SC8 (0.05-1)
017	Sol	(SOL)	SC8 (1-2.4)
018	Sol	(SOL)	SC8 (2.4-3)
019	Sol	(SOL)	SC6 (0.1-1)
020	Sol	(SOL)	SC6 (1-1.8)
021	Sol	(SOL)	SC6 (1.8-3)
022	Sol	(SOL)	SC10 (0.05-0.4)
023	Sol	(SOL)	SC10 (0.4-1)
024	Sol	(SOL)	SC5 (0-0.7)
025	Sol	(SOL)	SC5 (0.7-1.6)
026	Sol	(SOL)	SC5 (1.6-3)
027	Sol	(SOL)	SC3 (0-0.4)
028	Sol	(SOL)	SC3 (0.4-1)
029	Sol	(SOL)	SC3 (1-2)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC4 (0-0.3)	SC4 (0.3-1.4)	SC4 (1.4-2)	SC17 (0.05-0.6)	SC17 (0.6-1.4)	SC17 (1.4-2.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		19/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Administratif							
LS0IR : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**							
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**			* -	* -	* -	* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.		* 94.8	* 62.4	* 90.4	* 91.2	* 83.6
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.		* 40.5	* 2.76	* 42.1	* 25.3	* 25.1
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.				* 6400	* 13300	* 1220
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -	* -	* -	* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 10.3	* 16.3	* 6.84	* 15.0	* 7.95
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* <0.40	* <0.40	* 0.50	* 0.60	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 20.7	* 30.5	* 19.1	* 23.5	* 19.6
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 6.11	* 9.74	* 17.5	* 27.0	* 5.64
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 19.7	* 23.5	* 7.19	* 18.5	* 14.6
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 9.98	* 13.4	* 61.5	* 65.4	* 8.76
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 35.8	* 43.7	* 104	* 187	* 26.0
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* 0.37	* 0.14	* <0.10
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC4 (0-0.3)	SC4 (0.3-1.4)	SC4 (1.4-2)	SC17 (0.05-0.6)	SC17 (0.6-1.4)	SC17 (1.4-2.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		19/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.		* 25.7	* 18.0	* 69.7	* 133	* 59.3
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		7.91	1.55	2.64	10.2	21.6
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		5.14	3.43	10.3	19.1	9.49
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		6.54	7.44	24.8	43.8	13.6
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		6.15	5.58	32.0	59.9	14.6
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 0.081	* 0.057	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 0.74	* 0.82	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 0.98	* 2.0	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 0.32	* 0.87	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.059	* 0.4	* 1.1	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.052	* 0.23	* 0.89	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.051	* 0.061	* 0.27	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 0.1	* 0.57	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 0.084	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 0.24	* 0.51	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 1.1	* 2.6	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.052	* 0.41	* 1.8	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.054	* 0.17	* 0.66	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC4 (0-0.3)	SC4 (0.3-1.4)	SC4 (1.4-2)	SC17 (0.05-0.6)	SC17 (0.6-1.4)	SC17 (1.4-2.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		19/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* 0.28	* 1.1	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.051	* 0.19	* 0.74	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.		<0.05	<0.059	5.4	14	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.09			
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02			
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10			
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10			
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10			
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02			
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC4 (0-0.3)	SC4 (0.3-1.4)	SC4 (1.4-2)	SC17 (0.05-0.6)	SC17 (0.6-1.4)	SC17 (1.4-2.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		19/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Composés Volatils							
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10			
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05			
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10			
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.24			
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05			
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.		* 0.06	* 0.13			
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.24			
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.24			
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05			
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.24			
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.24			
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20			
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.		<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures					* Fait	* Fait	* Fait

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC4 (0-0.3)	SC4 (0.3-1.4)	SC4 (1.4-2)	SC17 (0.05-0.6)	SC17 (0.6-1.4)	SC17 (1.4-2.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		19/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.				* 11.0	* 0.2	* 9.6
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml				* 950	* 950	* 950
Masse	g				* 93.5	* 96.5	* 94.6
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)					* 9.5	* 7.8	* 8.2
Température de mesure du pH	°C				20	20	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm				* 547	* 375	* 187
Température de mesure de la conductivité	°C				19.8	20.4	19.6
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.				* 5230	* 2320	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS				* 0.5	* 0.2	* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <51	* <50	* <50
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.				* 132	* 71.8	* 94.7
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.				* 9.74	* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 2070	* 1410	* 365
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.51	* <0.50	* <0.50

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019
Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		SC4 (0-0.3)	SC4 (0.3-1.4)	SC4 (1.4-2)	SC17 (0.05-0.6)	SC17 (0.6-1.4)	SC17 (1.4-2.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		19/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 0.19	* 0.26	* <0.10
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 0.057	* 0.076	* 0.021
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.001	* <0.001	* 0.002
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 0.01	* 0.013	* <0.002
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.01	* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC17 (2.5-4)	SC7 (0.1-1)	SC7 (1-2.1)	SC7 (2.1-3)	SC12 (0-0.3)	SC12 (0.3-1.2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Administratif							
LS0IR : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**							
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -		* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 87.4	* 82.6	* 82.7	* 88.8		* 81.7
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 51.7	* 11.9	* 16.3	* 5.93		* 25.7
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 3030	* 2840	* 1270	* 1800		* 12300
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -		* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 13.0	* 7.62	* 7.80	* 7.19		* 15.0
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40		* 0.53
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 10.6	* 17.1	* 16.9	* 10.0		* 21.6
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 19.8	* 7.14	* <5.00		* 17.9
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 19.0	* 14.9	* 18.3	* 7.34		* 17.4
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 6.30	* 15.5	* 9.26	* <5.00		* 49.6
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 14.5	* 38.6	* 24.7	* 13.0		* 81.8
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* 0.11
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC17 (2.5-4)	SC7 (0.1-1)	SC7 (1-2.1)	SC7 (2.1-3)	SC12 (0-0.3)	SC12 (0.3-1.2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0		* 38.3
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00		1.64
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00		4.57
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00		14.0
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00		18.0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.079
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.14
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.088
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.16
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.1
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.2
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.21
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.065

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC17 (2.5-4)	SC7 (0.1-1)	SC7 (1-2.1)	SC7 (2.1-3)	SC12 (0-0.3)	SC12 (0.3-1.2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.11
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.082
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		1.2
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		<0.010
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500		<0.0500
Lixiviation							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC17 (2.5-4)	SC7 (0.1-1)	SC7 (1-2.1)	SC7 (2.1-3)	SC12 (0-0.3)	SC12 (0.3-1.2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait		* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 0.1	* 0.1	* 0.1	* 0.3		* <0.1
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950		* 950
Masse	g	* 96.4	* 95.2	* 94.5	* 94.2		* 94.2
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.6	* 9.4	* 9.1	* 8.7		* 8.4
Température de mesure du pH	°C	20	20	21	20		20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 158	* 142	* 159	* 206		* 111
Température de mesure de la conductivité	°C	19.4	19.7	20.7	19.7		19.8
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* 20200	* 12600	* <2000		* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* 2.0	* 1.3	* <0.2		* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50	* 160	* <51	* <51		* <100
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 67.3	* 50.8	* 96.0	* 364		* <10.1
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 8.57	* 6.72	* 6.64	* 6.69		* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 279	* 491	* 347	* 58.0		* 108

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		SC17 (2.5-4)	SC7 (0.1-1)	SC7 (1-2.1)	SC7 (2.1-3)	SC12 (0-0.3)	SC12 (0.3-1.2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.51	* <0.51		* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.23	* 1.90	* 0.83	* 0.12		* 0.13
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.040	* 0.018	* 0.019	* 0.055		* 0.033
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* 0.18	* <0.10	* <0.10		* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* 0.32	* <0.20	* <0.20		* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001		* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.002	* 0.007	* 0.002	* <0.002		* 0.006
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* 0.003	* <0.002	* <0.002		* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC12 (1.2-2.25)	SC12 (2.25-3.3)	SC12 (3.3-4.8)	SC8 (0.05-1)	SC8 (1-2.4)	SC8 (2.4-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 83.4	* 84.1	* 87.2	* 79.7	* 86.6	* 94.1
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 3.48	* 30.0	* 34.3	* 25.4	* 57.3	* 27.8
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 3830	* 1090	* 1890	* 14700	* 7850	* 1040
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 9.18	* 12.4	* 9.82	* 9.30	* 6.75	* 6.47
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* 0.42	* 0.46	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 27.2	* 25.6	* 6.33	* 26.9	* 18.6	* 14.1
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 10.7	* 8.81	* 6.05	* 18.4	* 16.5	* 5.50
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 26.0	* 21.1	* 9.14	* 20.0	* 21.3	* 14.7
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 14.2	* 15.5	* <5.00	* 56.0	* 18.0	* <5.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 45.0	* 37.7	* 11.0	* 111	* 64.7	* 16.5
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.20	* <0.10	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 15.9	* <15.0	* <15.0	* 164	* 53.1	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.16	<4.00	<4.00	1.49	8.16	<4.00

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC12 (1.2-2.25)	SC12 (2.25-3.3)	SC12 (3.3-4.8)	SC8 (0.05-1)	SC8 (1-2.4)	SC8 (2.4-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.41	<4.00	<4.00	18.3	8.02	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.29	<4.00	<4.00	81.8	16.6	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.07	<4.00	<4.00	62.2	20.3	<4.00
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.06	* <0.05	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.066	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.069	* <0.05	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.092	* <0.05	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.057	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019
Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC12 (1.2-2.25)	SC12 (2.25-3.3)	SC12 (3.3-4.8)	SC8 (0.05-1)	SC8 (1-2.4)	SC8 (2.4-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	0.34	<0.05	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19

Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC12 (1.2-2.25)	SC12 (2.25-3.3)	SC12 (3.3-4.8)	SC8 (0.05-1)	SC8 (1-2.4)	SC8 (2.4-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 0.1	* <0.1	* 0.1	* 0.4	* 7.0	* 0.2
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 93.9	* 95.00	* 97.4	* 49.4	* 67.4	* 93.5
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.3	* 8.1	* 7.9	* 9.8	* 8.8	* 8.2
Température de mesure du pH	°C	20	19	21	20	20	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 158	* 108	* 88	* 139	* 489	* 193
Température de mesure de la conductivité	°C	19.8	19.4	20.6	19.5	20.1	20.1
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <4000	* 8090	* <2000	* 2380	* 6460	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.4	* 0.8	* <0.2	* 0.2	* 0.6	* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 64	* <50	* <50	* 270	* 110	* <51
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 45.4	* 16.6	* 15.1	* 28.5	* 74.1	* 38.5
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 6.37	* 10.6	* 5.34	* 17.5	* 5.24	* 8.54
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 291	* 125	* 145	* 476	* 1850	* 360

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		SC12 (1.2-2.25)	SC12 (2.25-3.3)	SC12 (3.3-4.8)	SC8 (0.05-1)	SC8 (1-2.4)	SC8 (2.4-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.51	* <0.50	* <0.50	* <0.96	* <0.70	* <0.51
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.38	* <0.28	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.41	* 0.55	* <0.10	* 1.07	* 0.39	* 0.12
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.36	* <0.14	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 0.49	* <0.28	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.019	* 0.026	* 0.033	* 0.092	* 0.089	* 0.074
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.19	* <0.14	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.32	* <0.14	* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 0.60	* <0.28	* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.002	* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.002	* <0.002	* <0.002	* 0.058	* 0.019	* <0.002
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.004	* <0.003	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.021	* <0.014	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC6 (0.1-1)	SC6 (1-1.8)	SC6 (1.8-3)	SC10 (0.05-0.4)	SC10 (0.4-1)	SC5 (0-0.7)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	27/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Administratif							
LS0IR : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**							
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -		* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 83.5	* 91.0	* 85.7	* 90.1		* 85.1
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 29.2	* 47.6	* 24.6	* 28.9		* 5.25
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 17700	* 6950	* 1820			* 5200
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -		* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 6.94	* 7.86	* 11.1	* 2.78		* 6.86
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 0.41	* <0.40	* <0.40	* <0.40		* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 18.2	* 20.6	* 33.4	* 7.09		* 17.3
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 23.1	* 25.7	* 13.1	* <5.00		* 12.9
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 16.3	* 16.5	* 33.0	* 3.91		* 15.5
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 42.7	* 38.8	* 14.9	* 6.91		* 23.0
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 111	* 171	* 144	* 14.4		* 44.2
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC6 (0.1-1)	SC6 (1-1.8)	SC6 (1.8-3)	SC10 (0.05-0.4)	SC10 (0.4-1)	SC5 (0-0.7)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	27/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 18.4	* 22.9	* <15.0	* 211		* 24.4
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	1.46	4.40	<4.00	7.25		12.5
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.56	2.47	<4.00	4.96		2.87
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	8.15	8.29	<4.00	71.6		3.23
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.26	7.78	<4.00	127		5.75
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC6 (0.1-1)	SC6 (1-1.8)	SC6 (1.8-3)	SC10 (0.05-0.4)	SC10 (0.4-1)	SC5 (0-0.7)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	27/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		<0.010
Composés Volatils							
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.				* <0.05		
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.				* <0.02		
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.				* <0.10		
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.				* <0.10		
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.				* <0.10		
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.				* <0.02		
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.				* <0.02		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC6 (0.1-1)	SC6 (1-1.8)	SC6 (1.8-3)	SC10 (0.05-0.4)	SC10 (0.4-1)	SC5 (0-0.7)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	27/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Composés Volatils							
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.				* <0.10		
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.				* <0.05		
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.				* <0.10		
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.				* <0.20		
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.				* <0.05		
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.				* <0.05		
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.				* <0.20		
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.				* <0.20		
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.				* <0.05		
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.				* <0.20		
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.				* <0.20		
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.				* <0.20		
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500		<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait			* Fait

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC6 (0.1-1)	SC6 (1-1.8)	SC6 (1.8-3)	SC10 (0.05-0.4)	SC10 (0.4-1)	SC5 (0-0.7)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	27/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 0.2	* 5.8	* 0.2			* 0.2
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950			* 950
Masse	g	* 95.8	* 97.1	* 97.6			* 94.3
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.5	* 8.00	* 8.1			* 8.4
Température de mesure du pH	°C	20	20	20			20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 124	* 316	* 266			* 114
Température de mesure de la conductivité	°C	20.0	20.3	19.6			20.1
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* <4000	* <2000			* 14100
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* <0.4	* <0.2			* 1.4
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 91	* 160	* <50			* 110
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 13.8	* 81.6	* 214			* 34.3
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 6.07	* 15.1	* <5.00			* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 107	* 570	* 470			* 209
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50			* <0.50

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		SC6 (0.1-1)	SC6 (1-1.8)	SC6 (1.8-3)	SC10 (0.05-0.4)	SC10 (0.4-1)	SC5 (0-0.7)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	27/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	19/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20			* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.38	* <0.10	* <0.10			* 2.33
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* 0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20			* 0.23
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.266	* 0.097	* 0.012			* 0.124
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10			* 0.38
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.35	* <0.20	* <0.20			* 0.94
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001			* 0.002
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.01	* 0.023	* <0.002			* 0.010
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002			* 0.003
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* 0.022	* <0.01			* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029
Référence client :		SC5 (0.7-1.6)	SC5 (1.6-3)	SC3 (0-0.4)	SC3 (0.4-1)	SC3 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	19/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Administratif						
LS0IR : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**						
Préparation Physico-Chimique						
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 87.2	* 89.4	* 84.7	* 91.7	
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 15.8	* 22.7	* 43.9	* 1.40	
Indices de pollution						
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 4960	* 3220			
Métaux						
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 7.15	* 7.21	* 8.88	* 3.05	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* 1.34	* 7.55	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 21.3	* 22.6	* 30.0	* 13.7	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 12.2	* 10.7	* 20.3	* 590	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 15.7	* 18.6	* 18.8	* 15.4	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 15.9	* 14.3	* 48.7	* 199	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 40.5	* 42.0	* 85.3	* 87.6	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.40	
Hydrocarbures totaux						

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029
Référence client :		SC5 (0.7-1.6)	SC5 (1.6-3)	SC3 (0-0.4)	SC3 (0.4-1)	SC3 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	19/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures totaux						
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* <15.0	* 21.7	* <15.0	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	0.56	<4.00	
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	2.22	<4.00	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	7.13	<4.00	
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	11.8	<4.00	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)						
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.083	
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.087	
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.054	
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.071	
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.13	
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.087	
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029
Référence client :		SC5 (0.7-1.6)	SC5 (1.6-3)	SC3 (0-0.4)	SC3 (0.4-1)	SC3 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	19/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)						
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	0.51	
Polychlorobiphényles (PCBs)						
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
Composés Volatils						
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05	
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.			* <0.02	* <0.02	
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.			* <0.10	* <0.10	
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.			* <0.10	* <0.10	
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.			* <0.10	* <0.10	
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.			* <0.02	* <0.02	
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.			* <0.02	* <0.02	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029
Référence client :		SC5 (0.7-1.6)	SC5 (1.6-3)	SC3 (0-0.4)	SC3 (0.4-1)	SC3 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	19/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Composés Volatils						
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.			* <0.10	* <0.10	
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05	
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.			* <0.10	* <0.10	
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.			* <0.20	* <0.20	
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05	
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05	
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.			* <0.20	* <0.20	
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.			* <0.20	* <0.20	
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05	
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.			* <0.20	* <0.20	
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.			* <0.20	* <0.20	
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.			* <0.20	* <0.20	
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	
Lixiviation						
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**						
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029
Référence client :		SC5 (0.7-1.6)	SC5 (1.6-3)	SC3 (0-0.4)	SC3 (0.4-1)	SC3 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	19/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Lixiviation						
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**						
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 7.0	* 0.2			
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**						
Volume	ml	* 950	* 950			
Masse	g	* 94.1	* 94.9			
Analyses immédiates sur éluat						
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**						
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.3	* 8.00			
Température de mesure du pH	°C	20	19			
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 121	* 198			
Température de mesure de la conductivité	°C	20.1	19.2			
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**						
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 9310	* <2000			
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.9	* <0.2			
Indices de pollution sur éluat						
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 110	* <50			
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 34.6	* 168			
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 6.53	* 6.03			
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 188	* 280			
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.51	* <0.50			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019

Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

N° Echantillon		025	026	027	028	029
Référence client :		SC5 (0.7-1.6)	SC5 (1.6-3)	SC3 (0-0.4)	SC3 (0.4-1)	SC3 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019	18/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	21/12/2019	21/12/2019	19/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		12°C	12°C	12°C	12°C	12°C
Métaux sur éluat						
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20			
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.96	* 0.28			
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10			
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20			
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.073	* 0.012			
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10			
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.18	* <0.10			
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.31	* <0.20			
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* 0.001			
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.011	* <0.002			
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002			
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01			

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019
Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(008) (009) (014) (024) (025)	SC7 (0.1-1) / SC7 (1-2.1) / SC12 (2.25-3.3) / SC5 (0-0.7) / SC5 (0.7-1.6) /
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (012) (013) (014) (015) (016) (017) (018) (019) (020) (021) (024) (025) (026)	SC17 (0.05-0.6) / SC17 (0.6-1.4) / SC17 (1.4-2.5) / SC17 (2.5-4) / SC7 (0.1-1) / SC7 (1-2.1) / SC7 (2.1-3) / SC12 (0.3-1.2) / SC12 (1.2-2.25) / SC12 (2.25-3.3) / SC12 (3.3-4.8) / SC8 (0.05-1) / SC8 (1-2.4) / SC8 (2.4-3) / SC6 (0.1-1) / SC6 (1-1.8) / SC6 (1.8-3) / SC5 (0-0.7) / SC5 (0.7-1.6) / SC5 (1.6-3) /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(007) (008) (009) (012) (013) (014) (016) (017) (019) (024) (025) (026)	SC17 (2.5-4) / SC7 (0.1-1) / SC7 (1-2.1) / SC12 (0.3-1.2) / SC12 (1.2-2.25) / SC12 (2.25-3.3) / SC8 (0.05-1) / SC8 (1-2.4) / SC6 (0.1-1) / SC5 (0-0.7) / SC5 (0.7-1.6) / SC5 (1.6-3) /



Andréa Golfier
Coordinateur Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Version du : 08/01/2020

Date de réception technique : 19/12/2019
Première date de réception physique : 19/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19
Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 36 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-003863-01

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-543521

Nom projet :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.2	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-003863-01

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-543521

Nom projet :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog	1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-003863-01

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-543521

Nom projet :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)				
	Température de mesure du pH			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie -			
	Volume			ml	
	Masse			g	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E197165

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-003863-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-543521

Nom projet : N° Projet : 19LES051Aa
19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_18.12.19

Référence commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC4 (0-0.3)	18/12/2019 15:40:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6140	374mL verre (sol)
002	SC4 (0.3-1.4)	18/12/2019 15:40:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6146	374mL verre (sol)
003	SC4 (1.4-2)	18/12/2019 15:40:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6132	374mL verre (sol)
004	SC17 (0.05-0.6)	18/12/2019 15:40:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3066	374mL verre (sol)
005	SC17 (0.6-1.4)	18/12/2019 15:41:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3054	374mL verre (sol)
006	SC17 (1.4-2.5)	18/12/2019 15:41:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3047	374mL verre (sol)
007	SC17 (2.5-4)	18/12/2019 15:41:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3804	374mL verre (sol)
008	SC7 (0.1-1)	18/12/2019 15:42:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6134	374mL verre (sol)
009	SC7 (1-2.1)	18/12/2019 15:42:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6141	374mL verre (sol)
010	SC7 (2.1-3)	18/12/2019 15:42:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6128	374mL verre (sol)
011	SC12 (0-0.3)	18/12/2019 15:42:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3048	374mL verre (sol)
012	SC12 (0.3-1.2)	18/12/2019 15:43:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3806	374mL verre (sol)
013	SC12 (1.2-2.25)	18/12/2019 15:43:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3803	374mL verre (sol)
014	SC12 (2.25-3.3)	18/12/2019 15:43:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3050	374mL verre (sol)
015	SC12 (3.3-4.8)	18/12/2019 15:43:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3049	374mL verre (sol)
016	SC8 (0.05-1)	18/12/2019 15:44:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3055	374mL verre (sol)
017	SC8 (1-2.4)	18/12/2019 15:44:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3061	374mL verre (sol)
018	SC8 (2.4-3)	18/12/2019 15:44:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DG3805	374mL verre (sol)
019	SC6 (0.1-1)	18/12/2019 15:45:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6127	374mL verre (sol)
020	SC6 (1-1.8)	18/12/2019 15:45:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6138	374mL verre (sol)
021	SC6 (1.8-3)	18/12/2019 15:45:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6139	374mL verre (sol)
022	SC10 (0.05-0.4)	18/12/2019 15:46:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6145	374mL verre (sol)
023	SC10 (0.4-1)	18/12/2019 15:46:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6133	374mL verre (sol)
024	SC5 (0-0.7)	18/12/2019 15:46:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6131	374mL verre (sol)
025	SC5 (0.7-1.6)	18/12/2019 15:46:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6130	374mL verre (sol)
026	SC5 (1.6-3)	18/12/2019 15:46:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6136	374mL verre (sol)
027	SC3 (0-0.4)	18/12/2019 15:47:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6166	374mL verre (sol)
028	SC3 (0.4-1)	18/12/2019 15:48:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6135	374mL verre (sol)
029	SC3 (1-2)	18/12/2019 15:48:00	19/12/2019	19/12/2019	V05DD6165	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

eurofins | Environnement



Mode de calcul des sommes

Contexte

Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur **l'Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats...) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour **les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments,** la LQ règlementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de **l'Arrêté du 27 octobre 2011,** portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour **la matrice d'Eau de Consommation,** La LQ règlementaire est celle définie selon **l'Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse < LQ laboratoire < LQ réglementaire
→ Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L.
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse < LQ laboratoire > LQ réglementaire
→ Résultat = LQ labo /2

Exemple pour les PCB :

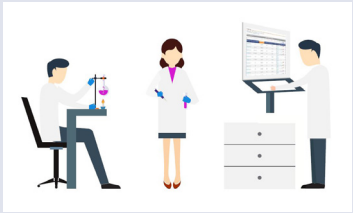
PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse < LQ laboratoire
→ Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
Toluène => < 10 µg/L
Ethylbenzène => < 10 µg/L
Xylènes => < 10 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
LQ Toluène => < 10 µg/support
LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
LQ Xylène => < 20 µg/support
Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
Chlorbromuron = 0.05 µg/L
Chlortoluron < 0.05 µg/L
Le résultat de la somme sera de 0.05 +0.05 +0 = 0.10 µg/L.

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.

A.3	**DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN DU MILIEU GAZ DES SOLS**

A.3.1	**Coupes techniques des piézairs**

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA1

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 2

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,5

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

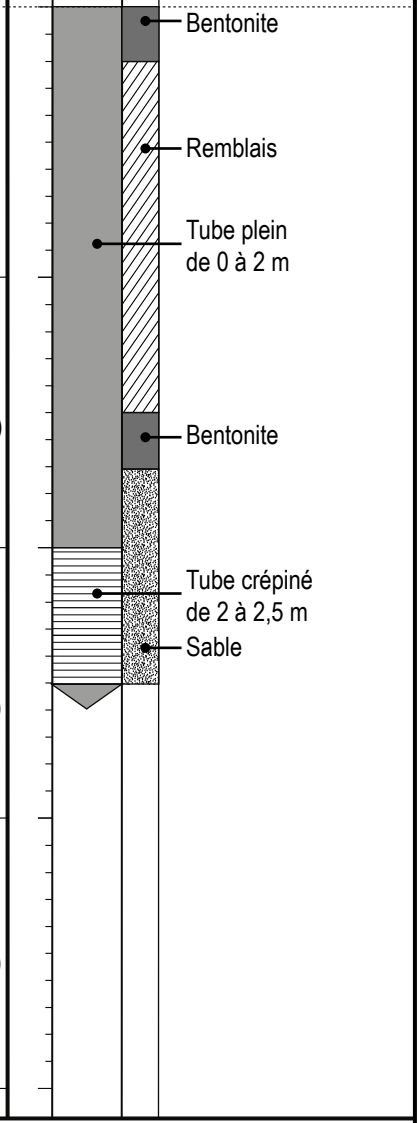
Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0	Remblais béton non consolidés	Ferraille, plastique		PZA1 (0 - 1 m)
1	Remblais terreux à la chaux	RAS		PZA1 (1 - 2 m)
2	Sable grossier à cailloutis légèrement argileux	RAS		PZA1 (2 - 3 m)
	Sable grossier légèrement argileux	RAS		
3	Limons argileux	RAS		PZA1 (3 - 4 m)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Annexe

RSSPIF05817
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PZA6

Foreur : ASTARUSCLE

Intervenant BURGEAP :

Date : 27 et 28/07/2016

Conditions météorologiques : ensoleillé

Localisation :

Système de protection :

X :

Y :

Zrep (m.NGF) :

Technique de forage : Tarière mécanique

Profondeur de foration (m/sol) : 4

Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 1,6

Prof. Base de la crépine (m/rep) : 2,1

Diamètre de foration (mm) : 140

Diamètre équipement (mm) :

Nature équipement : PEHD

Nature du repère : Haut du capot, ras-de-sol

Confection de l'échantillon :
☐ ponctuel ■ moyen

Préparation de l'échantillon : ■ aucune ☐ tri (>0,5cm / <2 cm)

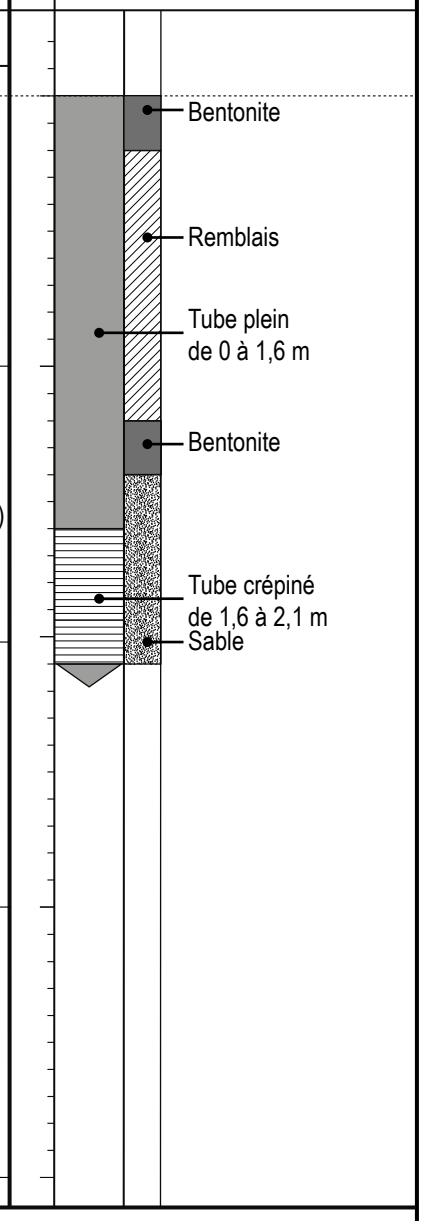
Méthode d'échantillonnage :
☐ emporte pièce (plastique / autre)
■ truelle / pelle à main / autre

Conditionnement d'échantillons :
☐ flacon sol brut + flacon méthanol
■ flacon / pot sol brut seul (PE / verre)
☐ sac ☐ autre : ...

Conservation des échantillons :
■ glacière ☐ autre : ...
☐ carton

COUPE GÉOLOGIQUE / POLLUTION / COUPE EQUIPEMENT

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique er venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 1	Remblais béton + chaux	Gris, odeur chaux		PZA6 (0 - 1 m)
1 – 2	Remblais béton + chaux	Gris, odeur chaux		PZA6 (1 - 2 m)
2 – 3	Remblais béton + chaux	Gris, odeur chaux		PZA6 (2 - 3 m)
3 – 4	Remblais béton marron clair, chaux	RAS		PZA6 (3 - 4 m)



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :

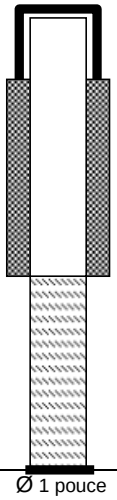
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :

BGP 7/V0

Version du document : 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA11

NOM AFFAIRE :	**DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL**
ADRESSE :	**ZAC PAUL HOCHART**
VILLE :	**L'Hay les Roses (94)**
CLIENT :	**EIFFAGE AMENAGEMENT**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Sanchez**
INGENIEUR :	**Mathilde Ecouellan**
Date de réalisation	**18/12/2019**
Coordonnées GPS (lambert 93)	
Coordonnée X	1653328,228
Coordonnée Y	8175767,184

PROFONDEUR (m/TN) De	PROFONDEUR (m/TN) à	GEOLOGIE	EQUIPEMENT Coupe	EQUIPEMENT Type	Type outil	Niveau Pz	PID
				**bouchon de tête : +20m**			
				0 - 0,2 m/TN : *Béton*			
0	**0,7**	**Remblais argileux bruns**		*0,2 m/TN* : bentonite ciment — Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm	carottier portatif (percussion)	sol humide	0 ppm
0,7	**1,6**	**Remblais limono-sableux gri marron à graves**		*0,5 m/TN* : Sables / graviers — Tube crépiné (1-2m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm			
1,6	**2**	**Limons sableux à argileux**					
ARRET VOLONTAIRE			Ø 1 pouce	Bouchon de fond — *2 m/TN*			

DIVERS

Engin :	*carottier (percussion)*
Diamètre outil :	*80 mm*
Environnement Sondage :	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	

Version du document : 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA12

NOM AFFAIRE :	**DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL**
ADRESSE :	**ZAC PAUL HOCHART**
VILLE :	**L'Hay les Roses (94)**
CLIENT :	**EIFFAGE AMENAGEMENT**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Sanchez**
INGENIEUR :	**Mathilde Ecouellan**
Date de réalisation	**18/12/2019**
Coordonnées GPS (lambert 93)	
Coordonnée X	1653339,241
Coordonnée Y	8175753,808

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE	EQUIPEMENT		Type outil	Niveau Pz	PID
De	*à*		*Coupe*	*Type*			
				bouchon de tête : +20m			
				0 - 0,2 m/TN : *Béton*			
0	**1**	**Argile limoneuse brune (légère odeur d'hydrocarbures)**		*0,2 m/TN* : bentonite ciment — Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm	carottier portatif (percussion)	sol humide	0 ppm
1	**2**	**Limons sableux à argileux**		*0,5 m/TN* : Sables / graviers — Tube crépiné (1-2m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm			
ARRET VOLONTAIRE			Ø 1 pouce	Bouchon de fond — *2 m/TN*			

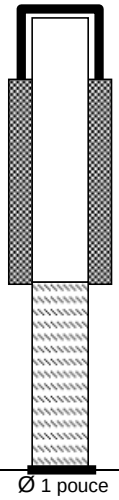
DIVERS

Engin :	*carottier (percussion)*
Diamètre outil :	*80 mm*
Environnement Sondage :	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	

Version du document : 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA13

NOM AFFAIRE :	**DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL**
ADRESSE :	**ZAC PAUL HOCHART**
VILLE :	**L'Hay les Roses (94)**
CLIENT :	**EIFFAGE AMENAGEMENT**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Sanchez**
INGENIEUR :	**Mathilde Ecouellan**
Date de réalisation	**18/12/2019**
Coordonnées GPS (lambert 93)	
Coordonnée X	1653310,233
Coordonnée Y	8175734,468

PROFONDEUR (m/TN) De	PROFONDEUR (m/TN) à	GEOLOGIE	EQUIPEMENT Coupe	EQUIPEMENT Type	Type outil	Niveau Pz	PID
				**bouchon de tête : +20m**			
				0 - 0,2 m/TN : *Béton*			
0	**1**	**Remblais argileux marron, morceaux de briques, traces noirâtres**		*0,2 m/TN* bentonite ciment ; *0,5 m/TN* : Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm	carottier portatif (percussion)	sol humide	0 ppm
1	**2**	**Argile sableuse marron (quelques traces noirâtres)**		Sables / graviers : Tube crépiné (1-2m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm			
ARRET VOLONTAIRE			Ø 1 pouce	Bouchon de fond *2 m/TN*			

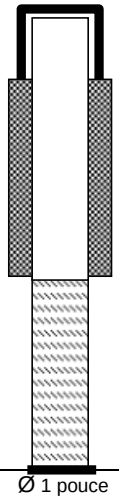
DIVERS

Engin :	*carottier (percussion)*
Diamètre outil :	*80 mm*
Environnement Sondage :	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	

Version du document : 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA14

NOM AFFAIRE :	**DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL**
ADRESSE :	**ZAC PAUL HOCHART**
VILLE :	**L'Hay les Roses (94)**
CLIENT :	**EIFFAGE AMENAGEMENT**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Sanchez**
INGENIEUR :	**Mathilde Ecouellan**
Date de réalisation	**18/12/2019**
Coordonnées GPS (lambert 93)	
Coordonnée X	1653299,654
Coordonnée Y	8175744,116

PROFONDEUR (m/TN) De	PROFONDEUR (m/TN) à	GEOLOGIE	EQUIPEMENT Coupe	EQUIPEMENT Type	Type outil	Niveau Pz	PID
				**bouchon de tête : +20m**			
				0 - 0,2 m/TN : *Béton*			
0	**2**	**Remblais sablo-graveleux, présence de morceaux de bois**		*0,2 m/TN* : bentonite ciment — Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm	carottier portatif (percussion)	sol humide	0 ppm
				0,5 m/TN : Sables / graviers — Tube crépiné (1-2m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm			
ARRET VOLONTAIRE			Ø 1 pouce	Bouchon de fond — *2 m/TN*			

DIVERS

Engin :	*carottier (percussion)*
Diamètre outil :	*80 mm*
Environnement Sondage :	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	

Version du document : 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA15

NOM AFFAIRE :	**DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL**
ADRESSE :	**ZAC PAUL HOCHART**
VILLE :	**L'Hay les Roses (94)**
CLIENT :	**EIFFAGE AMENAGEMENT**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Baptiste Sanchez**
INGENIEUR :	**Mathilde Ecouellan**
Date de réalisation	**17/12/2019**
Coordonnées GPS (lambert 93)	
Coordonnée X	1653351,867
Coordonnée Y	8175708,914

PROFONDEUR (m/TN) De	PROFONDEUR (m/TN) à	GEOLOGIE	EQUIPEMENT Coupe	EQUIPEMENT Type	Type outil	Niveau Pz	PID
				bouchon de tête : +20m			
0	**0,4**	**Remblais sablo-graveleux beige**		*0 - 0,2 m/TN* Béton	carottier portatif (percussion)	sol humide	0 ppm
0,4	**1,2**	**Remblais argileux gris/brun traces noirâtres**		*0,2 m/TN* bentonite ciment; Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm			
1,2	**2**	**Argile sableuse marron**		*0,5 m/TN* Sables / graviers; Tube crépiné (1-2m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm			
ARRET VOLONTAIRE			Ø 1 pouce	Bouchon de fond *2 m/TN*			

DIVERS

Engin :	*carottier (percussion)*
Diamètre outil :	*80 mm*
Environnement Sondage :	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	

A.3.2	**Fiches de prélèvement des gaz des sols – décembre 2019**

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE

ABO ERG ENVIRONNEMENT

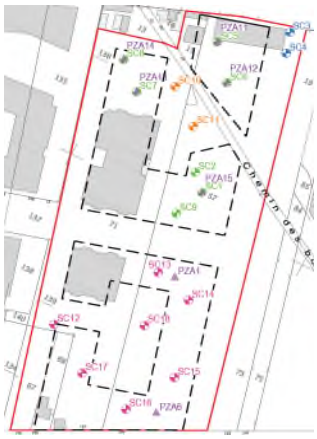
Bâtiment les Erables
36 - 36 bis Avenue du Général de Gaulle
69 110 SAINTE FOY LES LYON
Tel 04.78.95.64.65

NOM DU SITE :	**ZAC - L'haÿ-Les-Roses**
N° échantillon : (identification)	**PzA1**
N° DOSSIER	**19LES051Aa**
NOM DE L'OPERATEUR :	**Baptiste Humbert**
DATE	**19/12/2019**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



Localisation du sondage sur plan



CONTEXTE ATMOSPHERIQUE CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	10	1004	74
FIN	11	1006	76

OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	**1653358,925**		
	8175672,799		
Profondeur / tête piézair (m) :	**3,48**		
Diamètre intérieur (mm) :	**25**		
Hauteur tubage / sol (m) :	**0,73**		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	**1,7**		
Cote piezair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m)	**1**		
Présence odeur ? :	**non**		
Présence d'eau ? Profondeur ? :	**non**		
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	**0**	**0**	**0**
Présence recouvrement ? :	**béton**		

Epaisseur recouvrement: 10 cm — Localisation / Usage : extérieur
Chauffage / Ventilation : non
Typologie pièce sus-jacente :

PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	8,5	Durée (min) :	**5**
Débit (l/min) :	0,2		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	16,2	%, **si ≈ 21%, refaire l'étanchéité**	H2S		ppm
CO2		ppm, si **≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité**	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	T01023921
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,203	Numéro de pompe :	648
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,201	**Débit de pompage (L/min) :**	**0,202**
Heure de début de prélèvement	7h30	**Tps de pompage (min) :**	**240**
Heure de fin de prélèvement	11h31	**Volume total purgé (L) :**	**48,48**

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA1	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	19/12/2019	Glacière réfrigérée	Eurofins

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE

ABO ERG ENVIRONNEMENT

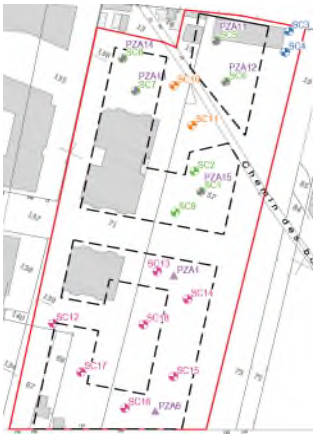
Bâtiment les Erables
36 - 36 bis Avenue du Général de Gaulle
69 110 SAINTE FOY LES LYON
Tel 04.78.95.64.65

NOM DU SITE :	**ZAC - L'haÿ-Les-Roses**
N° échantillon : (identification)	**PzA6**
N° DOSSIER	**19LES051Aa**
NOM DE L'OPERATEUR :	**Baptiste Humbert**
DATE	**19/12/2019**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



Localisation du sondage sur plan



CONTEXTE ATMOSPHERIQUE CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	10	1004	74
FIN	11	1006	76

OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	**1653378,739** / **8175619,265**
Profondeur / tête piézair (m) :	**2,9**
Diamètre intérieur (mm) :	**25**
Hauteur tubage / sol (m) :	**0,8**
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	**1,4**
Cote piezair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	**1**
Présence odeur ? :	**non**
Présence d'eau ? Profondeur ? :	**non**
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	**0** / **0** / **0**
Présence recouvrement ? :	**béton**

Epaisseur recouvrement: 10 cm
Chauffage / Ventilation : non
Typologie pièce sus-jacente :
Localisation / Usage : extérieur

PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	7,1	Durée (min) :	**5**
Débit (l/min) :	0,2		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	18,6	%, **si ≈ 21%, refaire l'étanchéité**	H2S		ppm
CO2		ppm, si **≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité**	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	T01023922
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,201	Numéro de pompe :	185
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,202	**Débit de pompage (L/min) :**	**0,2015**
Heure de début de prélèvement	7h15	**Tps de pompage (min) :**	**240**
Heure de fin de prélèvement	11h15	**Volume total purgé (L) :**	**48,36**

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA6	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	19/12/2019	Glacière réfrigérée	Eurofins

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE

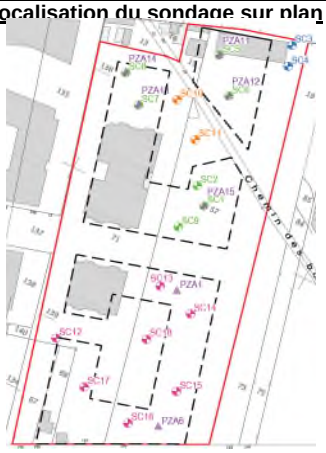
ABO ERG ENVIRONNEMENT
Bâtiment les Erables
36 - 36 bis Avenue du Général de Gaulle
69 110 SAINTE FOY LES LYON
Tel 04.78.95.64.65

NOM DU SITE :	**ZAC - L'haÿ-Les-Roses**
N° échantillon : (identification)	**PzA11**
N° DOSSIER	**19LES051Aa**
NOM DE L'OPERATEUR : **Baptiste Humbert**	DATE **19/12/2019**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



Localisation du sondage sur plan



CONTEXTE ATMOSPHERIQUE CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	10	1006	76
FIN	11	1007	77

OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	**1653328,228**		
	8175767,184		
Profondeur / tête piézair (m) :	**2,4**		
Diamètre intérieur (mm) :	**25**		
Hauteur tubage / sol (m) :	**0,8**		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	**1,2**		
Cote piezair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m)	**1**		
Présence odeur ? :	**non**		
Présence d'eau ? Profondeur ? :	**non**		
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	**0**	**0**	**0**
Présence recouvrement ? :	**béton**		

Epaisseur recouvrement: 10 cm — Localisation / Usage : extérieur
Chauffage / Ventilation : non
Typologie pièce sus-jacente :

PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	5,9	Durée (min) :	**5**
Débit (l/min) :	0,2		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	18,1	%, **si ≈ 21%, refaire l'étanchéité**	H2S		ppm
CO2		ppm, si **≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité**	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	T01023926
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,203	Numéro de pompe :	86
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,202	**Débit de pompage (L/min) :**	**0,2025**
Heure de début de prélèvement	11h10	**Tps de pompage (min) :**	**240**
Heure de fin de prélèvement	15h10	**Volume total purgé (L) :**	**48,6**

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA11	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	19/12/2019	Glacière réfrigérée	Eurofins

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE

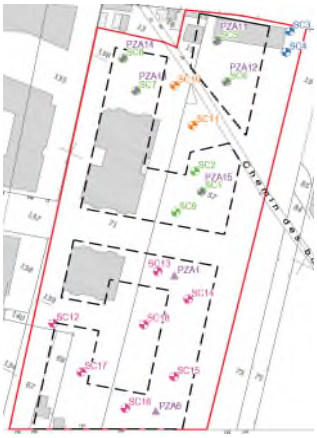
ABO ERG ENVIRONNEMENT
Bâtiment les Erables
36 - 36 bis Avenue du Général de Gaulle
69 110 SAINTE FOY LES LYON
Tel 04.78.95.64.65

NOM DU SITE :	**ZAC - L'haÿ-Les-Roses**
N° échantillon : (identification)	**PzA12**
N° DOSSIER	**19LES051Aa**
NOM DE L'OPERATEUR : **Baptiste Humbert**	DATE **19/12/2019**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



Localisation du sondage sur plan



CONTEXTE ATMOSPHERIQUE CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	11	1006	76
FIN	12	1007	77

OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	**1653339,241** / **8175753,808**
Profondeur / tête piézair (m) :	**2,4**
Diamètre intérieur (mm) :	**25**
Hauteur tubage / sol (m) :	**0,4**
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	**1,2**
Cote piezair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	**1**
Présence odeur ? :	**non**
Présence d'eau ? Profondeur ? :	**non**
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	**0** / **0** / **0**
Présence recouvrement ? :	**enrobé**

Epaisseur recouvrement: 10 cm
Chauffage / Ventilation : non
Typologie pièce sus-jacente :
Localisation / Usage : extérieur

PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	5,9	Durée (min) :	**5**
Débit (l/min) :	0,2		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	16,7	%, **si ≈ 21%, refaire l'étanchéité**	H2S		ppm
CO2		ppm, si **≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité**	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	T01023925
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,204	Numéro de pompe :	90
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,205	**Débit de pompage (L/min) :**	**0,2045**
Heure de début de prélèvement	11h00	**Tps de pompage (min) :**	**240**
Heure de fin de prélèvement	15h00	**Volume total purgé (L) :**	**49,08**

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA14	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	19/12/2019	Glacière réfrigérée	Eurofins

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE

ABO ERG ENVIRONNEMENT

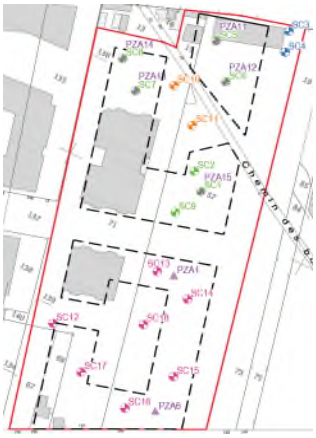
Bâtiment les Erables
36 - 36 bis Avenue du Général de Gaulle
69 110 SAINTE FOY LES LYON
Tel 04.78.95.64.65

NOM DU SITE :	**ZAC - L'haÿ-Les-Roses**
N° échantillon : (identification)	**PzA13**
N° DOSSIER	**19LES051Aa**
NOM DE L'OPERATEUR : **Baptiste Humbert**	DATE **19/12/2019**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



Localisation du sondage sur plan



CONTEXTE ATMOSPHERIQUE CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	10	1004	74
FIN	13	1007	77

OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	**1653310,233**		
	8175734,468		
Profondeur / tête piézair (m) :	**2,2**		
Diamètre intérieur (mm) :	**25**		
Hauteur tubage / sol (m) :	**0,4**		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	**1,1**		
Cote piezair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m)	**1**		
Présence odeur ? :	**non**		
Présence d'eau ? Profondeur ? :	**non**		
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	**0**	**0**	**0**
Présence recouvrement ? :	**enrobé**		

Epaisseur recouvrement: 10 cm — Localisation / Usage : extérieur
Chauffage / Ventilation : non
Typologie pièce sus-jacente :

PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	5,4	Durée (min) :	**5**
Débit (l/min) :	0,2		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	18,1	%, **si ≈ 21%, refaire l'étanchéité**	H2S		ppm
CO2		ppm, si **≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité**	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	T01023923
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,201	Numéro de pompe :	86
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,2	**Débit de pompage (L/min) :**	**0,2005**
Heure de début de prélèvement	10h00	**Tps de pompage (min) :**	**240**
Heure de fin de prélèvement	14h00	**Volume total purgé (L) :**	**48,12**

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA13	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	19/12/2019	Glacière réfrigérée	Eurofins

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE

ABO ERG ENVIRONNEMENT

Bâtiment les Erables
36 - 36 bis Avenue du Général de Gaulle
69 110 SAINTE FOY LES LYON
Tel 04.78.95.64.65

NOM DU SITE :	**ZAC - L'haÿ-Les-Roses**
N° échantillon : (identification)	**PzA14**
N° DOSSIER	**19LES051Aa**
NOM DE L'OPERATEUR :	**Baptiste Humbert**
DATE	**19/12/2019**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



Localisation du sondage sur plan



CONTEXTE ATMOSPHERIQUE CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	10	1004	74
FIN	13	1007	77

OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	**1653299,654** / **8175744,116**
Profondeur / tête piézair (m) :	**2,4**
Diamètre intérieur (mm) :	**25**
Hauteur tubage / sol (m) :	**0,4**
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	**1,2**
Cote piezair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	**1**
Présence odeur ? :	**non**
Présence d'eau ? Profondeur ? :	**non**
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	**0** / **0** / **0**
Présence recouvrement ? :	**enrobé**

Epaisseur recouvrement: 10 cm — Localisation / Usage : extérieur
Chauffage / Ventilation : non
Typologie pièce sus-jacente :

PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	5,9	Durée (min) :	**5**
Débit (l/min) :	0,2		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	18,1	%, **si ≈ 21%, refaire l'étanchéité**	H2S		ppm
CO2		ppm, si **≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité**	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	T01023924
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2	Numéro de pompe :	
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,197	**Débit de pompage (L/min) :**	**0,1985**
Heure de début de prélèvement	10h10	**Tps de pompage (min) :**	**240**
Heure de fin de prélèvement	14h10	**Volume total purgé (L) :**	**47,64**

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA14	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	19/12/2019	Glacière réfrigérée	Eurofins

FICHE DE PRELEVEMENT BLANC TERRAIN / TRANSPORT

59 Av. André Roussin
13016 MARSEILLE
Tel 04 95 06 90 66
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE :	**ZAC - L'haÿ-Les-Roses**
N° échantillon : (identification)	**Blancs**
N° DOSSIER	**19LES051Aa**

NOM DE L'OPERATEUR :	**Baptiste Humbert**	DATE	**19/12/2019**

Type de support de prélèvement	N° de référence du support
TCA 100/50 (T01023927)	**Blanc terrain**
TCA 100/50 (T01023928)	**Blanc transport**

Conditions de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
Blanc_transport	TCA 100/50	19/12/2019	Glacière réfrigérée	Eurofins
Blanc_terrain	TCA 100/50	19/12/2019	Glacière réfrigérée	Eurofins

A.3.3	**Bordereaux d'analyses des gaz des sols – décembre 2019**

=

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ERG ENVIRONNEMENT
ECOUELLAN Mathilde
14 Draille des Tribales
Bâtiment E
13127 VITROLLES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019
Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	Blanc terrain
002	Gaz de sol	(GDS)	Blanc transport
003	Gaz de sol	(GDS)	PzA12
004	Gaz de sol	(GDS)	PzA13
005	Gaz de sol	(GDS)	PzA1
006	Gaz de sol	(GDS)	PzA6
007	Gaz de sol	(GDS)	PzA14
008	Gaz de sol	(GDS)	PzA11

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019

Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		Blanc terrain	Blanc transport	PzA12	PzA13	PzA1	PzA6
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C
Préparation Physico-Chimique							
LSSKR : **Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)**		-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	68.7	<2.50	<2.50
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<2.50	<2.50	9.17	127	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	29.9	66.8	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	30.0	12.4	7.47	4.67
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	3.16	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques	µg/tube	<2.50	<2.50	72.2	275	7.47	4.67
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.05	<0.05	0.27	0.84	0.06	0.07
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.20	<0.20	3.65	6.11	0.32	0.40
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	12.4	34.6	<2.50	<2.50
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	8.01	3.76	<2.50	<2.50

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019

Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		Blanc terrain	Blanc transport	PzA12	PzA13	PzA1	PzA6
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aromatiques	µg/tube	<2.50	<2.50	24.3	45.3	0.38	0.47
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Benzène	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* 0.26	* 0.84	* 0.06	* 0.07
Benzène (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Toluène	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* 3.65	* 6.11	* 0.33	* 0.41
Toluène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Ethylbenzène	µg/tube	* <0.10	* <0.10	* 0.96	* 6.09	* <0.10	* <0.10
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
m+p-Xylène	µg/tube	* <0.10	* <0.10	* 4.38	* 20.8	* 0.21	* 0.25
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
o-Xylène	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* 1.14	* 7.15	* 0.07	* 0.08
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
MTBE (Zone 1)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
MTBE (Zone 2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50
Composés Volatils							
LSRCJ : **Dichlorométhane**							
Dichlorométhane	µg/tube	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019

Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		Blanc terrain	Blanc transport	PzA12	PzA13	PzA1	PzA6
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C
Composés Volatils							
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**							
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**							
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
1,1-Dichloréthylène (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**							
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**							
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* 0.0897	* <0.0500	* <0.0500
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
LSRCB : **Chloroforme**							
Chloroforme	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* 0.568	* 0.322	* <0.0500	* <0.0500
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
LSRDM : **Tétrachlorométhane**							
Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**							
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**							
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019

Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon			001	002	003	004	005	006
Référence client :			Blanc terrain	Blanc transport	PzA12	PzA13	PzA1	PzA6
Matrice :			GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :			19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019
Date de début d'analyse :			23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :			16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C
Composés Volatils								
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**								
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**								
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LSRDL : **Trichloroéthylène**								
Trichloroéthylène	µg/tube		<0.05	<0.05	<0.05	0.08	0.16	<0.05
Trichloroéthylène (2)	µg/tube		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**								
Tetrachloroéthylène	µg/tube	*	<0.05	<0.05	3.14	1.09	117	0.12
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRCK : **Bromochlorométhane**								
Bromochlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LSRCI : **Dibromométhane**								
Dibromométhane	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Dibromométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**								
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRCG : **Bromoforme**								
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	*	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LSRCL : **Bromodichlorométhane**								

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019
Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		Blanc terrain	Blanc transport	PzA12	PzA13	PzA1	PzA6
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C
Composés Volatils							
LSRCL : **Bromodichlorométhane**							
Bromodichlorométhane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* 0.258	* 0.0810	* <0.0500	* <0.0500
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
LSRCC : **Dibromochlorométhane**							
Dibromochlorométhane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* 0.142	* 0.0810	* <0.0500	* <0.0500
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500
LS1CC : **Naphtalène**							
Naphtalène	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

Version du : 31/12/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Date de réception technique : 20/12/2019
Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008
Référence client :		PzA14	PzA11
Matrice :		GDS	GDS
Date de prélèvement :		19/12/2019	19/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C	16.8°C
Préparation Physico-Chimique			
LSSKR : **Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)**		-	-
Hydrocarbures totaux			
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**			
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	17.5	7.43
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	14.4	18.2
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	6.42	5.00
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques	µg/tube	38.3	30.6
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	0.33	0.12
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	1.02	2.28
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	2.77	5.57
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019
Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008
Référence client :		PzA14	PzA11
Matrice :		GDS	GDS
Date de prélèvement :		19/12/2019	19/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C	16.8°C
Hydrocarbures totaux			
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**			
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Total Aromatiques	µg/tube	4.12	7.97
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Benzène	µg/tube	* 0.33	* 0.12
Benzène (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05
Toluène	µg/tube	* 1.02	* 2.28
Toluène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20
Ethylbenzène	µg/tube	* 0.25	* 0.55
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.10	* <0.10
m+p-Xylène	µg/tube	* 1.05	* 2.33
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.10	* <0.10
o-Xylène	µg/tube	* 0.26	* 0.57
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05
MTBE (Zone 1)	µg/tube	<2.50	<2.50
MTBE (Zone 2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Composés Volatils			
LSRCJ : **Dichlorométhane**			
Dichlorométhane	µg/tube	<0.100	<0.100
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.100	<0.100
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019

Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		007		008			
Référence client :		PzA14		PzA11			
Matrice :		GDS		GDS			
Date de prélèvement :		19/12/2019		19/12/2019			
Date de début d'analyse :		23/12/2019		23/12/2019			
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C		16.8°C			
Composés Volatils							
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**							
Chlorure de vinyle	µg/tube		<0.100		<0.100		
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube		<0.100		<0.100		
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**							
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
1,1-Dichloréthylène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**							
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**							
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
LSRCB : **Chloroforme**							
Chloroforme	µg/tube	*	0.525	*	0.121		
Chloroforme (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
LSRDM : **Tétrachlorométhane**							
Tétrachlorométhane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05		
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05		
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**							
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500		
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**							
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05		
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05		
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019

Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008
Référence client :		PzA14	PzA11
Matrice :		GDS	GDS
Date de prélèvement :		19/12/2019	19/12/2019
Date de début d'analyse :		23/12/2019	23/12/2019
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C	16.8°C
Composés Volatils			
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**			
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**			
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
LSRDL : **Trichloroéthylène**			
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.05	<0.05
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**			
Tetrachloroéthylène	µg/tube	* 3.88	* 0.94
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05
LSRCK : **Bromochlorométhane**			
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
LSRCI : **Dibromométhane**			
Dibromométhane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**			
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	* <0.05	* <0.05
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05
LSRCG : **Bromoforme**			
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500
LSRCL : **Bromodichlorométhane**			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

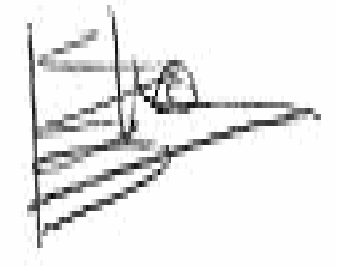
Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019
Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

N° Echantillon		007		008					
Référence client :		PzA14		PzA11					
Matrice :		GDS		GDS					
Date de prélèvement :		19/12/2019		19/12/2019					
Date de début d'analyse :		23/12/2019		23/12/2019					
Température de l'air de l'enceinte :		16.8°C		16.8°C					
Composés Volatils									
LSRCL : **Bromodichlorométhane**									
Bromodichlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500				
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500				
LSRCC : **Dibromochlorométhane**									
Dibromochlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500				
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500				
LS1CC : **Naphtalène**									
Naphtalène	µg/tube		<0.10		<0.10				
Naphtalène (2)	µg/tube		<0.10		<0.10				

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports



Caroline Gavalet-Eber
Coordinateur Projets Clients

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Version du : 31/12/2019

Date de réception technique : 20/12/2019

Première date de réception physique : 20/12/2019

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS
Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 16 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-256256-01

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-543973

Nom projet :

Référence commande :

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.1	µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1	µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)				
	Aliphatiques >MeC5 - C6			µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aliphatiques			µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aromatiques			µg/tube	
	Total Aromatiques (2)			µg/tube	
	Benzène			µg/tube	
	Benzène (2)			µg/tube	
	Toluène			µg/tube	
	Toluène (2)			µg/tube	
	Ethylbenzène			µg/tube	
	Ethylbenzène (2)			µg/tube	
	m+p-Xylène			µg/tube	
	m+p-Xylène (2)			µg/tube	
	o-Xylène			µg/tube	
	o-Xylène (2)			µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-256256-01

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-543973

Nom projet :

Référence commande :

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	MTBE (Zone 1)			µg/tube	
	MTBE (Zone 2)			µg/tube	
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne			
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,1-Trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane				
	1,1-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1-dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène				
	1,1-Dichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	1,1-Dichloréthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène				
	trans 1,2-Dichloroéthène		0.05	µg/tube	
	trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène				
	cis 1,2-Dichloroéthène		0.05	µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	µg/tube	
LSRCB	Chloroforme				
	Chloroforme		0.05	µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05	µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane				
	Dibromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCG	Bromoforme				
	Tribromométhane (Bromoforme)		0.05	µg/tube	
	Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05	µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane				
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCI	Dibromométhane				
	Dibromométhane		0.05	µg/tube	
	Dibromométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane				
	Dichlorométhane		0.1	µg/tube	
	Dichlorométhane (2)		0.1	µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane				
	Bromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane				
	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-256256-01

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-543973

Nom projet :

Référence commande :

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle				
	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane				
	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane				
	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène				
	Tetrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène	GC/MS [Désorption chimique] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)			
	Trichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne			
	Tétrachlorométhane		0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSSKR	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E199057

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-256256-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-543973

Nom projet : N° Projet : 19LES051Aa
19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_GDS

Référence commande :

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Blanc terrain	19/12/2019 14:12:00	20/12/2019	20/12/2019	T01023927	Flaconnage non reconnu
002	Blanc transport	19/12/2019 14:12:00	20/12/2019	20/12/2019	T01023928	Flaconnage non reconnu
003	PzA12	19/12/2019 14:13:00	20/12/2019	20/12/2019	T01023925	Flaconnage non reconnu
004	PzA13	19/12/2019 14:13:00	20/12/2019	20/12/2019	T01023923	Flaconnage non reconnu
005	PzA1	19/12/2019 14:13:00	20/12/2019	20/12/2019	T01023921	Flaconnage non reconnu
006	PzA6	19/12/2019 14:13:00	20/12/2019	20/12/2019	T01023922	Flaconnage non reconnu
007	PzA14	19/12/2019 14:13:00	20/12/2019	20/12/2019	T01023924	Flaconnage non reconnu
008	PzA11	19/12/2019 14:14:00	20/12/2019	20/12/2019	T01023926	Flaconnage non reconnu

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

eurofins | Environnement



Mode de calcul des sommes

Contexte

Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur **l'Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats...) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour **les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments,** la LQ règlementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de **l'Arrêté du 27 octobre 2011,** portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour **la matrice d'Eau de Consommation,** La LQ règlementaire est celle définie selon **l'Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse < LQ laboratoire < LQ réglementaire
→ Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L.
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse < LQ laboratoire > LQ réglementaire
→ Résultat = LQ labo /2

Exemple pour les PCB :

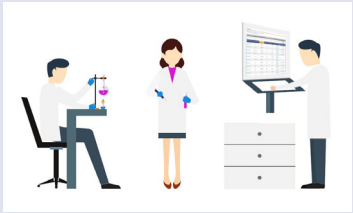
PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse < LQ laboratoire
→ Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
Toluène => < 10 µg/L
Ethylbenzène => < 10 µg/L
Xylènes => < 10 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
LQ Toluène => < 10 µg/support
LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
LQ Xylène => < 20 µg/support
Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
Chlorbromuron = 0.05 µg/L
Chlortoluron < 0.05 µg/L
Le résultat de la somme sera de 0.05 +0.05 +0 = 0.10 µg/L.

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.

A.4	**DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN DU MILIEU EAU SOUTERRAINE**

A.4.1	**Coupes techniques des piézomètres**

=

COUPE TECHNIQUE PIEZOMETRE

NUMERO DU SONDAGE :	**PZ1**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic environnemental**
ADRESSE SITE :	**ZAC Paul Hochart**
VILLE :	**L'Hay les Roses (94)**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Julien GUELIN**
INGENIEUR	**Mathilde Ecouellan**
DATE INTERVENTION :	**08/01/2020**
HEURE DU SONDAGE :	**10h00**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 avenue du Général de Gaulle
69 110 SAINTE-FOY-LES-LYON
Tél : 04 87 25 42 88

PROFONDEUR (m/TN) De	PROFONDEUR (m/TN) à	GEOLOGIE	EQUIPEMENT Coupe	EQUIPEMENT Type	Type outil	N° ECH.	Eau
				Capot metallique hors sol	Tarrière mécanique - forage 140 mm	*Pas de prise d'échantillon*	Mesure après équipement : environ 5,5 m/TN
0	0,1	enrobé		0 à - 0,20 : bouchon ciment			
0,1	3	limon marron + remblais (tissus)		-0,2 à -1 : bouchon sobranite 3 m de tube plein en PEHD diam. ext. 60 mm diam. int. 51 mm			
3	7,6	marne claire beige devient très liquide à partir de 5m		-1 à -10 : Massif filtrant en silice 7 m de tube crépiné en PEHD diam. ext. 60 mm diam. int. 51 mm			
7,6	10	argile verte					
				Bouchon de fond			

Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1653294,832	8175740,262	Lambert 93

DIVERS

Engin: Foreuse	
Diamètre outil : 140 mm	
Environnement Sondage :	
Prof. Niveau eau (m/TN): *environ 5,50m*	

COUPE TECHNIQUE PIEZOMETRE

NUMERO DU SONDAGE :	**PZ2**
NOM AFFAIRE :	**Diagnostic environnemental**
ADRESSE SITE :	**ZAC Paul Hochart**
VILLE :	**L'Hay les Roses (94)**
NUMERO DOSSIER :	**19LES051Aa**
RESPONSABLE TERRAIN :	**Julien GUELIN**
INGENIEUR	**Mathilde Ecouellan**
DATE INTERVENTION :	**08/01/2020**
HEURE DU SONDAGE :	**13h00**

ABO ERG ENVIRONNEMENT
36 avenue du Général de Gaulle
69 110 SAINTE-FOY-LES-LYON
Tél : 04 87 25 42 88

PROFONDEUR (m/TN) De	PROFONDEUR (m/TN) à	GEOLOGIE	EQUIPEMENT Coupe	EQUIPEMENT Type		Type outil	N° ECH.	Eau
				Capot metallique hors sol				
0	0,5	limon argileux brun		0 à - 0,20 : bouchon ciment				
0,5	3	limon de plus en plus fin et marron		-0,2 à -1 : bouchon sobranite	3 m de tube plein en PEHD diam. ext. 60 mm diam. int. 51 mm			
3	5	limon argileux de plus en plus marneux marron		-1 à -10 : Massif filtrant en silice		Tarrière mécanique - forage 140 mm	*Pas de prise d'échantillon*	Mesure après équipement : environ 4,5 m/TN
5	7,5	marne beige saturé en eau			7 m de tube crépiné en PEHD diam. ext. 60 mm diam. int. 51 mm			
7,5	10	argile verte						
				Bouchon de fond				

Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :
	1653332,028	8175776,956	Lambert 93

DIVERS

Engin: Foreuse	
Diamètre outil : 140 mm	
Environnement Sondage :	
Prof. Niveau eau (m/TN): *environ 4,5m*	

GINGER BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe 6

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PzBGP Lat
Intervenant BURGEAP : CACH
Date : 14/10/2016 Heure : 8h30
Conditions météorologiques : couvert

Localisation
Système de protection :
X : Y :
Nature du repère :
Z repère (m.NGF) :
Nature du sol en surface : remblais / béton concassé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : NS (m/sol)

Sous-traitant (société / intervenant) : AGROFORE - Marc

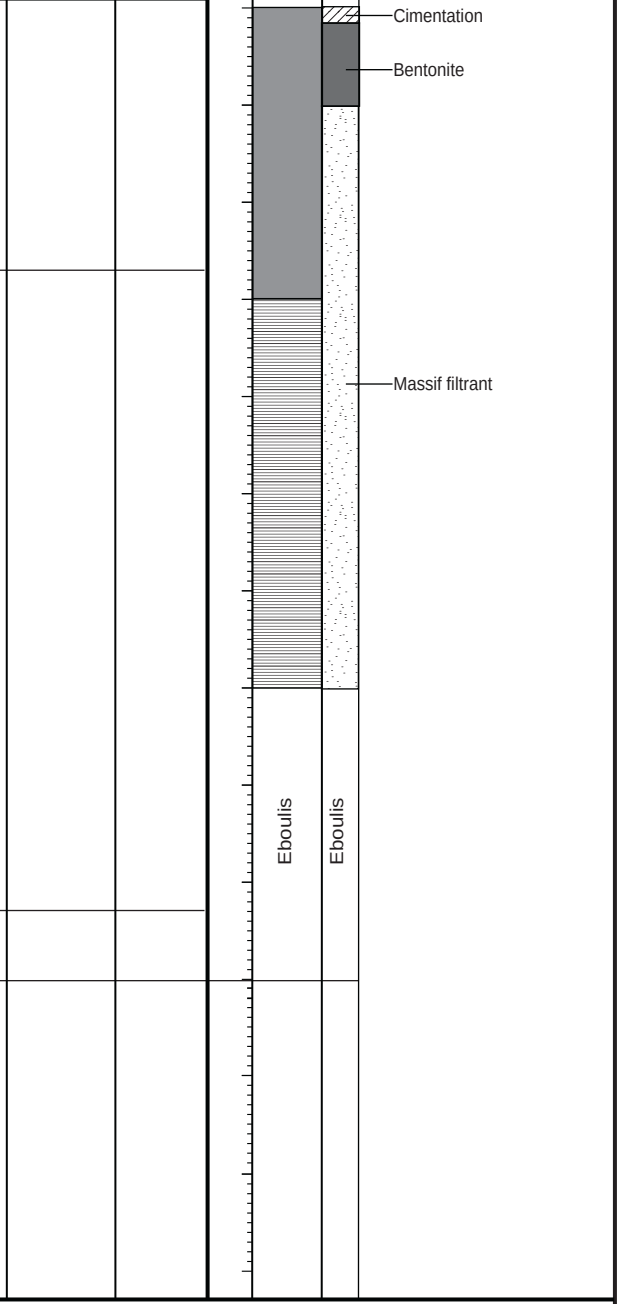
Technique de forage : MFT
Profondeur atteinte (m/sol) : 10 m
Diamètre de foration (mm) : 100
Nature équipement en tête d'ouvrage :
☐ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
☐ Autre, préciser : ...
Hauteur du repère (m/sol) :

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
☐ Autre : ...
Diamètre équipement (mm) : 52/60 mm
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 10
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 3
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 10
Fente et largeur de crépine (mm) :
Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) :

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement :
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) :
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) :
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage : Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

COUPE GÉOLOGIQUE — POLLUTION — COUPE EQUIPEMENT

Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)
0 – 2	Sable limoneux brun - roux	RAS		
2 – 9	Marno-calcaire beige	RAS		
9 – 10	Argile verte compacte	RAS		
10 – 13				



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

BGP 218/4

GINGER BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe 6

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PzBGP Centre
Intervenant BURGEAP : CACH
Date : 13/10/2016 Heure : 10h10
Conditions météorologiques : soleil

Localisation
Système de protection :
X : Y :
Nature du repère :
Z repère (m.NGF) :
Nature du sol en surface : remblais / béton concassé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : NS (m/sol)

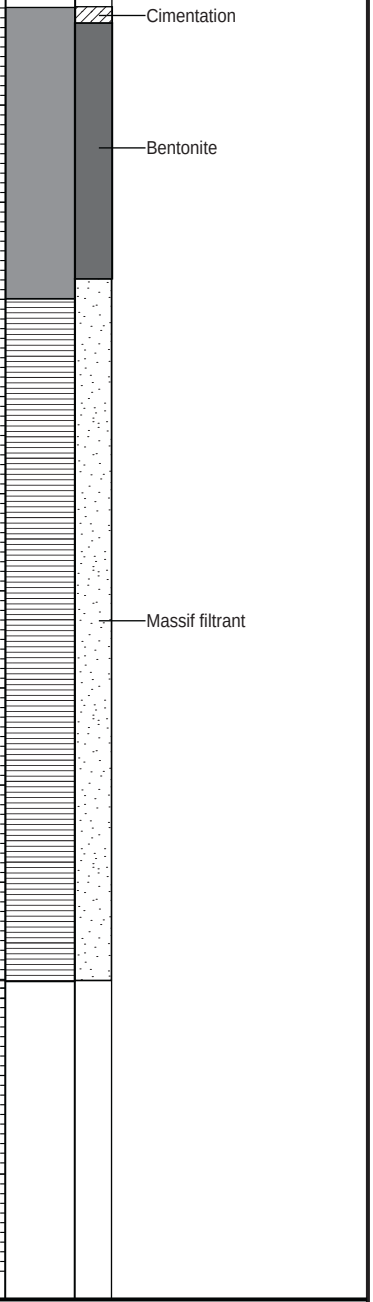
Sous-traitant (société / intervenant) : AGROFORE - Marc

Technique de forage : MFT
Profondeur atteinte (m/sol) : 10 m
Diamètre de foration (mm) : 102
Nature équipement en tête d'ouvrage :
■ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
☐ Autre, préciser : ...
Hauteur du repère (m/sol) :

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
☐ Autre : ...
Diamètre équipement (mm) : 52/60 mm
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 10
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 3
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 10
Fente et largeur de crépine (mm) :
Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) :

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement :
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) :
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) :
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage : Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

COUPE GÉOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE EQUIPEMENT	
Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)	Prof. (m)	Préciser l'équipement
0–3	Sable limoneux brun à roux	RAS				
3–5	Marne beige - brun clair	RAS				
5–6	Blocs					
6–9	Marne beige - brun clair	RAS				
9–10	Argile	RAS				
10–13						



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

BGP 218/4

GINGER BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe 6

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PzBGP Aval
Intervenant BURGEAP : CACH
Date : 13/10/2016 Heure : 14h00
Conditions météorologiques : soleil

Localisation
Système de protection :
X : Y :
Nature du repère :
Z repère (m.NGF) :
Nature du sol en surface : remblais / béton concassé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : NS (m/sol)

Sous-traitant (société / intervenant) : AGROFORE - Marc

Technique de forage : Marteau fond de trou
Profondeur atteinte (m/sol) : 10 m
Diamètre de foration (mm) : 90
Nature équipement en tête d'ouvrage :
■ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
Autre, préciser : ...
Hauteur du repère (m/sol) :

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
Autre : ...
Diamètre équipement (mm) : 52/60 mm
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 10
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 3
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 10
Fente et largeur de crépine (mm) :
Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) :

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement :
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) :
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) :
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage : Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

COUPE GÉOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE EQUIPEMENT	
Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)	Prof. (m)	Préciser l'équipement
0–1	Sable limoneux brun sombre	RAS			0–2	Cimentation, Bentonite
1–3	Limon argileux roux	RAS			2–6	Massif filtrant
3–6	Marnes beige brune limoneuses					
6–7	Blocs					
7–9	Marnes beiges avec cailloux	RAS				
9–10	Argile verte	RAS				
10–13						

Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

BGP 218/4

GINGER BURGEAP

SADEV 94 / 149, RUE PAUL HOCHART - L'HAY-LES-ROSES (94)

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Annexe 6

RSSPIF05817-02
CSSPIF161527

Nom d'ouvrage : PzBGP Amont
Intervenant BURGEAP : CACH
Date : 12/10/2016 Heure : 10h30
Conditions météorologiques : soleil

Localisation
Système de protection :
X : Y :
Nature du repère :
Z repère (m.NGF) :
Nature du sol en surface : remblais

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : NS (m/sol)

Sous-traitant (société / intervenant) : AGROFORE - Damien

Technique de forage : tarière mécanique
Profondeur atteinte (m/sol) : 12 m
Diamètre de foration (mm) : 102
Nature équipement en tête d'ouvrage :
☐ Capot hors sol ☐ Bouche à clé
☐ Autre, préciser : ...
Hauteur du repère (m/sol) :

Nature équipement :
■ PVC ☐ PEHD
☐ Autre : ...
Diamètre équipement (mm) : 52/60 mm
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 12
Prof. Haut de la crépine (m/rep) : 5
Prof. Base de la crépine (m/rep) : 12
Fente et largeur de crépine (mm) :
Diamètre (gamme) des graviers du massif fitrant (mm) :

Développement / Nettoyage du piézomètre
Méthode de développement :
Niveau d'eau avant nettoyage (m/rep.) :
Niveau d'eau après nettoyage (m/rep.) :
Méthode de nettoyage :
Durée de Nettoyage : Débit de Nettoyage :
Etat du fond après nettoyage :

COUPE GÉOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE EQUIPEMENT	
Prof. (m)	Description granulométrique, lithologique et venues d'eau	Observations (aspect, couleur, odeur)	Analyses de terrain ...	Ech. de sols (n°)	Prof. (m)	Préciser l'équipement
0–1	Sable limoneux grisâtre	Noirâtre Légère odeur d'Hydrocarbures			0–1	Cimentation
1–4					1–4	Bentonite
4–5	Limon argileux brun avec quelques cailloux	RAS			4–12	Massif filtrant
5–6	Blocs					
6–7	Limon argileux brun avec quelques cailloux	RAS				
7–10	Marno-calcaire blanc crème avec eau	RAS				
10–12	Argile verte compacte	RAS				
12–13						

Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Cimentation
- Bentonite-ciment
- Bentonite
- Massif-filtrant

Remarques :
Volume de massif filtrant utilisé :
Volume de coulis bentonite utilisé :
Si mesure de terrain ou diagraphies, préciser les paramètres et méthodes :
Si éch. de sol, mode de confection et flaconnage :
...

BGP 218/4

A.4.2	**Plan de localisation des piézomètres**

=

Pz1-ERG
Pz2-ERG
PzLatéral
PzAmont
PzAval
PzCentre

RGF93CC49		
Sondage	X	Y
Pz1-ERG	1653294,832	8175740,262
Pz2-ERG	1653332,028	8175776,956
PzAmont	1653414,051	8175680,613
PzAval	1653415,366	8175644,590
PzCentre	1653432,421	8175663,833
PzLatéral	1653382,682	8175658,908

LEGENDE :

- Limite du site étudié
- Implantation du nouveau bâtiment
- Piézomètres

Diagnostic du milieu sol - L'Hay les roses (92)

PLAN D'IMPLANTATION DES PIEZOMETRES

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0
Plan fourni par : le client
Etabli par : ADE

Echelle : 1/750 - *Format A3* -
Date : 20/01/2020

EIFFAGE AMÉNAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A.4.3	**Fiches de prélèvements des eaux souterraines – janvier 2020**

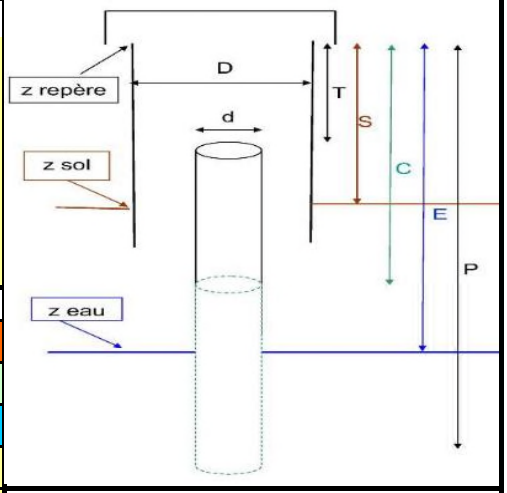
=

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

Dénomination de l'ouvrage :	**PZ1**	N° BSS :	
NOM DU SITE - VILLE :	**L'Hay les Roses**	N° DOSSIER ERG :	19LES051Aa
CONDITION METEO :	nuageux	NOM DE L'OPERATEUR :	JG
Début : Date / Heure	09/01/2020 8h25	Fin : Heure / Rang (ordre) :	2

CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(RGF93-CC46) X =	1653294,832	
(RGF93-CC46) Y =	8175740,262	
z sol (m NGF) =		
z repère (m NGF) =	93,791	
Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) :	THS	
D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =	110	
Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer):	PEHD	
d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) =	52	60
T : Profondeur sommet du tubage (mm) =		



MESURES

S : Hauteur repère / sol (m) =	0,54
C : Profondeur de la crépine (m) / sol =	3
E : Profondeur de l'eau - statique (m) =	3,65
P : Profondeur du piézomètre (m) =	11
Epaisseur de flottants / plongeant (cm) =	/
Volume d'eau - statique (L) =	15,6
Type de sonde :	Pz interface ~~conductivité~~
Vérification - Nettoyage :	OK

OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface :

ok

Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) :

ok

Remarques :

POMPAGE / PURGE

Type de pompe :	
Vérification - Nettoyage :	ok
Débit de pompage (L/min) :	6
Tps de pompage (min) :	8
Profondeur de la pompe (m) :	10
Volume total purgé (l) :	48,0
Gestion des eaux de purge :	infiltration / rejet au réseau / filtration avant rejet / stockage et évacuation

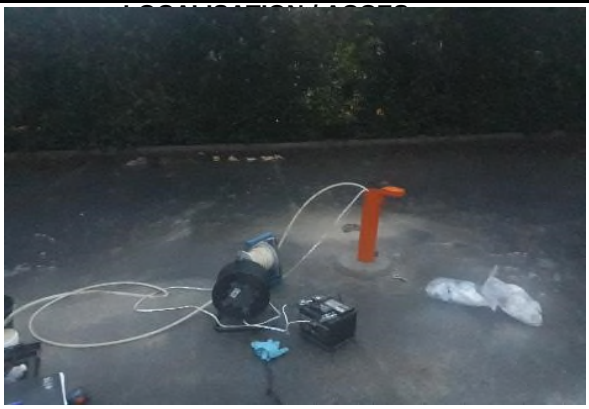
MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain : Vérification - Nettoyage : OK — Calibration - OK

Temps (min) =	**1**	**3**	**6**	**8**			
Aspect de l'eau :	**trouble**	**trouble**	**trouble**	**trouble**			
Oxygène dissous (%) =	70,89	37,51	36,87	36,57			
Conductivité (µs/cm) =	1343	1316	1312	1312			
pH =	7,27	6,88	6,87	6,86			
Température (°C) =	14,83	15,37	15,46	15,47			
Eh (ORP, mV) =	226	225	227	228			

PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :	OUI	Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :	6
Prélèvement au bailer :	NON	Filtration réalisée sur site :	NON
Conditionnement :	Glacière isotherme	Nb de flacons remplis au total :	
Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :	Verre Verre Brun		Plastique blanc

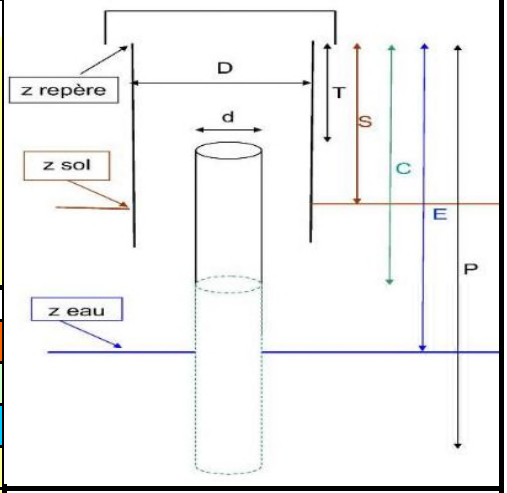


FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

Dénomination de l'ouvrage :	**PZ2**	N° BSS :	
NOM DU SITE - VILLE :	**L'Hay les Roses**	N° DOSSIER ERG :	19LES051Aa
CONDITION METEO :	nuageux	NOM DE L'OPERATEUR :	JG
Début : Date / Heure	09/01/2020 8H00	Fin : Heure / Rang (ordre) :	1

CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(RGF93-CC46) X =	1653332,028	
(RGF93-CC46) Y =	8175776,956	
z sol (m NGF) =		
z repère (m NGF) =	94,641	
Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) :	THS	
D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =	110	
Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer):	PEHD	
d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) =	52	60
T : Profondeur sommet du tubage (mm) =		



MESURES

S : Hauteur repère / sol (m) =	0,59
C : Profondeur de la crépine (m) / sol =	3
E : Profondeur de l'eau - statique (m) =	4,51
P : Profondeur du piézomètre (m) =	10,97
Epaisseur de flottants / plongeant (cm) =	/
Volume d'eau - statique (L) =	13,7
Type de sonde :	Pz interface ~~conductivité~~
Vérification - Nettoyage :	OK

OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface :

ok

Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) :

ok

Remarques :

eau trouble blanche

POMPAGE / PURGE

Type de pompe :	
Vérification - Nettoyage :	ok
Débit de pompage (L/min) :	6
Tps de pompage (min) :	7
Profondeur de la pompe (m) :	10
Volume total purgé (l) :	42,0

Gestion des eaux de purge : infiltration | rejet au réseau | filtration avant rejet | stockage et évacuation

MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain : Vérification - Nettoyage : OK Calibration - OK

Temps (min) =	1	3	5	7	9		
Aspect de l'eau :	**trouble**	**trouble**	**s'éclaircit**	**leger trouble**	**leger trouble**		
Oxygène dissous (%) =	45,72	36,48	35,37	38,39	35,09		
Conductivité (µs/cm) =	1553	1544	1549	1409	1409		
pH =	7,47	6,96	6,89	6,89	6,87		
Température (°C) =	15,56	16,07	16,13	16,16	16,18		
Eh (ORP, mV) =	147	216	226	231	232		

PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :	OUI	Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :	
Prélèvement au bailer :	NON	Filtration réalisée sur site :	NON
Conditionnement :	Glacière isotherme	Nb de flacons remplis au total :	
Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :	Verre Verre Brun		Plastique blanc

LOCALISATION / ACCES

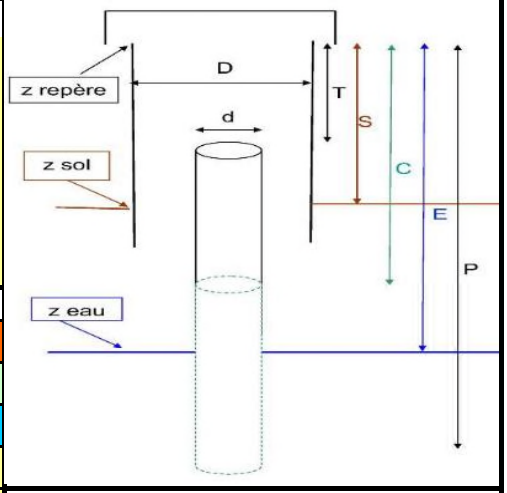


FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

Dénomination de l'ouvrage :	**PzLatéral**	N° BSS :	
NOM DU SITE - VILLE :	**L'Hay les Roses**	N° DOSSIER ERG :	19LES051Aa
CONDITION METEO :	nuageux	NOM DE L'OPERATEUR :	JG
Début : Date / Heure	09/01/2020 8h55	Fin : Heure / Rang (ordre) :	3

CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(RGF93-CC46) X =	1653382,682	
(RGF93-CC46) Y =	8175658,908	
z sol (m NGF) =		
z repère (m NGF) =	93,928	
Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) :	THS	
D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =	110	
Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer):	PVC	
d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) =	52	60
T : Profondeur sommet du tubage (mm) =		



MESURES

S : Hauteur repère / sol (m) =	0,51
C : Profondeur de la crépine (m) / sol =	3
E : Profondeur de l'eau - statique (m) =	4,3
P : Profondeur du piézomètre (m) =	7,53
Epaisseur de flottants / plongeant (cm) =	/
Volume d'eau - statique (L) =	6,9
Type de sonde :	Pz interface ~~conductivité~~
Vérification - Nettoyage :	OK

OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface :

ok

Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) :

ok

Remarques :

POMPAGE / PURGE

Type de pompe :	
Vérification - Nettoyage :	ok
Débit de pompage (L/min) :	6
Tps de pompage (min) :	6
Profondeur de la pompe (m) :	6,5
Volume total purgé (l) :	36,0

Gestion des eaux de purge : infiltration | rejet au réseau | filtration avant rejet | stockage et évacuation

MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain : Vérification - Nettoyage : OK Calibration - OK

Temps (min) =	**1**	**2**	**4**	**6**			
Aspect de l'eau :	**trouble**	**trouble**	**trouble**	**leger trouble**			
Oxygène dissous (%) =	36,62	26,95	26,74	26,34			
Conductivité (µs/cm) =	1460	1462	1460	1460			
pH =	7,13	6,87	6,81	6,79			
Température (°C) =	13,84	14,3	14,41	14,45			
Eh (ORP, mV) =	229,4	234,5	239	242,9			

PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :	OUI	Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :	6
Prélèvement au bailer :	NON	Filtration réalisée sur site :	NON
Conditionnement :	Glacière isotherme	Nb de flacons remplis au total :	
Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :	Verre		Plastique blanc
	Verre Brun		

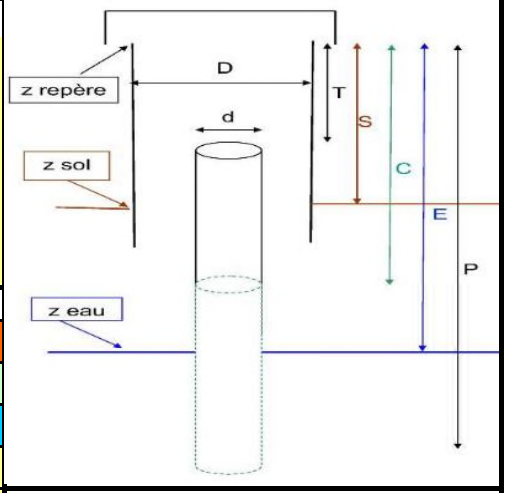
LOCALISATION / ACCES

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

Dénomination de l'ouvrage :	**PzAval**	N° BSS :	
NOM DU SITE - VILLE :	**L'Hay les Roses**	N° DOSSIER ERG :	19LES051Aa
CONDITION METEO :	nuageux	NOM DE L'OPERATEUR :	JG
Début : Date / Heure	09/01/2020 9h50	Fin : Heure / Rang (ordre) :	6

CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(RGF93-CC46) X =	1653415,366	
(RGF93-CC46) Y =	8175644,59	
z sol (m NGF) =		
z repère (m NGF) =	95,049	
Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) :	THS	
D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =	110	
Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer):	PVC	
d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) =	52	60
T : Profondeur sommet du tubage (mm) =		



MESURES

S : Hauteur repère / sol (m) =	0,56
C : Profondeur de la crépine (m) / sol =	3
E : Profondeur de l'eau - statique (m) =	5,89
P : Profondeur du piézomètre (m) =	10,43
Epaisseur de flottants / plongeant (cm) =	/
Volume d'eau - statique (L) =	9,6
Type de sonde :	Pz interface ~~conductivité~~
Vérification - Nettoyage :	OK

OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface :

ok

Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) :

ok

Remarques :

POMPAGE / PURGE

Type de pompe :	
Vérification - Nettoyage :	ok
Débit de pompage (L/min) :	6
Tps de pompage (min) :	7
Profondeur de la pompe (m) :	9,5
Volume total purgé (l) :	42,0

Gestion des eaux de purge : infiltration | rejet au réseau | filtration avant rejet | stockage et évacuation

MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain : Vérification - Nettoyage : OK — Calibration - OK

Temps (min) =	1	3	5	7			
Aspect de l'eau :	**trouble**	**trouble**	**leger trouble**	**leger trouble**			
Oxygène dissous (%) =	32,17	19,25	18,85	18,42			
Conductivité (µs/cm) =	1455	1357	1355	1359			
pH =	7,08	6,82	6,81	6,8			
Température (°C) =	13,37	13,87	13,88	13,89			
Eh (ORP, mV) =	246	248	249	250			

PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :	OUI	Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :	6
Prélèvement au bailer :	NON	Filtration réalisée sur site :	NON
Conditionnement :	Glacière isotherme	Nb de flacons remplis au total :	
Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :	Verre		Plastique blanc
	Verre Brun		

LOCALISATION / ACCES

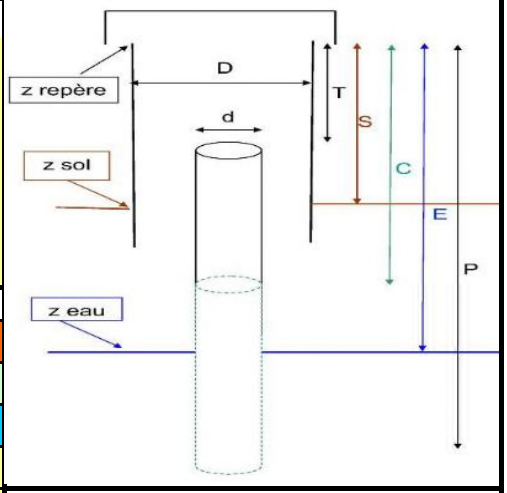


FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

Dénomination de l'ouvrage :	**PzAval**	N° BSS :	
NOM DU SITE - VILLE :	**L'Hay les Roses**	N° DOSSIER ERG :	19LES051Aa
CONDITION METEO :	nuageux	NOM DE L'OPERATEUR :	JG
Début : Date / Heure	09/01/2020	Fin : Heure / Rang (ordre) :	4

CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(RGF93-CC46) X =	1653414,051	
(RGF93-CC46) Y =	8175680,613	
z sol (m NGF) =		
z repère (m NGF) =	95,216	
Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) :	THS	
D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =	110	
Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer):	PVC	
d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) =	52	60
T : Profondeur sommet du tubage (mm) =		



MESURES

S : Hauteur repère / sol (m) =	0,42
C : Profondeur de la crépine (m) / sol =	3
E : Profondeur de l'eau - statique (m) =	5,41
P : Profondeur du piézomètre (m) =	12,06
Epaisseur de flottants / plongeant (cm) =	/
Volume d'eau - statique (L) =	14,1
Type de sonde :	Pz interface ~~conductivité~~
Vérification - Nettoyage :	OK

OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface :

ok

Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) :

ok

Remarques :

eau trouble blanche

POMPAGE / PURGE

Type de pompe :	
Vérification - Nettoyage :	ok
Débit de pompage (L/min) :	6
Tps de pompage (min) :	8
Profondeur de la pompe (m) :	11
Volume total purgé (l) :	48,0

Gestion des eaux de purge : infiltration | rejet au réseau | filtration avant rejet | stockage et évacuation

MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain : Vérification - Nettoyage : OK — Calibration - OK

Temps (min) =	**1**	**4**	**6**	**8**			
Aspect de l'eau :	**trouble**	**trouble**	**trouble**	**trouble**			
Oxygène dissous (%) =	19,19	13,94	15,43	15,71			
Conductivité (µs/cm) =	1310	1298	1302	1305			
pH =	7,15	6,81	6,78	6,77			
Température (°C) =	14,29	15,14	15,21	15,23			
Eh (ORP, mV) =	237	243,7	247	250,5			

PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :	OUI	Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :	6
Prélèvement au bailer :	NON	Filtration réalisée sur site :	NON
Conditionnement :	Glacière isotherme	Nb de flacons remplis au total :	
Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :	Verre		Plastique blanc
	Verre Brun		

LOCALISATION / ACCES

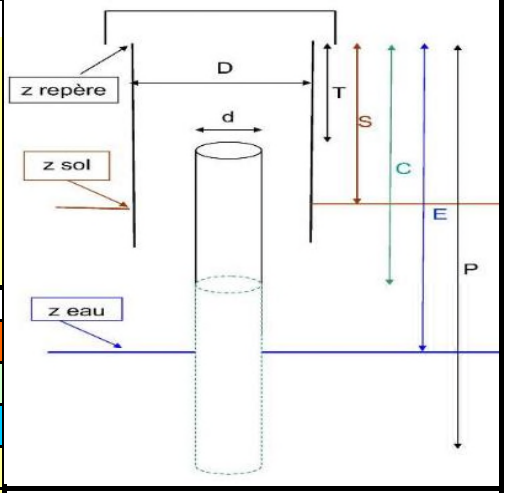


FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

Dénomination de l'ouvrage :	**PzCentre**	N° BSS :	
NOM DU SITE - VILLE :	**L'Hay les Roses**	N° DOSSIER ERG :	19LES051Aa
CONDITION METEO :	nuageux	NOM DE L'OPERATEUR :	JG
Début : Date / Heure	09/01/2020	Fin : Heure / Rang (ordre) :	5

CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(RGF93-CC46) X =	1653432,421	
(RGF93-CC46) Y =	8175663,833	
z sol (m NGF) =		
z repère (m NGF) =	95,161	
Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) :	THS	
D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =	110	
Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer):	PVC	
d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) =	52	60
T : Profondeur sommet du tubage (mm) =		



MESURES

S : Hauteur repère / sol (m) =	0,48
C : Profondeur de la crépine (m) / sol =	3
E : Profondeur de l'eau - statique (m) =	5,69
P : Profondeur du piézomètre (m) =	10,6
Epaisseur de flottants / plongeant (cm) =	/
Volume d'eau - statique (L) =	10,4
Type de sonde :	Pz interface ~~conductivité~~
Vérification - Nettoyage :	OK

OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface :

ok

Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) :

ok

Remarques :

POMPAGE / PURGE

Type de pompe :	
Vérification - Nettoyage :	ok
Débit de pompage (L/min) :	6
Tps de pompage (min) :	7
Profondeur de la pompe (m) :	9,5
Volume total purgé (l) :	42,0

Gestion des eaux de purge : infiltration | rejet au réseau | filtration avant rejet | stockage et évacuation

MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain : Vérification - Nettoyage : OK — Calibration - OK

Temps (min) =	**1**	**3**	**5**	**7**			
Aspect de l'eau :	**trouble**	**trouble**	**trouble**	**trouble**			
Oxygène dissous (%) =	28,29	23,59	22,49	22,27			
Conductivité (µs/cm) =	1559	1616	1603	1603			
pH =	6,97	6,78	6,76	6,76			
Température (°C) =	14,25	15,15	15,18	15,21			
Eh (ORP, mV) =	227,1	242,5	245	247			

PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :	OUI	Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :	6
Prélèvement au bailer :	NON	Filtration réalisée sur site :	NON
Conditionnement :	Glacière isotherme	Nb de flacons remplis au total :	
Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :	Verre		Plastique blanc
	Verre Brun		



A.4.4	**Bordereaux d'analyses des eaux souterraines – janvier 2020**

=

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ERG ENVIRONNEMENT
Madame Mathilde ECOUELLAN
Les bâtiments des Erables – Bâtiment B – 1er étage
36-36 Bis avenue Général de Gaulle
69110 SAINTE FOY LES LYON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E004060

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-009348-01

Version du : 17/01/2020

Date de réception technique : 10/01/2020
Première date de réception physique : 10/01/2020

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_09.01.20
Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PzAmont
002	Eau souterraine	(ESO)	PzCentre
003	Eau souterraine	(ESO)	Pz1-ERG
004	Eau souterraine	(ESO)	Pz2-ERG
005	Eau souterraine	(ESO)	PzLateral
006	Eau souterraine	(ESO)	PzAval

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E004060

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-009348-01

Version du : 17/01/2020

Date de réception technique : 10/01/2020

Première date de réception physique : 10/01/2020

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Aa_09.01.20

Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PzAmont	PzCentre	Pz1-ERG	Pz2-ERG	PzLateral	PzAval
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :		09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020
Date de début d'analyse :		10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	* <0.03	* <0.03	* <0.03	* <0.03	* 0.048	* <0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.024	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.014	<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHB : **Naphtalène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHC : **Acénaphthylène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : **Acénaphtène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : **Fluorène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : **Phénanthrène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : **Anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : **Fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : **Pyrène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : **Benzo-(a)-anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : **Chrysène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : **Benzo(b)fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : **Benzo(k)fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : **Benzo(a)pyrène**	µg/l	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : **Dibenzo(a,h)anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E004060

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-009348-01

Version du : 17/01/2020

Date de réception technique : 10/01/2020
Première date de réception physique : 10/01/2020

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_09.01.20
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PzAmont	PzCentre	Pz1-ERG	Pz2-ERG	PzLateral	PzAval
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :		09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020
Date de début d'analyse :		10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHE : **Benzo(ghi)Pérylène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
Composés Volatils							
LS11M : **Dichlorométhane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS11J : **Chloroforme**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS11N : **Tetrachlorométhane**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11P : **Trichloroéthylène**	µg/l	* 1.1	* 2.8	* 1.9	* 1.2	* 2.8	* 1.4
LS11L : **Tetrachloroéthylène**	µg/l	* 199	* 162	* 727	* 501	* 374	* 293
LS11R : **1,1-Dichloroéthane**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10I : **1,2-Dichloroéthane**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11K : **1,1,1-Trichloroéthane**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS11Q : **1,1,2-Trichloroéthane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS10J : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10M : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10H : **Chlorure de vinyle**	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS12E : **1,1-Dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10C : **Bromochlorométhane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS10P : **Dibromométhane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS12B : **Bromodichlorométhane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS12C : **Dibromochlorométhane**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10V : **1,2-Dibromoéthane**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E004060

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-009348-01

Version du : 17/01/2020

Date de réception technique : 10/01/2020
Première date de réception physique : 10/01/2020

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa
Nom Projet : 19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_09.01.20
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PzAmont	PzCentre	Pz1-ERG	Pz2-ERG	PzLateral	PzAval
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :		09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020	09/01/2020
Date de début d'analyse :		10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020	10/01/2020
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Composés Volatils							
LS12D : **Bromoforme (tribromométhane)**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS11B : **Benzène**	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : **Toluène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* 1.4	* <1.00	* <1.00
LS11C : **Ethylbenzène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : **o-Xylène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : **Xylène (méta-, para-)**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004) (005) (006)	PzAmont / PzCentre / Pz1-ERG / Pz2-ERG / PzLateral / PzAval /



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E004060

Version du : 17/01/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-009348-01

Date de réception technique : 10/01/2020

Première date de réception physique : 10/01/2020

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Aa_09.01.20

Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E004060

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-009348-01

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-548304

Nom projet :

Référence commande :

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS10C	Bromochlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV)/ NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS10H	Chlorure de vinyle		0.5	µg/l	
LS10I	1,2-Dichloroéthane		1	µg/l	
LS10J	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS10M	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	µg/l	
LS10P	Dibromométhane		5	µg/l	
LS10V	1,2-Dibromoéthane		1	µg/l	
LS10Z	Toluène		1	µg/l	
LS11A	o-Xylène		1	µg/l	
LS11B	Benzène		0.5	µg/l	
LS11C	Ethylbenzène		1	µg/l	
LS11D	Xylène (méta-, para-)		1	µg/l	
LS11J	Chloroforme		2	µg/l	
LS11K	1,1,1-Trichloroéthane		2	µg/l	
LS11L	Tetrachloroéthylène		1	µg/l	
LS11M	Dichlorométhane		5	µg/l	
LS11N	Tetrachlorométhane		1	µg/l	
LS11P	Trichloroéthylène		1	µg/l	
LS11Q	1,1,2-Trichloroéthane		5	µg/l	
LS11R	1,1-Dichloroéthane		2	µg/l	
LS12B	Bromodichlorométhane		5	µg/l	
LS12C	Dibromochlorométhane		2	µg/l	
LS12D	Bromoforme (tribromométhane)		5	µg/l	
LS12E	1,1-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		0.03	mg/l	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0.008	mg/l	
LSRH0	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.0075	µg/l	
LSRH1	Fluorène		0.01	µg/l	
LSRH2	Phénanthrène		0.01	µg/l	
LSRH3	Anthracène		0.01	µg/l	
LSRH4	Fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH5	Pyrène		0.01	µg/l	
LSRH6	Benzo-(a)-anthracène		0.01	µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E004060

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-009348-01

Emetteur : Mme Mathilde ECOUELLAN

Commande EOL : 006-10514-548304

Nom projet :

Référence commande :

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRH7	Chrysène		0.01	µg/l	
LSRH8	Benzo(b)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH9	Benzo(k)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRHA	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	µg/l	
LSRHB	Naphtalène		0.01	µg/l	
LSRHC	Acénaphthylène		0.01	µg/l	
LSRHD	Acénaphtène		0.01	µg/l	
LSRHE	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	µg/l	
LSRHF	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E004060

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-009348-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-548304

Nom projet : N° Projet : 19LES051Aa
19LES051Aa
Nom Commande : 19LES051Aa_09.01.20

Référence commande :

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PzAmont	09/01/2020 15:30:00	10/01/2020	10/01/2020	V02861871	250mL verre
001	PzAmont	09/01/2020 15:30:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4939	40mL verre stab. H2SO4
001	PzAmont	09/01/2020 15:30:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4942	40mL verre stab. H2SO4
001	PzAmont	09/01/2020 15:30:00	10/01/2020	10/01/2020	V13156374	100mL Verre stab. Na2S2O3
002	PzCentre	09/01/2020 15:30:00	10/01/2020	10/01/2020	V02861906	250mL verre
002	PzCentre	09/01/2020 15:30:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4960	40mL verre stab. H2SO4
002	PzCentre	09/01/2020 15:30:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4961	40mL verre stab. H2SO4
002	PzCentre	09/01/2020 15:30:00	10/01/2020	10/01/2020	V13156379	100mL Verre stab. Na2S2O3
003	Pz1-ERG	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V02861876	250mL verre
003	Pz1-ERG	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4924	40mL verre stab. H2SO4
003	Pz1-ERG	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4938	40mL verre stab. H2SO4
003	Pz1-ERG	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V13156377	100mL Verre stab. Na2S2O3
004	Pz2-ERG	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V02861892	250mL verre
004	Pz2-ERG	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4943	40mL verre stab. H2SO4
004	Pz2-ERG	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4944	40mL verre stab. H2SO4
004	Pz2-ERG	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V13156372	100mL Verre stab. Na2S2O3
005	PzLateral	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V02861878	250mL verre
005	PzLateral	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4922	40mL verre stab. H2SO4
005	PzLateral	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4940	40mL verre stab. H2SO4
005	PzLateral	09/01/2020 15:31:00	10/01/2020	10/01/2020	V13156373	100mL Verre stab. Na2S2O3
006	PzAval	09/01/2020 15:32:00	10/01/2020	10/01/2020	V02861896	250mL verre
006	PzAval	09/01/2020 15:32:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4923	40mL verre stab. H2SO4
006	PzAval	09/01/2020 15:32:00	10/01/2020	10/01/2020	V08EG4941	40mL verre stab. H2SO4
006	PzAval	09/01/2020 15:32:00	10/01/2020	10/01/2020	V13156383	100mL Verre stab. Na2S2O3

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 13. Evaluation quantitative des risques sanitaires (lots 2 à 4[4] futurs logements) (ERG ENVIRONNEMENT février 2020)

Cette annexe contient 62 pages.

[4] Lots 2 et 3 du plan masse actuel

ZAC ENTREE DE VILLE PAUL HOCHART

L'HAŸ-LES-ROSES (94)

EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES
LOTS 2 A 4 : FUTURS LOGEMENTS

Y:\ENVIRONNEMENT\DOSSIERS EN COURS_LYON\2019\19LES051Aa_ME_EIFFAGE_DIAG_HAY LES ROSES\RAPPORT\EQRS_Logements\plain-pied\19LES051Aa_EQRS-Logements sans SS_V2.doc

N° DOSSIER	19	LES	051	A	a	ENV	ME	IR	PIECE 1/1	AGENCE LYON
04/02/20	44694	M.ECOUELLAN		MO. KHIAT		S. AUGY			31+ ann.	VERSION DEFINITIVE 1
DATE	CHRONO	REDACTEUR		CHEF DE PROJET		SUPERVISEUR			nb. pages	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS

ENVIRONNEMENT - DECHETS - POLLUTION - EAU - SONDAGES - GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE
E.R.G. Agence LYON : Les Bâtiments des Erables - Bât B - 1er étage – 36-36bis av Général De Gaulle – 69110 SAINTE-FOY-LES-LYON – Tél. 04 78 95 64 65 – Fax 04 78 95 64 79
ERG ENVIRONNEMENT - S.A.S AU CAPITAL DE 40 000 € - SIRET 440 245 314 00057 – CODE NAF 7112B – RC LYON 2010B01558
TOULON (Siège social) 04 94 11 04 90 la-seyne@erg-sa.fr
BORDEAUX 05 56 11 77 29 bordeaux@erg-sa.fr
HAUTS DE FRANCE 03 21 64 46 92 agence-nord@erg-sa.fr
LYON 04 78 95 64 65 lyon@erg-sa.fr
MARSEILLE 04 95 06 90 66 marseille@erg-sa.fr
MONTPELLIER 06 27 41 31 41 montpellier@erg-sa.fr
NANCY 03 83 26 09 02 nancy@erg-sa.fr
NICE 04 93 72 90 00 nice@erg-sa.fr

SYNTHESE NON TECHNIQUE

NOM SITE	ZAC Entrée de Ville PAUL HOCHART – lots 2 à 4
NOM CLIENT	Eiffage Aménagement
N° DOSSIER	19LES051Aa/44694
TYPE D'ETUDE	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
CODES NF X 31-620	A320
ADRESSE	Chemin des bouteilles, l'Haÿ les Roses (94)
CADASTRE	Section L parcelles n°67, 69, 57 en partie et 71 en partie
SUPERFICIE	6 300 m²
COORDONNEES LAMBERT 93	X : 653 346,3 m Y : 6 853 417,3 m Z (m/NGF) : environ 93,5 m NGF
CONTEXTE / OBJECTIFS	Le but de la mission est d'évaluer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté. Conformément à la méthodologie décrite dans les textes d'avril 2017, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été réalisée.
PROJET D'AMENAGEMENT	Construction de logements avec un niveau de sous-sol (parking). Toutefois, dans le cadre de cette EQRS il est considéré le cas de figure le plus pénalisant en termes de risque inhalation, soit des logements de plain-pied sans niveau de sous-sol
EQRS	Les calculs réalisés en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site, en tenant compte des 3 campagnes de gaz de sols, permettent de considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage résidentiel (logements sans niveau de sous-sol et donc à fortiori avec niveaux de sous-sol) pour l'exposition par inhalation.
PRINCIPALES PRECONISATIONS	L'origine de ces dégazages, en PCE essentiellement, n'a pas été identifiée sur le site d'étude (aucune source concentrée dans le milieu sol n'a été identifiée à ce jour). Cet impact est probablement dû au dégazage de la nappe (eau souterraine impactée en PCE également). Il n'est pas exclu que la source observée dans les eaux, à l'origine de ces dégazages, se trouve en dehors du périmètre d'étude. Cette source de pollution n'est à ce jour pas maitrisée au droit du site. Conformément à la Méthodologie Nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, un plan de gestion est tout de même nécessaire, bien que les impacts se révèlent acceptables au regard des usages constatés ou projetés, car la source de pollution n'est pas maitrisée. De plus, dans l'attente de la maîtrise de la source de pollution et de leurs impacts, il peut être nécessaire de mettre en place une surveillance des milieux d'exposition pour consolider les premiers résultats et suivre l'évolution de la situation.
Cette synthèse non technique, volontairement simplificatrice, fait partie intégrante et est indissociable de notre rapport. Pour une bonne compréhension du présent document, une lecture intégrale de ce dernier est nécessaire.	

S O M M A I R E

SYNTHESE NON TECHNIQUE 2

1. Introduction 6

1.1 Contexte et objectifs de la mission 6

1.2 Cadre normatif de la Mission 6

2. Documents disponibles concernant le site d'étude 7

3. Caractéristiques générales du site 8

4. Projet d'aménagement 10

5. Schéma conceptuel d'exposition constatée (issu du rapport ERG Environnement 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663) 11

5.1 Synthèse des anomalies mises en évidence : 11

6. Evaluation quantitative des risques sanitaires 13

6.1 Synthèse des investigations antérieures 13

6.2 Méthodologie générale de l'étude de risques sanitaires 13

- Sélection des voies d'exposition 15
- Sélection des substances 15

6.3 Choix des VTR 17

6.4 Évaluation des expositions 19

6.5 Modélisation des transferts de substances volatiles du sol à l'air ambiant 19

6.6 Quantification des risques sanitaires 23

6.7 Discussion des incertitudes 25

7. Conclusions et préconisations 29

7.1 Conclusions de l'étude 29

7.2 Préconisations sur site 29

7.3 Préconisations générales 30

7.4 Limites de l'étude 30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales abréviations employées 5
Tableau 2 : Cadre normatif de la mission 7
Tableau 3 : Documents disponibles concernant le site d'étude 7
Tableau 4 : Caractéristiques générales du site 8
Tableau 5 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations en considérant le projet d'aménagement en groupe scolaire 12
Tableau 6 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site 16
Tableau 7 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation 18
Tableau 8 : Budget espace-temps retenu pour l'étude avec usage résidentiel de plain-pied 19
Tableau 9 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol 21
Tableau 10 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement 22
Tableau 11 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles 22
Tableau 12 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol pour un usage résidentiel dans un bâtiment de plain-pied 24
Tableau 13 : Lois de distribution utilisées pour l'étude d'incertitude 27
Tableau 14 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans des logements sans niveau de sous-sol 27
Tableau 15 : Contribution des différents paramètres à la variance 28

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne récente du site d'étude et occupation du site 9
Figure 2 : Plan de masse du projet à l'échelle de la future ZAC, découpé en lot 10
Figure 3 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires 14

PRINCIPALES ABREVIATIONS EMPLOYEES

Abrév.	*Définition*
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ATSDR	Apport d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces
BTEX	Benzène, Toluène, Éthylène, Xylène
COHV	Composés Organo Halogénés Volatils
DDPP	Direction Départementale de la Protection des Personnes
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
ERI	Excès de Risque Individuel
EQRS	Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
HCT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut géographique national
INERIS	Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques
IR	Indice de Risque
LQ	Limite de quantification
ML	Métaux Lourds
MS	Matière Sèche
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment : antenne californienne de l'US EPA
OQAI	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB	Polychlorobiphényles
PID	Photo-Ionisation Detector
QD	Quotient de Danger
SPP	Source Potentielle de Pollution
/TN	Par rapport au Terrain Naturel
VGAI	Valeur Guide Air Intérieur
VTR	Valeur Toxicologique de Référence

Tableau 1 : Principales abréviations employées

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectifs de la mission

EIFFAGE Aménagement, titulaire d'un traité de concession sur le secteur Paul Hochart, dont le concédant est l'EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB), a mandaté ERG ENVIRONNEMENT en tant qu'AMO sur la qualité sanitaire des sols, dans le cadre de la réalisation de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

L'aménagement du secteur Paul Hochart, sur le territoire de la commune de L'Haÿ-les-Roses, s'inscrit dans une volonté de requalification de ce secteur situé à l'extrémité Est de la commune, éloigné des principaux équipements publics et perçu comme isolé du reste de la ville. Cette opération d'une superficie d'environ 31 500 m^2 est inscrite dans le Nouveau Projet National de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Dans le cadre de cette présent étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit des futurs logements (lots 2 à 4) implantés sur les parcelles cadastrales n°67, 69, 57 en partie et 71 en partie de la section L.

Cette présente étude a donc pour objectif d'évaluer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté sur les lots 2 à 4 de la future ZAC.
Elle fait suite à :

- une étude historique documentaire et mémorielle : rapport référencé CICEIF182989 / RICEIF00724-01 du 19/10/18 de BURGEAP présentant en annexe 5 les résultats des campagnes de prélèvements des gaz du sol d'août et octobre 2016 : prélèvements des ouvrages PzA1 et PzA6 sur le site ;
- un diagnostic des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines : rapport ERG Environnement référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20 présentant les résultats de la campagne de décembre 2019 : prélèvements des ouvrages PzA1 et PzA6 sur le site.

La méthode s'appuie point par point sur les préconisations du guide relatif aux Modalités de gestion et de réaménagement des sites et sols pollués établies par le MEEDDAT le 8 février 2007 et mises à jour en avril 2017.

1.2 Cadre normatif de la Mission

La présente mission aura pour base normative le document NF X 31-620 : Qualité du sol – prestations de services relatives aux sites et sols pollués :

- Partie 1 : Exigences générales.
- Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.
- Partie 3 : Exigences dans le domaine des prestations d'ingénierie des travaux de réhabilitation.

- Partie 5 : Exigences pour la réalisation des attestations de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement.

La codification, pour tout ou partie de la présente mission au sens de la norme NF X 31-620 est la suivante :

Tableau 2 : Cadre normatif de la mission

CODE	OFFRES DE PRESTATIONS ELEMENTAIRES	OBJECTIFS
Evaluation des impacts sur les enjeux à protéger		
A320	Analyses des enjeux sanitaires (démarche d'évaluation des risques sanitaires) Cette prestation permet d'évaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion.	En fonction du contexte, les calculs de risques sanitaires suivants sont réalisés : - **EQRS** : calculs de risques sanitaires menés dans une situation en l'état (avant toute mesure de gestion) ; - **ARR** : calculs de risques sanitaires réalisés dans une situation après mesures de gestion, sur la base de l'état résiduel attendu (ARR prédictive) ou constaté (ARR fin de travaux)

2. DOCUMENTS DISPONIBLES CONCERNANT LE SITE D'ÉTUDE

Dans le cadre de sa mission, ERG ENVIRONNEMENT a pu s'appuyer sur les études déjà réalisées sur le site et mises à notre disposition par EIFFAGE AMENAGEMENT, présentées dans le tableau ci-dessous :

Intitulé	Émetteur	Date	Nb de page / de Pièce
Avis de la DRIEE	DRIEE	04/0419	13 / 1
Étude d'impact environnementale Réf : CICEIF182989 / RICEIF00714	BURGEAP	31/01/19	315 / 1
Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01	BURGEAP	19/10/18	642 / 1
Diagnostic de la qualité des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines Rapport Réf : 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663	ERG ENVIRONNEMENT	29/01/20	85 + Annexes / 1
Consultation pour une mission de Bureau d'études sur la qualité sanitaires des sols (CCP)	EIFFAGE AMENAGEMENT	15/10/2019	9 / 1

Tableau 3 : Documents disponibles concernant le site d'étude

3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU SITE

La localisation du site sur fond de photographie aérienne, IGN et cadastre est présentée respectivement en **annexes A1.1** à **A1.3**.

Caractéristiques générales du site	Synthèse des informations collectées	Sources d'informations
Situation	La partie de la ZAC à l'étude se trouve sur la commune de L'Haÿ-les-Roses (94) adressée rue Paul Hochart et Chemin des Bouteilles. Elle occupe une superficie d'environ 6 300 m^2. Le site à l'étude comprend les parcelles cadastrales n°67, 69, 57 en partie et 71 en partie de la section L. Il s'agit donc des lots 2 à 4 sur la Figure 2. Ces parcelles appartiennent à : - La ville de l'Haÿ-les-Roses (n°67 et 69) ; - L'Oréal (n°57 et 71). A noter que l'ensemble de la ZAC représente une superficie de 34 670 m^2 environ.	www.cadastre.gouv.fr et visite du site
Occupation actuelle	Le site d'étude est actuellement en friche, en partie occupé par d'anciens bâtiments de bureaux. L'ensemble des bâtiments de bureau présentent un niveau de sous-sol. Ils sont inoccupés.	Visite de site
Utilisation des parcelles riveraines	Le site se situe dans une zone mixte avec : - Au nord : Zone entreprise l'Oréal en friche puis Zone résidentielle, groupe scolaire et puis une zone commerciale - Au sud : Zone entreprise (l'Oréal), zone résidentielle et un collège - A l'est : Zone résidentielle - A l'ouest : la partie ouest de la ZAC (ancienne station-service Total) puis zone résidentielle	Visite du site
Accès au site	Le site est entièrement clôturé. L'accès au site se fait via le chemin des Bouteilles.	Visite du site
Type et nombre de population fréquentant le site	Actuellement les parcelles à l'étude ne sont plus occupées.	Visite du site
Cadre réglementaire applicable (ICPE…)	La parcelle L57 occupée anciennement par la société VAREMA était soumise à Déclaration selon le régime ICPE pour l'installation de broyage, concassage, riblage, mélange de pierres, cailloux, minéraux et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes sur une période unique d'une durée inférieur ou égale à six mois. La cessation a été notifiée.	Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01

Tableau 4 : Caractéristiques générales du site

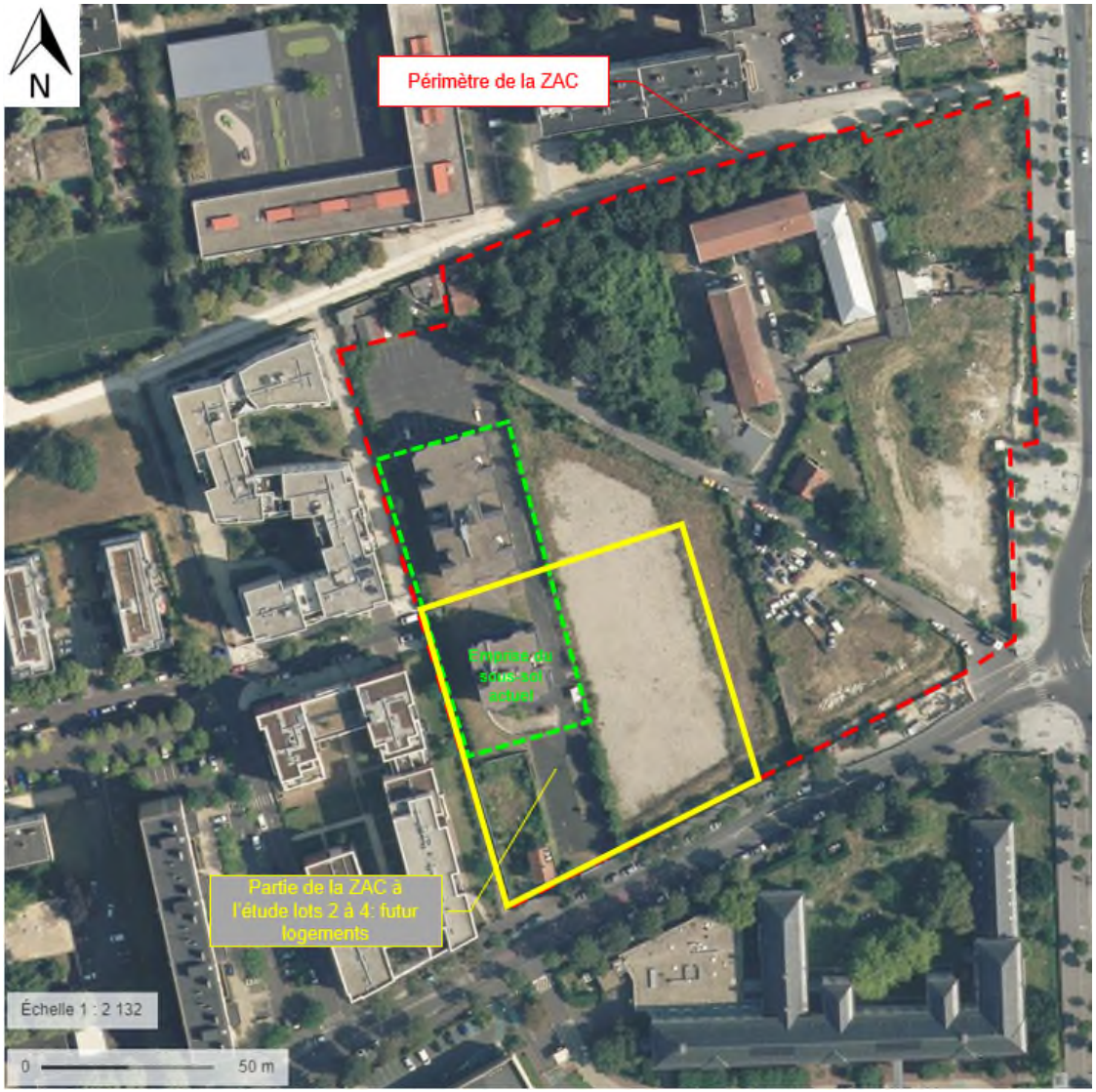


Figure 1 : Vue aérienne récente du site d'étude et occupation du site

4. PROJET D'AMÉNAGEMENT

Le projet, porté par l'établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre, sur l'ensemble de la ZAC, sur 3,2 ha, consiste en la création d'un nouveau quartier qui accueillera des logements, des commerces, des services de proximité, un groupe scolaire maternelle et élémentaire et un équipement sportif en lieu et place de friches industrielles et d'immeubles d'habitation et de bureaux vieillissants. Il s'insère entre les villes de Villejuif au nord, Vitry-sur-Seine à l'est et Chevilly Larue au sud.

Le projet prévoit le programme prévisionnel total suivant :

- 53 000 m² dédiés aux logements de R+2 à R+7 : 903 logements dont la reconstruction du foyer d'aide aux migrants, Coallia (175 chambres) et la construction de 100 logements sociaux ;
- 1 500 m² d'activités commerciales en pied d'immeubles ;
- 6 000 m² à usage d'un groupe scolaire maternelle et primaire (25 classes) ;
- et un dojo destiné aux arts martiaux.

La ZAC est découpée en 8 lots.

La partie sud-ouest de la ZAC concernée par la présente étude, sera donc aménagée pour un usage de logements (lots 2 à 4). Le Maitre D'ouvrage a informé ERG ENVIRONNEMENT qu'il y aurait à minima un niveau de sous-sol au droit des logements. Toutefois, dans la présente EQRS, il a été considéré le scénario le plus pénalisant pour le risque inhalation, soit des logements de plain-pied (sans niveau de sous-sol).



Figure 2 : Plan de masse du projet à l'échelle de la future ZAC, découpé en lot

5. SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION CONSTATÉE (ISSU DU RAPPORT ERG ENVIRONNEMENT 19LES051AA/ENV/ME/IR/44663)

Suite au diagnostic des milieux présenté dans le rapport ERG EVNIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663, il a été défini le schéma conceptuel d'exposition constaté qui intègre les informations recueillies et les voies de transfert avérées (Cf. tableau en page suivante).

Rappelons que le projet d'aménagement consiste en la création d'un groupe scolaire avec vide sanitaire. Il est donc pris en compte dans ce SCE l'usage projeté.

Pour information, en cas de modification d'usage du site, le présent schéma conceptuel d'exposition devra être adapté en conséquence.

5.1 Synthèse des anomalies mises en évidence :

Dans les sols :

Mise en évidence d'impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux qui seront gérés dans le cadre du projet (création de sous-sol entrainant une gestion de ces déblais) exceptés au niveau du sondage SC3 présentant des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb.

Dans les gaz des sols :

Les résultats d'analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en :

- PCE pour les ouvrages PzA1 ;
- TCE pour les ouvrages PzA1.

Toutefois, aucune concentration tenant compte d'un facteur de dilution de 10 ne dépasse les valeurs de références. Pour rappel, ce facteur tient compte de la modélisation des teneurs en air ambiant.

Dans les eaux souterraines :

Les résultats d'analyses mettent en évidence un impact avéré en PCE au droit de tous les ouvrages. Au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines, cet impact semble provenir de l'amont, hors site (teneurs en amont plus élevées qu'en aval hydraulique).

Tableau 5 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations en considérant le projet d'aménagement en groupe scolaire

ZONES	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE SUR SITE	MILIEUX A INVESTIGUER COMMENTAIRES :
Groupe scolaire (lot 1)	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles sous forme gazeuse		**GAZ DES SOLS** **Anomalies en PCE essentiellement enregistrées en 2019 au droit du futur bâtiment ETS** Vérification de la compatibilité sanitaire du site avec le projet (EQRS) Réalisation d'une seconde campagne de prélèvement pour conforter ces premiers résultats
Zones extérieures recouvertes	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
Zones extérieures non recouvertes (espaces verts)	Contact direct au niveau des zones découvertes ou mal isolées	Ingestion directe de sol / poussières et Absorption cutanée de sol / poussières.		**SOLS** Recouvrement des sols de surface dans le cadre du projet afin de supprimer le contact direct au niveau du sondage SC3 (zone de pleine terre, anomalies en cadmium, cuivre et plomb)
	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
	Du sol vers des aliments produits sur le site (potagers)	Ingestion d'aliments d'origine végétale ou animale produits sur le site		Exposition non retenue en première approche car il n'est pas prévu la mise en place de potager sur le site
Eaux souterraines au droit du site	Du sol vers les eaux souterraines	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche compte tenu de l'absence d'usage des eaux sur site
Eau potable au droit du site	Perméation des polluants depuis les sols et/ou les gaz des sols vers la canalisation en PVC d'eau potable	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche Toute canalisation destinée à l'alimentation en eau potable des usagers d'un éventuel bâtiment au droit du site devra donc être implantée dans une zone ayant, si nécessaire, fait l'objet d'une substitution des sols en place (potentiellement impactés) par des matériaux sains exogènes au site. Par ailleurs, on privilégiera la mise en place d'un réseau en acier.

6. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

6.1 Synthèse des investigations antérieures

Cette Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires est basée sur 3 campagnes de prélèvements des gaz des sols qui ont eu lieu en :

- Août et octobre 2016, présentées en annexe 5, dans le rapport Étude historique documentaire et mémorielle référencé CICEIF182989 / RICEIF00724-01 du 15/10/19, réalisée par BURGEAP
- Décembre 2019, présentée dans le rapport 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20, réalisé par ERG ENVIRONNEMENT

Ces campagnes ont été réalisées au droit de deux piézairs mis en place par BURGEAP en 2016 (PzA1 et PzA6).

La localisation de ces ouvrages est présentée en annexe **A2.1** et les tableaux de résultats analytiques des campagnes de 2016 et 2019 sont présentés respectivement en annexe **A2.2** et **A2.3**.

Les investigations ont conduit à la mise en évidence de composés organiques volatils dans les gaz des sols (hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, Benzène, toluène, xylènes, éthylbenzène et COHV (PCE, TCE et Chloroforme)), ce qui conduit à envisager les risques liés à l'exposition par inhalation de composés volatils à l'intérieur des futurs logements.

Conformément à la méthodologie décrite dans la méthodologie d'avril 2017 (mettant à jour la circulaire de février 2007), la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires est donc nécessaire afin de statuer sur la compatibilité du site avec son usage et son aménagement projeté.

Notons que dans une démarche sécuritaire et majorante, l'EQRS a été réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes qui ont été enregistrées au droit du site à l'étude lors des différentes campagnes.

6.2 Méthodologie générale de l'étude de risques sanitaires

L'objectif de l'étude consiste à évaluer les risques pour la santé des personnes découlant de la présence résiduelle de composés volatils dans les gaz des sols du site.

A cet effet, les différentes voies de transfert des substances en direction des personnes susceptibles d'être présentes sur le site ont été identifiées, compte tenu d'hypothèses réalistes concernant la disposition des lieux et le comportement de ces personnes sur le site.

Sur la base des teneurs en composés volatils mis en évidence dans les gaz des sols, les niveaux d'exposition sont ensuite évalués puis comparés aux valeurs maximales tolérables extraites des banques de données toxicologiques.

Deux types de substances sont pris en compte :

- les substances pour lesquelles les effets sont déterministes, c'est-à-dire avec seuil : il n'y a pas d'effet pour une exposition inférieure à un certain seuil. C'est généralement le cas des substances non cancérigènes. Pour ces substances, on définit un Indice de Risque (IR) ou Quotient de Danger (QD),

- les substances pour lesquelles les effets sont probabilistes, c'est-à-dire sans seuil : la probabilité de survenue de l'effet est proportionnelle à l'exposition. C'est généralement le cas des substances cancérigènes. Pour ces substances, on définit un Excès de Risque Individuel (ERI)

La démarche d'Evaluation des Risques Sanitaires comprend 4 étapes théoriques :

- identification des dangers : quels sont les effets néfastes liés aux différentes substances, selon les modes de contact. Cette étape nécessite de sélectionner les voies d'exposition et les substances à étudier,

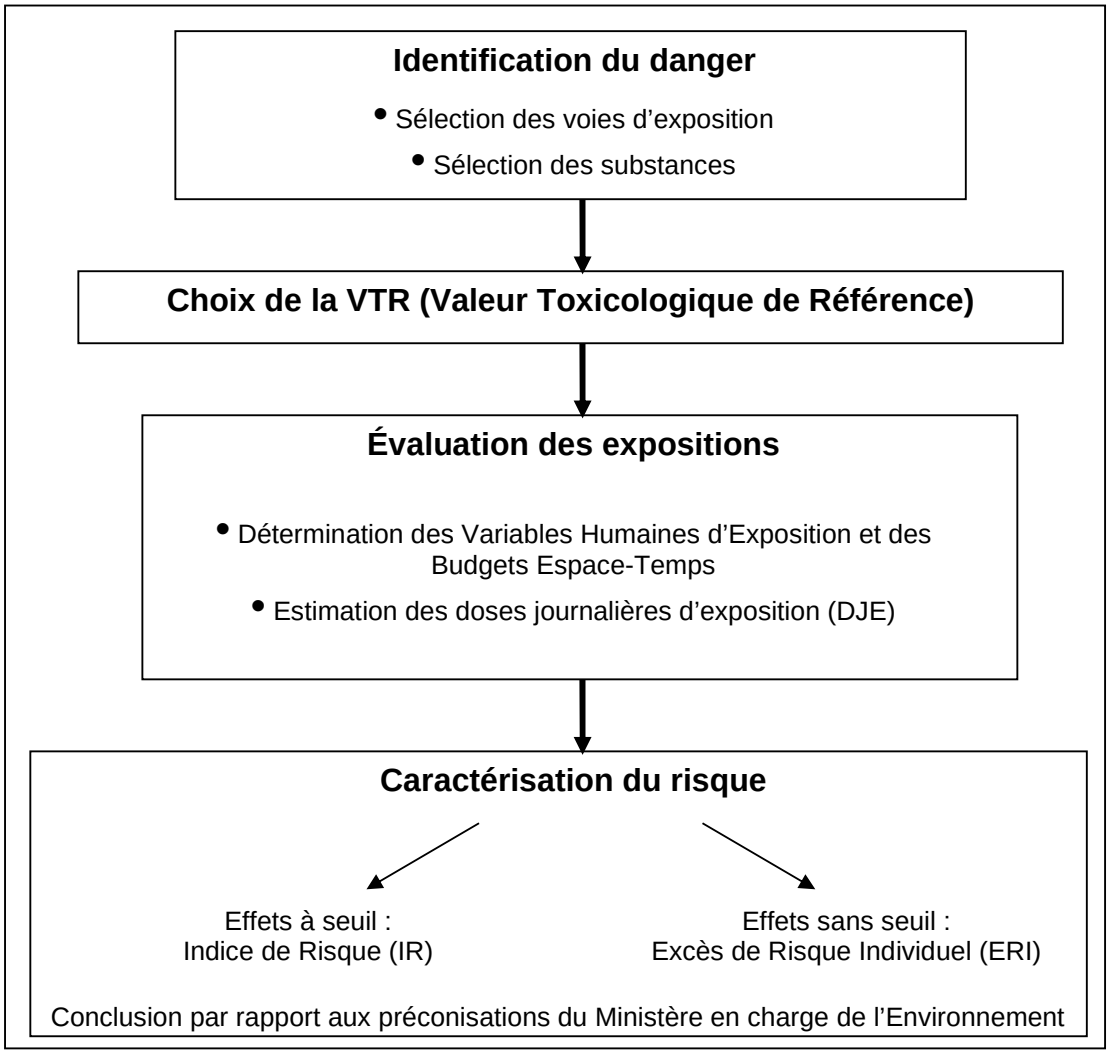
- choix de la Valeur Toxicologique de Référence : quelle est la relation entre la dose d'exposition à la substance et la réponse de l'organisme exposé,

- évaluation des expositions : évaluer qui est exposé à la substance dangereuse, où, comment, à quel niveau d'exposition et pendant combien de temps,

- caractérisation du risque : déterminer quel est le niveau de risque, la probabilité de survenue du danger, en comparant les doses d'exposition aux VTR.

La démarche générale de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires peut se schématiser sous la forme de l'organigramme présenté dans la figure suivante.

Figure 3 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires



- **Sélection des voies d'exposition**

Les voies d'exposition sélectionnées dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires sont fonction de l'aménagement et de l'occupation du site.

Compte tenu des pollutions mises en évidence lors des diagnostics précédents dans le milieu gaz des sols et eaux souterraines (en amont et en aval du site d'étude) et du projet de réaménagement du site (cibles mixtes adultes/enfants considérées), les modes de transfert vers les différents milieux sont les suivants :

- La volatilisation depuis les sols, les gaz du sol et les eaux souterraines et dispersion atmosphérique ou transfert au travers des parois d'un bâtiment. Les milieux d'exposition sont l'air atmosphérique et l'air intérieur d'un bâtiment. A noter que le milieu d'exposition air atmosphérique n'est pas retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle au vent.

Sont jugés non pertinents : :

- Le contact direct avec le sol : l'ensemble des sols de surface dans l'emprise du site laissé en pleine terre et à vocation d'espaces verts, ne présente pas d'anomalies dans la limite des investigations réalisées (rapport 19LES051Aa/ENV/ME/IR44663 du 29 janvier 2020).
- La perméation au travers des conduites d'amenée d'eau potable. Sous réserve que les canalisations soient implantées en zone non saturée, aucune préconisation n'est nécessaire ;
- L'ingestion de végétaux ou d'animaux produits sur site, en effet aucun jardin potager ni d'élevage d'animaux n'est autorisé au droit du site ;
- La migration via les eaux souterraines hors site, non étudiée dans le cadre de cette étude.

Ainsi, la présente étude porte uniquement sur les risques liés à **l'exposition par inhalation** de substances volatiles issues des gaz des sols, seule voie d'exposition pertinente dans le cadre de la présente étude à ce stade.

La présente étude s'intéresse aux risques sanitaires pour un usage futur projeté de type logement.

- **Sélection des substances**

Les substances à retenir, parmi celles mesurées lors des 2 campagnes sur le site étudié, sont choisies suivant trois critères de sélection :

- la présence de la substance dans les sols et son niveau de présence,
- le potentiel Danger (toxicité) de la substance ou la relation dose – effet,
- le potentiel de transfert de la substance.

Les analyses de gaz du sol réalisées au droit du site ont révélé la présence d'hydrocarbures aliphatiques, BTEX et COHV. Seules les substances présentes à des teneurs supérieures au seuil de quantification seront prises en compte dans la présente EQRS.

Rappelons que dans une démarche sécuritaire et majorante, l'EQRS est réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes enregistrées dans le cadre des trois campagnes de prélèvements des gaz des sols.

Ces teneurs sont synthétisées dans le Tableau 6 suivant.

Tableau 6 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site

Paramètre	Teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol (µg/m^3)	Point de mesure	Campagne
Hydrocarbures Aliphatiques			
Aliphatiques >C5 – C6	333,3	PzA1	Août 2016
Aliphatiques >C6 – C8	158,3	PzA1	Août 2016
Aliphatiques >C8 - C10	305,6	PzA6	Août 2016
Aliphatiques >C10 - C12	916,7	PzA6	Août 2016
Hydrocarbures Aromatiques			
Aromatiques >C8 - C10	333,3	PzA6	Août 2016
Aromatiques >C10 - C12	277,8	PzA6	Août 2016
BTEX			
Benzène	11,4	Pza1	Août 2016
Toluène	50	PzA6	Août 2016
Ethylbenzène	23,3	PzA6	Août 2016
Xylènes (m,p-xylènes + o-xylènes)	72,2	PzA6	Août 2016
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)			
Tétrachloroéthylène (PCE)	4 167	Pza1	Août 2016
Trichloroéthylène (TCE)	7,2	Pza1	Août 2016
Chloroforme	10,3	PzA6	Août 2016

6.3 Choix des VTR

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence est réalisée en appliquant la réglementation en vigueur. En effet, la circulaire ministérielle du 8 février 2007 stipule que « les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) seront choisies conformément aux instructions de la circulaire du 30 mai 2006 du ministère en charge de la santé ». ». Cette circulaire a été abrogée par la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques, référencée « DGS/EA1/DGPR/2014/307 », en date du 31 octobre 2014.

Cette note indique que les VTR doivent être recherchées dans l'une des 8 bases de données suivantes :

- **ANSES** (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail),
- **US EPA** (United States Environmental Protection Agency), **ATSDR** (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), **OMS / IPCS** (Organisation Mondiale de la Santé / International Program on Chemical Safety),
- **Health Canada**, **RIVM** (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu : Institut national de la santé publique et de l'environnement des Pays-Bas), **OEHHA** (Office of Environmental Health Hazard Assessment : antenne californienne de l'US EPA) ou **EFSA** (European Food Safety Authorithy).

Les substances présentes dans les milieux d'exposition peuvent avoir deux types d'effets sur la santé humaine :

- **Effets à seuil (effets déterministes)**

Les substances à effets déterministes n'induisent un effet nuisible pour la santé humaine qu'à partir d'une certaine dose. Il n'y a pas d'effet sanitaire tant que l'exposition reste inférieure à un certain seuil. Au-delà de cette dose sans effet, les effets sur la santé apparaissent.

Pour les substances à seuil, la valeur toxicologique de référence (correspondant à la dose sans effet) est appelée Dose Journalière Tolérable (DJT) ou Dose Journalière Admissible (DJA).

La DJT est définie à partir de bases de données toxicologiques telles qu'énumérées précédemment.

- **Effets sans seuil (effets probabilistes)**

Pour les substances à effets probabilistes (cas des substances cancérigènes), la probabilité de survenue de l'effet est proportionnelle à l'exposition.

Pour les substances à effets sans seuil, la valeur toxicologique de référence est appelée Excès de Risque Unitaire (ERU). Il s'agit de la probabilité supplémentaire par rapport à un sujet non exposé qu'un individu a de développer l'effet s'il est exposé sur une vie entière à une unité de dose ou de concentration de toxique.

L'ERU est défini à partir de bases de données toxicologiques énumérées précédemment.

Lorsque plusieurs VTR relatives à la voie d'exposition pertinente sont disponibles dans la littérature pour une substance donnée, le choix de la VTR doit être établi en appliquant la méthode décrite dans la note de la Direction Générale de la Santé (DGS) du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs

toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Cette circulaire recommande :

- de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données ;
- à défaut, si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, de retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
- sinon, de sélectionner la VTR la plus récente parmi les trois bases de données suivantes : US-EPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée ;
- enfin, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), d'utiliser la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA

Les VTR des substances retenues pour l'EQRS sont présentées dans le Tableau 7 pour l'exposition par inhalation.

Tableau 7 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation

Composés chimiques	Valeur de référence effets à seuil (µg/m³)	Valeur de référence effets sans seuil (µg/m³)$^{-1}$
BTEX		
Benzène	10 (ANSES, 2008)	2.6^{E}-05 (ANSES, 2013)
Toluène	19 000 (ANSES, 2017)	Non disponible
Ethylbenzène	1 500 (ANSES, 2016)	2.5^{E}-06 (OEHHA, 2007)
Xylènes	217 (ATSDR 2007)	Non disponible
HYDROCARBURES ALIPHATIQUES		
>C5 – C6	18 400 (TPHCWG)	Non disponible
>C6 – C8	18 400 (TPHCWG)	Non disponible
>C8 – C10	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C10 - C12	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
HYDROCARBURES AROMATIQUES		
>C8 – C10	200 (TPHCWG)	Non disponible
>C10 – C12	200 (TPHCWG)	Non disponible
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS		
Chloroforme	63 (ANSES, 2008)	2,30E-05 (US EPA, 2001)
Tétrachloroéthylène	400 (ANSES, 2017)	2,60E-07 (ANSES, 2017)
Trichloroéthylène	3 200 (ANSES, 2018)	1,00E-06 (ANSES, 2018)

6.4 Évaluation des expositions

Les Doses Journalières d'Exposition (DJE) des cibles potentielles sont évaluées à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol, en fonction des durées d'exposition (budget espace – temps).

- **Définition des cibles exposées**

Le projet d'aménagement du site prévoit la réalisation de bâtiments à usage de logements. Il est considéré dans cette EQRS des logements de plain-pied.

L'usage résidentiel suppose la présence d'adultes et d'enfants sur le site, ce qui nécessite de prendre en compte ces deux types de populations. Pour cela, nous avons considéré une cible mixte qui passe de l'âge enfant à l'âge adulte, avec une durée d'exposition totale de 40 ans : enfant (0-7 ans) puis adolescent (7-17 ans) et enfin adulte (pendant 23 ans). Cette durée d'exposition est plutôt majorante car il est rare qu'une personne habite pendant 40 ans sur un même site.

- **Définition du budget espace - temps**

Pour l'usage résidentiel, les cibles potentielles sont des enfants et des adultes. Cependant, pour l'exposition par inhalation, les caractéristiques des cibles (morphologie) n'ayant pas d'influence, on considérera un seul type de cible (cible « mixte » correspondant à différentes classes d'âges) en utilisant les budgets espace-temps les plus pénalisants.

Les paramètres concernant les budgets espace-temps (BET) utilisés dans cette étude sont présentés dans le Tableau 8.

Tableau 8 : Budget espace-temps retenu pour l'étude avec usage résidentiel de plain-pied

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
LOGEMENTS (REZ-DE-CHAUSSEE)		
Temps de présence dans le logement (percentile 95)	21,5 h/j	InVS (1)
Jours de présence annuelle sur le site	351 j	INSEE (2)

(1) base de données InVS : Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement (version octobre 2010) pour la région Parisienne
(2) Les vacances des Français _ résultats de l'enquête « Vacances » 1999, INSEE (2002)

6.5 Modélisation des transferts de substances volatiles du sol à l'air ambiant

- **Démarche générale relative à la modélisation des transferts**

L'objectif du calcul de risques sanitaires est de quantifier les risques sanitaires liés à la présence de substances toxiques dans les gaz du sol du site étudié. Pour cela, il est nécessaire d'évaluer l'exposition des populations cibles vis-à-vis de ces substances, ce qui implique de modéliser les transferts entre les compartiments en interaction potentielle avec les cibles.

Dans le cas du site étudié, compte tenu de l'usage résidentiel considéré, l'exposition par inhalation des substances volatiles issues des gaz du sol est la voie d'exposition pertinente.

L'EQRS implique donc l'étude des transferts de substances volatiles depuis les gaz du sol vers l'air ambiant, ce qui nécessite l'utilisation de modèles mathématiques adaptés à l'aménagement étudié afin d'estimer les teneurs dans l'air, à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol.

- **Modèles retenus pour l'exposition par inhalation**

Concernant l'évaluation des transferts de substances volatiles issues des gaz du sol, deux modèles mathématiques sont généralement utilisés :

- JOHNSON & ETTINGER permet de modéliser des transferts dans des bâtiments. Les équations de JOHNSON & ETTINGER sont utilisées dans le modèle RISC HUMAN,
- VOLASOIL permet de modéliser des transferts dans des bâtiments « aériens », avec généralement un vide sanitaire. Toutefois, une partie des équations du modèle peut être utilisée pour modéliser des transferts dans l'air ambiant extérieur (modèle « boite »). Ces équations sont utilisées dans le modèle RISC HUMAN.

Étant donné l'aménagement considéré, l'utilisation du modèle JOHNSON & ETTINGER pour modéliser les transferts des gaz du sol vers l'air ambiant du futur bâtiment de plain-pied, a été retenue.

Le transfert de vapeur est conditionné par les dimensions des fissures réparties sur le périmètre de la dalle béton étudiée ou définie et un mouvement convectif induit par la mise en dépression du bâtiment (effet de la ventilation).

Nous rappelons que la modélisation prend en compte une source de pollution infinie. De ce fait, aucune diminution des concentrations n'est observée au cours du temps. Les concentrations calculées sont donc pénalisantes, en particulier si ces calculs concernent des composés fortement volatils.

Pour le modèle JOHNSON & ETTINGER, les équations utilisées sont issues du guide d'utilisation réalisé par l'US EPA (User's guide for evaluating subsurface vaport intrusion into buildings. Février 2004).

Le transfert des substances présentes dans les gaz du sol vers l'air ambiant est géré par deux phénomènes :

- un gradient de concentration entre deux milieux Air (loi de FICK), qui met en jeu des phénomènes de diffusion à travers une couche de sol,
- un gradient de pression entre deux milieux Air (loi de DARCY), qui met en jeu des phénomènes de convection via une perméabilité de porosité du sol et/ou une perméabilité de fissures au niveau du plancher des bâtiments (dallage).

La combinaison des phénomènes de diffusion et de convection permet d'estimer un coefficient de transfert global (ou flux) dans l'air ambiant de surface.

En prenant en compte le renouvellement de l'air lié à la ventilation des bâtiments, nous pouvons ainsi estimer un facteur d'atténuation entre l'air du sol et l'air ambiant, ce qui nous permet d'évaluer la teneur (en $\mu g/m^3$) de chacune des substances sélectionnées dans l'air ambiant.

L'obtention de ces concentrations théoriques dans l'air ambiant permet alors d'estimer les niveaux d'exposition des cibles ou concentrations moyennes inhalées pour chacune des substances, en tenant compte des durées d'exposition définies pour chacun des scénarii étudiés.

L'estimation des niveaux d'exposition moyens permet ainsi d'évaluer les niveaux de risques sanitaires des différentes cibles.

- **Paramétrage du modèle**

Dans le cadre de la modélisation des transferts de substances volatiles issues des sols par les équations mathématiques de JOHNSON & ETTINGER ou de VOLASOIL, le choix des paramètres est un élément essentiel au calage définitif du modèle, étape importante avant la réalisation de toute évaluation des risques sanitaires.

Les tableaux suivants présentent les principaux paramètres utilisés dans les modèles ainsi que les valeurs retenues pour chacun d'entre eux.

- **Paramètres liés aux propriétés chimiques des substances retenues**

Les valeurs retenues pour les propriétés chimiques des substances (constante de Henry, Coefficient de diffusion dans l'air et dans l'eau, …) sont toutes issues des fiches toxicologiques proposées par l'Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques (INERIS). Lorsque l'INERIS propose uniquement une plage de valeurs pour un paramètre, nous avons retenu la valeur la plus pénalisante. Les valeurs retenues sont présentées sur les feuilles de calcul annexées au présent document.

- **Paramètres liés aux propriétés physico-chimiques du sol**

Tableau 9 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
Fraction Volumique d'eau du sol « Vw » en %	5,4	JOHNSON & ETTINGER
Fraction Volumique d'air du sol « Va » en %	32	JOHNSON & ETTINGER
Fraction Carbone Organique « foc » en KgCO/KgMS	0,002	Valeur par défaut du modèle JOHNSON & ETTINGER
Perméabilité à l'air du sol « ka » en m²	1.10^{-11}	JOHNSON & ETTINGER

Les valeurs retenues pour la modélisation par JOHNSON & ETTINGER correspondent à un sol sableux (comparable à la couche de forme mis en place sous dalle des bâtiments), perméable vis-à-vis des composés volatils présents dans les gaz du sol.

- **Paramètres liés à l'aménagement**

Remarque *: les valeurs de paramètres retenues correspondent à des valeurs à respecter à minima. Si le projet d'aménagement prévoit des valeurs plus sécuritaires (par exemple une dalle béton plus épaisse, un taux de ventilation plus élevé, …), les seuils calculés seront à fortiori valables pour l'aménagement plus sécuritaire.*

Tableau 10 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
Profondeur entre la source de substances et la surface du sol « Lt » en m	0,2	Profondeur contraignante considérant la présence de la pollution juste sous la dalle béton du futur bâtiment
Épaisseur de la dalle béton entre le sol et le rez-de-chaussée « Lbéton » en m	0,2	Valeur standard pour ce type d'aménagement
Hauteur du plafond du rez-de-chaussée « hb » en m	2,5	Valeur standard pour ce type d'aménagement
Taux de renouvellement de l'air ambiant des bâtiments (Rez-de-chaussée) « ERbat » en h^{-1}	0,5	Valeur moyenne donnée par Johnson & Ettinger et Volasoil

Pour les taux de renouvellement de l'air des pièces d'habitation, les valeurs fournies par les modèles sont les suivantes :

- dans Johnson & Ettinger
  - valeur par défaut : 0,25 h^{-1}
  - valeur moyenne : 0,5 h^{-1}
- dans Volasoil
  - ventilation très mauvaise : 0,17 h^{-1}
  - ventilation mauvaise : 0,33 h^{-1}
  - ventilation normale : 0,5 h^{-1}
  - ventilation bonne : 0,67 h^{-1}
  - ventilation très bonne : 1 h^{-1}

➢ **Paramètres fournis par défaut dans le modèle**

Tableau 11 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles

PARAMETRE	VALEUR RETENUE
Fraction d'ouverture dans la dalle béton « fof » (adimensionnel)	0,00001 (valeur fournie par VOLASOIL pour un plancher normal _- la valeur par défaut fournie par JOHNSON & ETTINGER est égale à 0,000377, mais sans indication du type de plancher correspondant)
Nombre d'ouverture dans la dalle béton « ŋ» (m^{-2})	0,2 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de Volasoil)
Différence de pression Air du sol – Air ambiant du rez-de-chaussée « dP » en Pa	40 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de JOHNSON & ETTINGER)

6.6 Quantification des risques sanitaires

➢ **Démarche**

A partir des concentrations modélisées / mesurées dans l'air pour les différentes substances, et connaissant le budget espace-temps des personnes exposées, on peut calculer la concentration moyenne inhalée de la manière suivante :

CI = ∑ (Ci x Ti) x F x (T / Tm) pour les effets sans seuil
CI = ∑ (Ci x Ti) x F pour les effets à seuil

Avec :
CI : concentration moyenne inhalée (mg/m^3),
Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé (mg/m^3),
Ti : taux d'exposition (sans unité) : fraction d'exposition à la concentration Ci pendant 1 journée,
F : fréquence d'exposition (sans unité) nombre annuel de jours d'exposition / 365 jours,
T/Tm : temps de pondération (sans unité) avec T : durée d'exposition et Tm : 70 ans (durée d'exposition sur laquelle sont basées les VTR).

L'évaluation du risque sanitaire tient compte des niveaux d'exposition auxquels sont soumises les cibles, ainsi que des valeurs toxicologiques de référence définies pour chacune des substances.

Par conséquent, compte tenu de la classification des substances, deux types d'effets doivent être envisagés :

o **Cas des effets à seuil**

Afin d'estimer le risque pour la santé humaine, pour des substances à seuil, le rapport suivant, dénommé quotient de danger (QD), est calculé pour chaque substance :

$$QD = \frac{DJE}{DJT}$$

Avec :

DJE : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m^3.
DJT : Dose Journalière Tolérable en mg/(kg.j) pour une exposition par ingestion et/ou contact cutané ou Concentration atmosphérique admissible (CAA) en mg/m^3 pour une exposition par inhalation.

En première approche, pour évaluer le risque global lié aux effets à seuil, les IR des différentes substances sont additionnés, sans tenir compte du type d'effet ni de l'organe cible. Le risque ainsi calculé est maximisé.

Selon les préconisations du Ministère en charge de l'Environnement, le risque est acceptable si IR < 1.

o **Cas des effets sans seuil**

Afin d'estimer cet excès de risque pour la santé humaine, le produit suivant, dénommé Excès de Risques Individuel (ERI), est calculé pour chaque substance :

$$ERI_{substance} = DJE \times ERU$$

Avec :
DJE : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m^3.
ERU : Excès de risque unitaire en (mg/m^3)$^{-1}$ pour une exposition par inhalation.

Selon les préconisations du Ministère en charge de l'Environnement, le risque est acceptable si ERI < 10^{-5}. Cela signifie que pour les substances cancérigènes, l'exposition à une substance toxique ne doit pas générer plus d'un cas de cancer supplémentaire pour 100 000 cas de cancers observés, et ce pour une exposition vie entière.

Pour évaluer le risque global lié aux effets sans seuil, les ERI des différentes substances sont additionnés, en accord avec la circulaire ministérielle du 8 février 2007, mise à jour en avril 2017.

- **Résultats pour l'exposition aux substances volatiles issues des gaz du sol dans les futurs bâtiments sans niveau de sous-sol**

Les niveaux de risque induits par l'exposition des futurs habitants dans logements construit sur le site, par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol sont présentés dans le Tableau 12 suivant.

Tableau 12 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol pour un usage résidentiel dans un bâtiment de plain-pied

Substances	Concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol (µg/m^3)	Concentration modélisée dans l'air du rez-de-chaussée (µg/m^3)	IR	ERI
HYDROCARBURES ALIPHATIQUES				
Aliphatiques >C5 – C6	333,3	7,41E-01	3,47E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C6 – C8	158,3	3,52 E-01	1,65E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C8 - C10	305,6	6,79E-01	5,85E-04	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C10 - C12	916,7	2,04E00	1,76E-03	Pas d'effet sans seuil
HYDROCARBURES AROMATIQUES				
Aromatiques >C8 - C10	333,3	7,41E-01	3,19E-03	Pas d'effet sans seuil
Aromatiques >C10 - C12	277,8	6,17E-01	2,66E-03	Pas d'effet sans seuil
BTEX				
Benzène	11,4	2,50E-02	2,15E-03	3,20E-07
Toluène	50	1,10E-01	4,97E-06	Pas d'effet sans seuil
Ethylbenzène	23,3	5,02E-02	2,88E-05	6,17E-08
Xylènes (m,p-xylènes + o-xylènes)	72,2	1,58E-01	6,26E-04	Pas d'effet sans seuil
COHV				
Tétrachloroéthylène (PCE)	4 167	8,93E00	1,92E-02	1,14E-06
Trichloroéthylène (TCE)	7,2	1,56E-02	4,20E-06	7,68E-09
Chloroforme	10,3	2,51E-02	3,43E-04	2,84E-07
TOTAL			**3,06E-02**	**1,86E-06**

On peut noter que les teneurs modélisées dans l'air intérieur pour les BTEX et les COHV sont inférieures aux valeurs réglementaires et/ou aux valeurs de bruit de fond existantes.

Les teneurs modélisées étant inférieures aux valeurs réglementaires et valeurs de bruit de fond, la réalisation d'un calcul de risque n'aurait en toute rigueur pas été nécessaire pour ces composés au sens de la circulaire du MEEDDAT du 8 février 2007, mise à jour par la méthodologie d'avril 2017. Le calcul reste néanmoins nécessaire pour les HCT, qui ne disposent pas de valeur réglementaire ou de bruit de fond.

Ainsi, en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour évaluer l'exposition des futurs occupants dans des logements de plain-pied sans niveau de sous-sol par inhalation de substances volatiles, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à **l'absence de risque pour les effets à seuil**. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à 10^{-5} : **le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil**.

On peut donc considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage futur pour l'exposition par inhalation dans des logements de plain-pied sans niveau de sous-sol.

A fortiori, l'état des milieux est également compatible avec un usage de type logements présentant un à plusieurs niveaux de sous-sol.

6.7 Discussion des incertitudes

- **Voies d'exposition et substances retenues**

Toutes les voies d'exposition pertinentes par rapport à l'aménagement tel qu'il est étudié (bâtiments à usage résidentiel), et du schéma conceptuel d'exposition qui en découle, ont été prises en compte.

Étant donnée l'aménagement considéré et les anomalies mises en évidence lors des investigations, la seule voie d'exposition pertinente retenue à ce stade de l'étude est l'inhalation de substances volatiles présentes dans l'air ambiant.
Concernant les autres voies d'exposition non retenues dans le cadre de cette étude de risques, on rappelle les éléments suivants :

- L'exposition par contact direct n'a pas été retenue car l'ensemble des sols de surface dans l'emprise du site laissé en pleine terre et à vocation d'espaces verts, ne présente pas d'anomalies dans la limite des investigations réalisées (rapport 19LES051Aa/ENV/ME/IR44663 du 29 janvier 2020).

- L'exposition par ingestion d'aliments auto-produits (élevages et potagers) n'a pas été prise en compte. Il a été considéré qu'aucune culture potagère et fruitière ne sera présente sur le site dans le cadre du projet d'aménagement futur ;

- Le transfert des substances résiduelles présentes dans les sols vers le réseau d'adduction en eau potable n'a pas été étudié car aucune anomalie en zone non saturée n'a été mise en évidence nécessitant des préconisations particulières.

Il est à noter que l'exposition par inhalation de substances volatiles issues du sol peut avoir lieu à l'extérieur des bâtiments mais la dilution liée au vent et les faibles durées d'exposition à l'extérieur limitent très fortement ce type d'exposition qui est donc négligeable par rapport à l'exposition à l'intérieur des bâtiments. L'exposition par inhalation à l'extérieur des bâtiments n'a donc pas été étudiée.

Pour l'exposition par inhalation, l'étude de risques n'a été réalisée que sur les substances sélectionnées, présentes dans les gaz du sol à des teneurs supérieures aux seuils de quantification.

Il est à noter que les teneurs des composés issus des gaz du sol dans l'air ambiant sont très dépendantes des conditions climatiques et sont donc susceptibles de varier dans le temps. La présente étude est basée sur les résultats issus de 3 campagnes de prélèvement, afin de prendre en compte cette variabilité. De plus, au regard des niveaux de risques calculés, près de 10 fois inférieurs aux seuils d'acceptabilité (pour l'ERI), il faudrait des teneurs dans les gaz du sol plus de 10 fois plus importantes que celles qui ont été mesurées.

- **Budget espace-temps retenu**

Le budget espace-temps tient compte de l'aménagement considéré et de l'usage projeté du site.

Pour l'usage résidentiel, la durée d'exposition retenue est égale à 40 ans, valeur généralement utilisée dans les évaluations de risques sanitaires. Cette durée est relativement majorante car il est rare qu'une personne habite 40 ans au même endroit.

En ce qui concerne les durées d'exposition quotidiennes et annuelles, les valeurs retenues sont issues de la base de données InVS : Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement (octobre 2010) et sont donc réalistes, voire majorantes car ce sont les durées d'exposition les plus pénalisantes qui ont été retenues (percentile 95 au lieu de considérer la moyenne par exemple).

- **Incertitudes liées à l'évaluation de la toxicité**

Pour les différentes substances sélectionnées, l'étude est basée sur les VTR choisies en suivant les recommandations de la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques, référencée « DGS/EA1/DGPR/2014/307 », en date du 31 octobre 2014.

La circulaire du 8 février 2007 préconise du suivre les préconisations de la circulaire DGS/SD. 7B n°2006-234 du 30 mai 2006 (relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact) qui a été abrogée par la note du 31/10/2014.

- **Incertitudes liées aux paramètres de la modélisation des transferts**

En ce qui concerne l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol au droit du site, le calcul de risque a nécessité de modéliser les transferts entre les gaz du sol et l'air ambiant intérieur du bâtiment. Cette modélisation implique le choix de nombreux paramètres d'entrée, dont les valeurs sont connues de manière plus ou moins incertaine. Cette incertitude sur les données d'entrée entraîne une incertitude sur le résultat final du calcul de risque. Une analyse d'incertitude permet d'évaluer l'ampleur de cette incertitude, mais pas sa source, qui ne peut être évaluée que par une étude de sensibilité.

  - **Calcul d'incertitude**

Un calcul d'incertitude a été réalisé à l'aide du logiciel Crystal Ball en utilisant les lois de distribution indiquées dans le Tableau 14, afin de déterminer les intervalles de confiance (plages de variations possibles) des résultats.

Tableau 13 : Lois de distribution utilisées pour l'étude d'incertitude

Paramètre	Loi de distribution	Valeur minimale	Valeur moyenne	Valeur maximale
ka : Perméabilité à l'air du sol (en m²)	Triangulaire	1.10^{-16} (silt)	1.10^{-11} (sable)	1.10^{-10} (sable graveleux)
Fof : fraction d'ouverture dans le plancher du bâtiment (-)	Triangulaire	0,000001 (bon plancher)	0,00001 (plancher normal)	0,0001 (mauvais plancher)
ERbat : taux de renouvellement de l'air (en $h^{-1)}$ au rez-de-chaussée	Triangulaire	0,17 (ventilation très mauvaise)	0,5 (ventilation normale)	1 (ventilation très bonne)
T : Durée d'exposition (en années)	Uniforme	20	-	40
N : Nombre annuel de jours d'exposition	Triangulaire	335	351	365
n : Nombre d'heure d'exposition par jour	Triangulaire	16	21,5	24

Remarque : *Concernant la « fraction d'ouverture dans le plancher du bâtiment », il a été considéré un plancher vieillissant en valeur maximale (valeur comprise entre le plancher normal et le mauvais plancher selon VOLASOIL).*

Deux types de loi de distribution ont été choisis. Avec une loi uniforme, toutes les valeurs comprises entre les valeurs minimale et maximale ont les mêmes chances de se produire, tandis qu'avec une loi triangulaire les valeurs proches du minimum et du maximum ont une probabilité moindre de se produire que celles qui se rapprochent de la valeur la plus probable.

Pour la perméabilité à l'air du sol, la fraction d'ouverture dans le plancher et le taux de renouvellement de l'air, les valeurs minimale et maximale sont issues de la bibliographie. Pour les autres paramètres, la plage de variation est proposée par ERG ENVIRONNEMENT.
Le calcul d'incertitude réalisé avec Crystal Ball en utilisant ces données d'entrée fournit les valeurs moyennes et extrêmes présentées dans le Tableau 14 suivant.
Les détails sont fournis en annexe A3.2

Tableau 14 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans des logements sans niveau de sous-sol

	Valeur minimale	Quantile 10 %	Valeur médiane	Quantile 90 %	Valeur maximale
IR	$1,50.10^{-3}$	$2,58.10^{-2}$	$7,24.10^{-2}$	$1,36.10^{-1}$	$2,82.10^{-1}$
ERI	$7,54.10^{-8}$	$2,10.10^{-6}$	$3,19.10^{-6}$	$6,66.10^{-6}$	$1,46.10^{-5}$

Ainsi, même en utilisant des valeurs pénalisantes pour tous les paramètres pris en compte dans l'étude d'incertitude, le quantile 90 du QD et de l'ERI cumulés pour l'exposition par inhalation dans les bâtiments des futurs logements restent inférieures aux seuils d'acceptabilité définis par le Ministère en charge de l'Environnement. De plus, en faisant varier le Ka jusqu'à 1.10^{-11} (correspondant à des sables) et non 1.10^{-10} (correspondant à des sables graveleux), la valeur maximale de l'ERI cumulée pour l'exposition par inhalation dans les bâtiments des futurs logements reste inférieure aux seuils d'acceptabilité définis par le Ministère en charge de l'Environnement. On peut donc conclure à une absence de risque pour les effets à seuil et à un risque acceptable pour les effets sans seuil pour l'exposition par inhalation.

Il est important de noter que cette variabilité des résultats correspond à l'incertitude liée à la modélisation et non à la variabilité des risques réels.

❖ **Analyse de sensibilité**

L'analyse de sensibilité permet d'identifier les paramètres qui ont le plus d'influence sur les résultats de la modélisation. L'ensemble des résultats de l'analyse de sensibilité des variables d'entrée est présenté dans le Tableau 15.

Il est important de préciser que cette analyse de sensibilité ne porte que sur les paramètres pour lesquels une loi de distribution a été entrée dans le logiciel Crystal Ball.

Tableau 15 : Contribution des différents paramètres à la variance

Paramètre	Contribution à la variance	
	IR	ERI
Ka : Perméabilité à l'air du sol (en m²)	70,1%	68,7%
ERbat : taux de renouvellement de l'air	25,3%	20,9%
T : Durée d'exposition (en années)	<0,1%	6,3%
n : Nombre d'heure d'exposition	2,4%	2,3%

L'analyse de sensibilité réalisée à l'aide du logiciel Crystal Ball révèle que pour le QD et l'ERI, les paramètres les plus sensibles (c'est-à-dire ceux qui influencent le plus le résultat) sont la perméabilité à l'air du sol et le taux de renouvellement de l'air du bâtiment. Pour ces 2 paramètres, des valeurs pénalisantes ont été retenus dans le calcul de base.

➢ **Discussion relative à l'additivité des risques**

Les niveaux de risques finaux ont été évalués en cumulant les risques liés aux différentes substances, sans tenir compte des organes cibles et des effets engendrés. L'EQRS réalisée est donc sécuritaire en termes d'additivité des risques.

➢ **Conclusion sur le caractère sécuritaire des niveaux de risques calculés**

Étant donnée les hypothèses conservatrices utilisées pour réaliser les calculs de risque, les résultats obtenus présentent un caractère sécuritaire, ce qui permet de conclure à la compatibilité du site avec son aménagement et son usage prévus pour l'exposition par inhalation de substances volatiles.

7. CONCLUSIONS ET PRÉCONISATIONS

EIFFAGE Aménagement, titulaire d'un traité de concession sur le secteur Paul Hochart, dont le concédant est l'EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB), a mandaté ERG ENVIRONNEMENT en tant qu'AMO sur la qualité sanitaire des sols dans le cadre de la réalisation de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

Dans le cadre de cette présent étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit des futurs logements (lots 2 à 4) implantés sur les parcelles cadastrales n°67, 69, 57 en partie et 71 en partie de la section L.

Cette présente étude a donc pour objectif d'évaluer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté.
Elle fait suite à :

- une étude historique documentaire et mémorielle : rapport référencé CICEIF182989 / RICEIF00724-01 du 19/10/18 de BURGEAP présentant en annexe 5 les résultats des campagnes de prélèvements des gaz du sol d'août et octobre 2016 : prélèvements des ouvrages PzA1 et PzA6 sur le site ;
- un diagnostic des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines : rapport ERG Environnement référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20 présentant les résultats de la campagne de décembre 2019 : prélèvements des ouvrages PzA1 et PzA6 sur le site.

7.1 Conclusions de l'étude

Conformément à la méthodologie décrite dans la note d'avril 2017, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été réalisée afin de statuer sur la compatibilité du site avec son usage et son aménagement projeté : logements avec un niveau de sous-sol.

En se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site (résultats des 3 campagnes réalisées) pour évaluer l'exposition des futurs occupants dans des bâtiments à usage résidentiel sans niveau de sous-sol (aménagement plus pénalisant que celui avec 1 niveau de sous-sol prévu, pris en compte dans une démarche pénalisante) par inhalation de substances volatiles, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à l'absence de risque pour les effets à seuil. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à 10^{-5} : le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil.

On peut donc considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage futur pour l'exposition par inhalation dans un bâtiment avec ou sans niveau de sous-sol.

7.2 Préconisations sur site

ERG ENVIRONNEMENT rappelle qu'aucun contact direct avec les sols de surface n'a été pris en compte car l'ensemble des sols de surface dans l'emprise du site laissé en pleine terre et à vocation d'espaces verts, ne présente pas d'anomalies dans la limite des investigations réalisées (rapport 19LES051Aa/ENV/ME/IR44663 du 29 janvier 2020).

De plus, l'utilisation des eaux souterraines et la mise en place de culture potagère et fruitière au droit du site n'est pas recommandé en l'état actuel du site (impact avéré en PCE essentiellement dans les eaux souterraines au droit du site).

L'origine des impacts mis en évidence en PCE dans les gaz des sols n'est pas connue à ce jour. En effet, aucune pollution en solvants chlorés n'a été retrouvée dans les sols sur le site lors des investigations antérieures. En revanche, un impact avéré dans les eaux souterraines a été mis en évidence avec des concentrations du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval hydraulique du site.

Il n'est pas exclu que la source observée dans les eaux, à l'origine de ces dégazages, se trouve en dehors du périmètre d'étude. Cette source de pollution n'est à ce jour pas maitrisée au droit du site.
Conformément à la Méthodologie Nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, un plan de gestion est tout de même nécessaire, bien que les impacts se révèlent acceptables au regard des usages constatés et projetés, car la source de pollution n'est pas maitrisée.

De plus, dans l'attente de la maîtrise de la source de pollution et de leurs impacts, il peut être nécessaire de mettre en place une surveillance des milieux d'exposition pour consolider les premiers résultats et suivre l'évolution de la situation.

7.3 Préconisations générales

Lors de tous travaux d'aménagement, le Maître d'Ouvrage prendra toutes les précautions d'usage (caractérisation, sécurisation,…) en cas d'éventuelles découvertes suspectes voire inhabituelles d'un point de vue environnemental (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, strate d'aspect non sain,…), notamment, en termes de gestion des terres (élimination en centre autorisé si nécessaire).

En particulier, conformément à la législation en vigueur, si le projet d'aménagement devait générer l'excavation et l'évacuation hors site de matériaux, des analyses des futurs déblais selon les critères de l'Arrêté Ministériel du 12/12/2014 sont préconisées afin de connaître la filière d'orientation de ces déblais, et ainsi vérifier leur acceptabilité ou non en Installation de Stockage de Déchets Inertes au sens de l'Arrêté du 12/12/2014.

7.4 Limites de l'étude

L'étude et les conclusions reposent sur les connaissances disponibles au moment de la rédaction de la présente étude.

Les conclusions et préconisations émises dans le présent rapport sont fonction du projet d'aménagement retenu ; en cas de tout changement d'usage ou modification du projet les conclusions et préconisations émises dans le présent rapport devront être adaptées après reprise du schéma conceptuel d'exposition.

Les campagnes de prélèvement des gaz des sols rendent compte d'un état du milieu à un instant donné. Des évènements ultérieurs à ces campagnes (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

La responsabilité d'ERG ENVIRONNEMENT ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

Mathilde ECOUELLAN
Ingénieure d'études



ANNEXES

A1. DONNEES GENERALES SUR LE SITE

- A1.1 Vue aérienne actuelle du site
- A1.2 Localisation du site sur fond de plan IGN
- A1.3 Localisation du site sur fond de plan cadastral

A2. DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS ANTERIEURES

- A2.1 Plan de localisation des piézairs
- A2.2 Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de 2016
- A2.3 Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de décembre 2019

A3. EVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE

- A3.1 Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
- A3.2 Etude des incertitudes et étude de sensibilité

A1	**DONNEES GENERALES SUR LE SITE**

A1.1	**Vue aérienne actuelle du site**



EQRS lots 2 à 4 – ZAC Pau Hochart
L'Hay les Roses (94)

Photographie aérienne récente du site d'étude

Source : Géoportail

Dossier n° : 19LES051Aa

Version : 1.0

Etabli par : ME

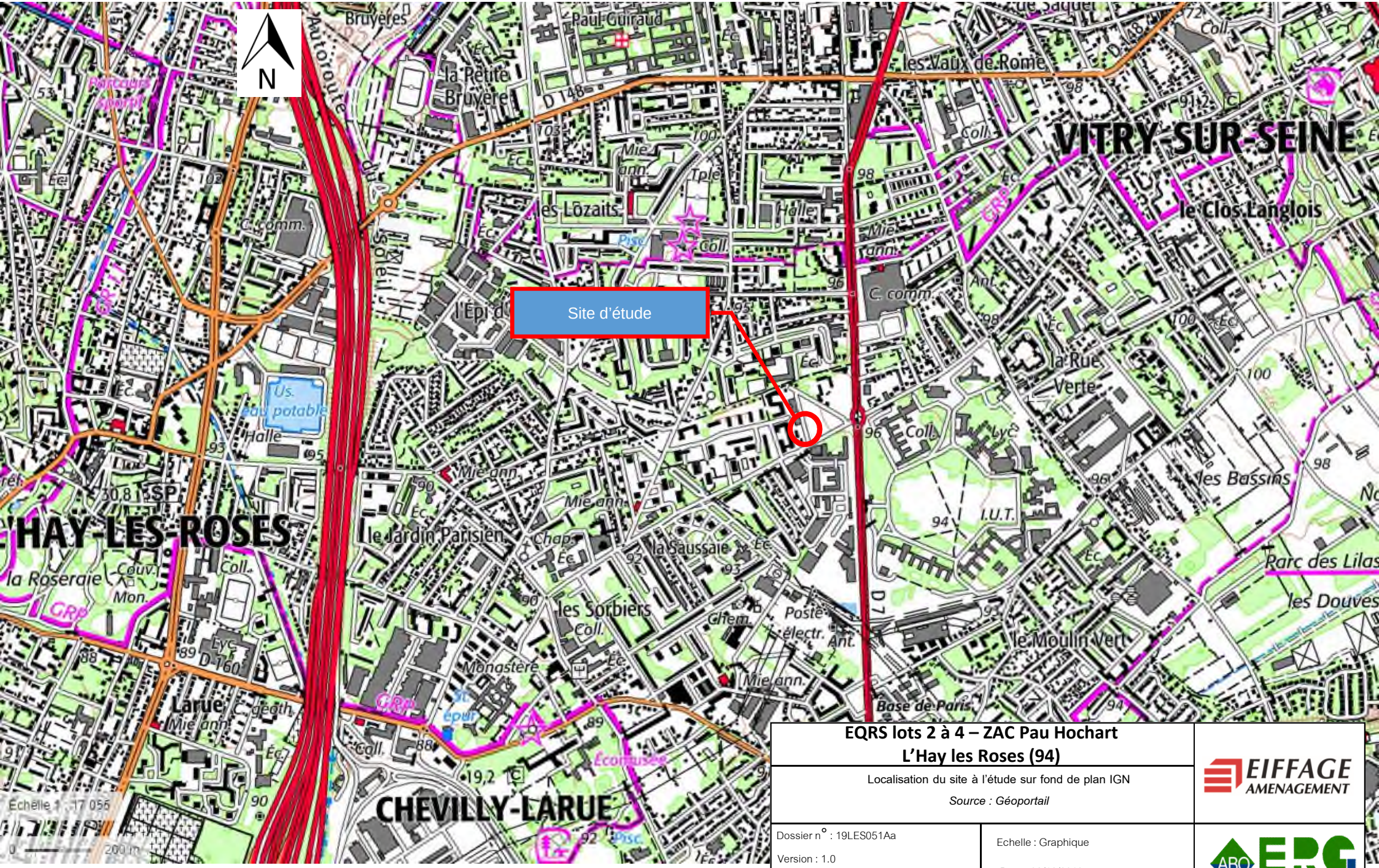
Echelle : Graphique

Date : 03/12/2019

EIFFAGE AMENAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A1.2	**Localisation du site sur fond de plan IGN**



EQRS lots 2 à 4 – ZAC Pau Hochart
L'Hay les Roses (94)

Localisation du site à l'étude sur fond de plan IGN

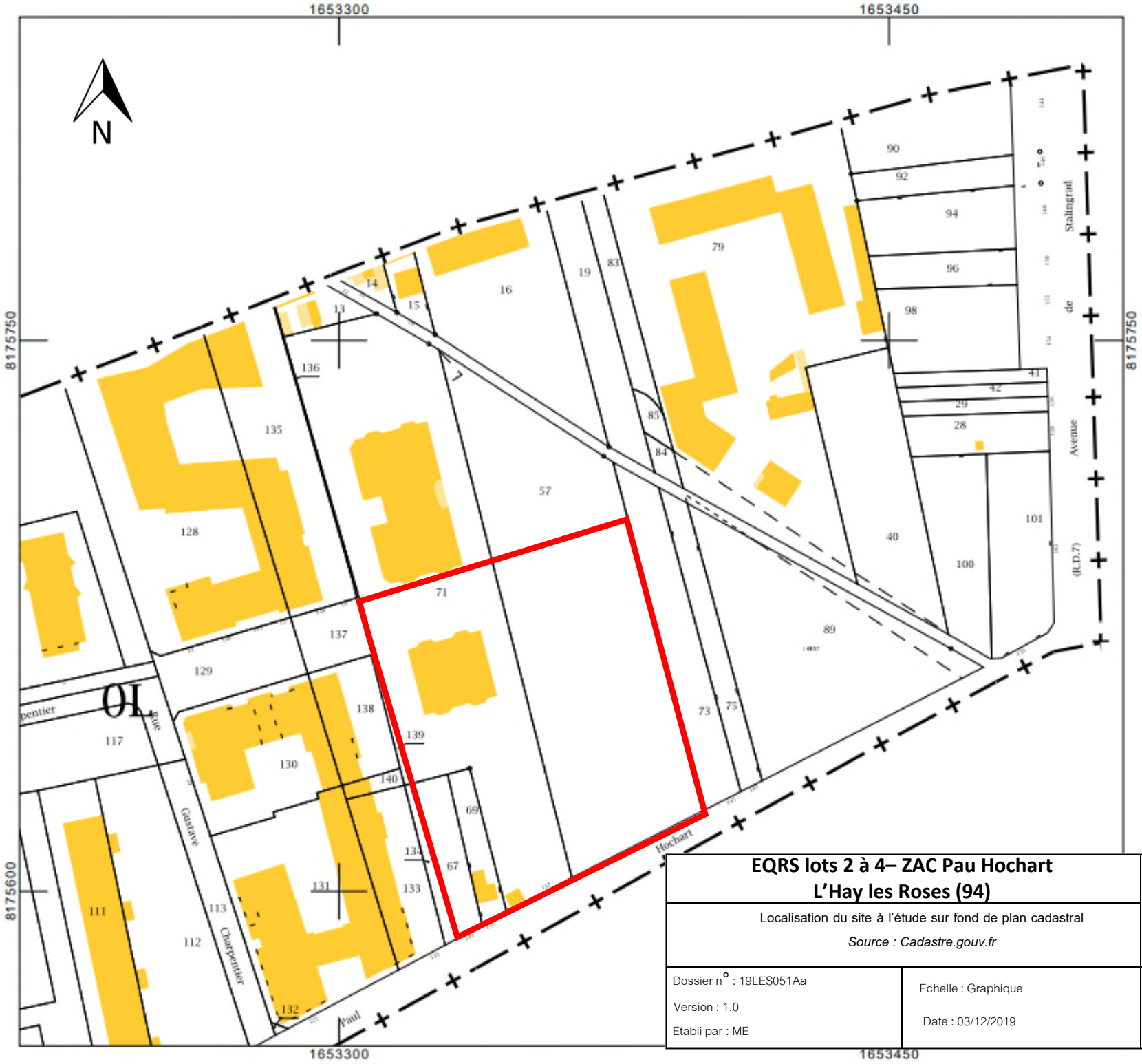
Source : Géoportail

Dossier n° : 19LES051Aa	Echelle : Graphique
Version : 1.0	Date : 03/12/2019
Etabli par : ME	

EIFFAGE AMENAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A1.3	**Localisation du site sur fond de plan cadastral**



EQRS lots 2 à 4– ZAC Pau Hochart **L'Hay les Roses (94)**	EIFFAGE AMENAGEMENT
Localisation du site à l'étude sur fond de plan cadastral *Source : Cadastre.gouv.fr*	
Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0 Etabli par : ME	Echelle : Graphique Date : 03/12/2019
	ABO ERG ENVIRONNEMENT

A.2	**DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS ANTERIEURES**

A.2.1	**Plan de localisation des piézairs**

RGF93CC49		
Sondage	X	Y
PZA1	1653358.925	8175672.799
PZA6	1653378.739	8175619.265
PZA11	1653328.228	8175767.184
PZA12	1653339.241	8175753.808
PZA13	1653310.233	8175734.468
PZA14	1653299.654	8175744.116
PZA15	1653351.867	8175708.914
SC1	1653351.867	8175708.914
SC2	1653345.704	8175715.153
SC3	1653350.969	8175783.731
SC4	1653353.758	8175775.299
SC5	1653328.228	8175767.184
SC6	1653339.241	8175753.808
SC7	1653310.233	8175734.468
SC8	1653299.654	8175744.116
SC9	1653347.146	8175696.618
SC10	1653322.366	8175743.339
SC11	1653336.212	8175731.831
SC12	1653326.830	8175633.960
SC13	1653352.369	8175671.578
SC14	1653368.029	8175666.710
SC15	1653378.070	8175635.648
SC16	1653367.676	8175615.357
SC17	1653345.769	8175620.910
SC18	1653357.843	8175649.572

LEGENDE :

- Limite du site étudié
- Implantation du nouveau bâtiment

- Sondage carotté à la géoprobe à 1 m de profonfeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 2 m de profonfeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 3 m de profonfeur (pour au maximum 1 niveau de sous-sol)
- Sondage carotté à la géoprobe à 6 m de profonfeur (pour au maximum 2 niveaux de sous-sol)

- Piézair ERG Environnement crépiné entre 1 et 2 m
- Piézairs BURGEAP -PZA1crépinés entre 2 m et 2.5 m
  -PZA6 crépinés entre 1.6 m et 2.1 m

Diagnostic du milieu sol - L'Hay les roses (92)

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES REALISES

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0
Plan fourni par : le client
Etabli par : ME/EP

Echelle : 1/750 - *Format A3* -
Date : 27/12/2019

EIFFAGE AMÉNAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A.2.2	**Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de 2016**

Tableau 12 : Résultats des analyses des échantillons d'air des sols campagne d'Août et d'Octobre 2016

							Concentrations calculées																			
		AIR INTERIEUR		AIR EXTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	Campagne de prélèvement du 4 et 5 août 2016										Campagne de prélèvement du 12/10/2016									
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Bruit de fond ecoles et lieux de garde enfants (DRASS ou VITO)	Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	Pza1	Pza2	Pza3	Pza4	Pza5	Pza6	Pza7	Pza8	Pza9	Pza10	Pza1	Pza2	Pza3	Pza4	Pza5	Pza6	Pza7	Pza8	Pza9	Pza10
Volume pompé	m3						0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,0372	0,039	0,036	0,038	0,036	0,036	0,036	0,0365	0,036
Métaux et métalloïdes																										
Mercure (Hg) (5)	µg/m3	-		-	1	-	-	<0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures par TPH																										
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m3	-	-	-	-	-	333,3	<55	<55	<55	<55	130,6	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m3	-	-	-	-	-	158,3	<55	<55	<55	<55	158,3	<55	<55	<55	69,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>8-nC10 (4)	µg/m3	53	-	-	-	-	**97,2**	<55	<55	<55	<55	**305,6**	<55	**72,2**	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	µg/m3	72,4	-	-	-	-	63,9	<55	<55	<55	<55	**916,7**	<55	**269,4**	<55	**86,1**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>8-nC10	µg/m3	-	-	-	-	-	94,4	<55	<55	<55	<55	333,3	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aromatic nC>10-nC12	µg/m3	-	-	-	-	-	<55	<55	<55	<55	<55	277,8	<55	<55	<55	<55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somme des TPH	µg/m3	-	-	-	-	-	747,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2122,2	<LQ	341,7	<LQ	155,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BTEX																										
Benzene (2)	µg/m3	7,2	3,7	5	1,7	**2**	**11,4**	<2,8	<2,8	**2,8**	<2,8	**4,7**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toluene	µg/m3	82,9	12,3	-	260	-	14,2	4,2	<2,8	<2,8	<2,8	50,0	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethylbenzene	µg/m3	15	1,61	-	-	-	7,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	**23,3**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
m+p - Xylene	µg/m3	39,7	4	-	-	*200*	11,9	<2,8	9,7	<2,8	<2,8	33,3	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o - Xylene	µg/m3	14,6	1,67	-	-	-	**15,3**	<2,8	10,8	<2,8	<2,8	**38,9**	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres HAM																										
Naphtalène	µg/m2	-	-	-	-	-	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	58,3	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COHV						-																				
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m3	7,3	0,68	-	250	**250**	**4167**	**2108**	**505,6**	**886,1**	**2492**	**111,1**	**127,8**	**483,3**	**1394**	**1822**	**1756**	**640**	**11026**	**2197**	**2233**	**15,0**	**102,8**	**486,1**	**1003**	**919**
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m3	7,3	0,63	-	23	**2**	**7,2**	**13,3**	**4,4**	**9,4**	**75**	<2,8	<2,9	**36,1**	**55,6**	**44,4**	**2,8**	<5,2	**87,2**	**4,7**	**65,8**	<5,5	<5,5	**25,6**	**32,9**	**20,6**
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	71,8	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	7,5	<5,6	<5,6	6,4	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	6,9	<11,1	7,9	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	-	<2,8	<2,8	<2,8	2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<5,5	<5,2	<5,06	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5
Chlorure de Vinyle	µg/m3	-	-	-	10	-	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<5,5	<5,2	<5,06	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5	<5,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	80,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	188,9	6,3	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,2-dichloroéthane	µg/m3	-	-	-	700	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
1,1-dichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	23,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	9,2	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<5,6	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m3	-	-	-	-	-	<5,6	<5,6	<5,6	7,2	9,7	10,3	<5,6	16,1	7,8	6,1	<11,1	<10,4	<10,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	<11,1	9,3	<11,1
Dichlorométhane	µg/m3	-	-	-	450	-	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,9	<13,1	<13,9	<13,9	<13,9	<27,8	<26,05	<25,3	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8	<27,8

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX
(2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)
(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement
(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.
(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique : prélèvement séparé avec un pompage de 120 min à 1L/min

concentration supérieure au bruit de fond logements
concentration supérieure aux valeurs règlementaires
concentration supérieure à une valeur guide

A.2.3	**Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de décembre 2019**

		Valeurs de gestion retenues	PzA1		PzA6	
			TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10
Hydrocarbures						
HCT C5-C6 aliphatiques	µg/m3	**18 400**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17
HCT C6-C8 aliphatiques	µg/m3	**18 400**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17
HCT C8-C10 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17
HCT C10-C12 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	154,08	15,41	96,57	9,66
HCT C12-C16 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17
Total Aliphatiques	µg/m3		154,08	15,41	96,57	9,66
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	µg/m3	**2**	1,24	0,12	1,45	0,14
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	µg/m3	**300**	6,60	0,66	8,27	0,83
HCT C8-C10 aromatiques	µg/m3	**200**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17
HCT C10-C12 aromatiques	µg/m3	**200**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17
HCT C12-C16 aromatiques	µg/m3	**200**	<51,57	<5,16	<51,70	<5,17
Total Aromatiques	µg/m3		7,84	0,78	9,72	0,97
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX) et Naphtalène (µg/m3)						
Benzène	µg/m3	**2**	1,24	0,12	1,45	0,14
Toluène	µg/m3	**300**	6,81	0,68	8,48	0,85
Ethylbenzène	µg/m3	**1 500**	<2,06	<0,21	<2,07	<0,21
m+p-Xylène	µg/m3	**180**	4,33	0,43	5,17	0,52
o-Xylène	µg/m3		1,44	0,14	1,65	0,17
MTBE	µg/m3		<51,57	<5,16	<51,70	<5,17
Naphtalène	µg/m3	**10**	<2,06	<0,21	<2,07	<0,21
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)						
Dichlorométhane	µg/m3	**10**	<2,06	<0,21	<2,07	<0,21
Chlorure de vinyle	µg/m3	**3**	<2,06	<0,21	<2,07	<0,21
1,1-Dichloroéthylène	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	**60**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
Chloroforme	µg/m3	**63**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
Tétrachlorométhane	µg/m3	**38**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
1,1-Dichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
1,2-Dichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	**1 000**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
Trichloroéthylène	µg/m3	**2**	**3,30**	0,33	<1,03	<0,10
Tetrachloroéthylène	µg/m3	**250**	**2 413,37**	241,34	2,48	0,25
Bromochlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
Dibromométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
1,2-Dibromoéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/m3	**9**	<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
Bromodichlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10
Dibromochlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,03	<0,10

Légende :

XXX dépassement de la valeur seuil retenue (VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

XXX dépassement de la valeur seuil retenue même avec la prise en compte du facteur de dilution (VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

A.3	**EVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE**

A.3.1	**Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires**

	Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER **Substance(s) retenue(s) :**		**Benzene**	**Toluene**	**Ethylbenzene**	**Xylenes**
Unité	Désignation	Abr.				
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	Lt	0,2			
kg/m3	Masse volumique du sol	ρ_s	1600			
adim.	Fraction Carbone Organique	foc	0,002			
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144			
Kelvin	Température	T	283			
Pa.m3/mol	**Constante de Henry**	**He**	**5,58E+02**	**6,73E+02**	**8,20E+02**	**7,32E+02**
adim.			2,37E-01	2,86E-01	3,48E-01	3,11E-01
L/Kg	Coefficient de partage Matière organique eau	**Koc**	**6,00E+01**	**1,00E+02**	**2,42E+02**	**2,40E+02**
m3/Kg	Coefficient de partage sol-eau	Kd	0,00012	0,0002	0,0004838	0,00048
	Porosité	n	0,374			
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,054			
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,32			
mg/m3	**Concentration Air du sol**	**Csa**	0,01	0,05	0,02	0,07
µg/m3	**Concentration Air du sol**		11,40	50,00	23,30	72,20
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'air libre**	**Da**	**8,80E-06**	**8,70E-06**	**7,50E-06**	**8,40E-06**
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'eau**	**Dw**	**9,80E-10**	**8,60E-10**	**7,80E-10**	**1,00E-09**
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	1,41E-06	1,39E-06	1,20E-06	1,35E-06
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	4,17E-13	3,66E-13	3,32E-13	4,26E-13
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	1,41E-06	1,39E-06	1,20E-06	1,35E-06
m	Longueur du rez de chaussée	L_{RdC}	10			
m	Largeur du rez de chaussée	W_{RdC}	5			
m	hauteur du rez de chaussée	H_{RdC}	2,5			
h^{-1}	Taux de renouvellement de l'air du rez de chaussée	ER	0,5			
$m^3.s^{-1}$	Taux de ventilation dans le rez de chaussée	Q_{RdC}	1,74E-02			
m^2	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv	1,00E-11			
$g.cm^{-1}.s^{-1}$	Viscosité dynamique de l'air	μ_{air}	1,75E-04			
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= L_{crack})	Z_{crack}	0,20			
m	Périmètre de jonction sol - mur	X_{crack}	30			
$g.cm^{-1}.s^{-2}$	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	ΔP	40			
m^2	Surface du rez de chaussée	A_{RdC}	50			
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f_{of}	0,00001			
m^2	Surface totale des ouvertures du plancher	A_{crack}	0,0005			
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	r_{crack}	1,67E-05			
$m^3.s^{-1}$	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	$Q_{entrant}$	4,27E-05			
m	épaisseur du plancher	L_{crack}	0,20			
m²/s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D_{crack}	1,41E-06			
adim	Nombre de PECLET	P_E	1,21E+04			
adim	Coefficient de transfert de l'air du sol vers l'atmosphère confinée du rez de chaussée	α	2,19E-03	2,19E-03	2,15E-03	2,18E-03
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée**	**C_{RdC}**	2,50E-02	1,10E-01	5,02E-02	1,58E-01

		Benzene		**Toluene**	**Ethylbenzene**	**Xylenes**	
Concentration inhalée		Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
	T/Tm	1	0,57				
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,96	0,96				
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,90	0,90				
Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	C_{RdC}	2,50E-02	2,50E-02	1,10E-01	5,02E-02	5,02E-02	1,58E-01
Concentration moyenne inhalée dans le rez de chaussée	CI	2,15E-02	1,23E-02	9,44E-02	4,32E-02	2,47E-02	1,36E-01
	VTRinhal	1,00E+01 µg/m3	2,60E-05 (µg/m3)-1	1,90E+04 µg/m3	1,50E+03 µg/m3	2,50E-06 (µg/m3)-1	2,17E+02 µg/m3
Niveau de Risque		**IR**	**ERI**	**IR**	**IR**	**ERI**	**IR**
		2,15E-03	**3,20E-07**	**4,97E-06**	**2,88E-05**	**6,17E-08**	**6,26E-04**

Niveau de Risque - somme des BTEX	**IR**	**2,81E-03**
	ERI	**3,82E-07**
	3,48E-03	**5,03E-07**

ABO ERG ENVIRONNEMENT

	Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER **Substance(s) retenue(s) :**		**Ali C5-C6**	**Ali C6-C8**	**Ali C8-C10**	**Ali C10-C12**	**Aro C7-C8**	**Aro C8-C10**	**Aro C10-C12**	**Aro C12-C16**
Unité	Désignation	Abr.								
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	Lt	0,2							
kg/m3	Masse volumique du sol	ρ_s	1600							
adim.	Fraction Carbone Organique	foc	0,002							
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144							
Kelvin	Température	T	283							
Pa.m3/mol	**Constante de Henry**	**He**								
adim.			**3,30E+01**	**5,00E+01**	**8,00E+01**	**1,20E+02**	**2,70E-01**	**4,80E-01**	**1,40E-01**	**5,30E-01**
L/Kg	Coefficient de partage Matière organique eau	**Koc**	**7,94E+02**	**3,98E+03**	**3,16E+04**	**2,52E+05**	**1,26E+03**	**1,59E+03**	**2,51E+03**	**5,01E+03**
m3/Kg	Coefficient de partage sol-eau	Kd	0,0015886	0,007962	0,06324	0,5042	0,002518	0,00317	0,005024	0,010024
	Porosité	n	0,374							
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,054							
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,32							
µg/m3	**Concentration Air du sol**	**Csa**	333,30	158,30	305,60	916,70		333,30	277,80	
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'air libre**	**Da**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'eau**	**Dw**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	4,26E-13	4,26E-13	4,26E-13	4,26E-13	4,26E-13	4,26E-13	4,26E-13	4,26E-13
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06	1,60E-06
m	Longueur du rez de chaussée	L_{RdC}	10							
m	Largeur du rez de chaussée	W_{RdC}	5							
m	hauteur du rez de chaussée	H_{RdC}	2,5							
h^{-1}	Taux de renouvellement de l'air du rez de chaussée	ER	0,5							
$m^3.s^{-1}$	Taux de ventilation dans le rez de chaussée	Q_{RdC}	1,74E-02							
m^2	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv	1,00E-11							
$g.cm^{-1}.s^{-1}$	Viscosité dynamique de l'air	μ_{air}	1,75E-04							
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= L_{crack})	Z_{crack}	0,20							
m	Périmètre de jonction sol - mur	X_{crack}	30							
$g.cm^{-1}.s^{-2}$	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	ΔP	40							
m^2	Surface du rez de chaussée	A_{RdC}	50							
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f_{of}	0,00001							
m^2	Surface totale des ouvertures du plancher	A_{crack}	0,0005							
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	r_{crack}	1,67E-05							
$m^3.s^{-1}$	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	$Q_{entrant}$	4,27E-05							
m	épaisseur du plancher	L_{crack}	0,20							
m²/s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D_{crack}	1,60E-06							
adim	Nombre de PECLET	P_E	1,07E+04							
adim	Coefficient de transfert de l'air du sol vers l'atmosphère confinée du rez de chaussée	α	2,22E-03	2,22E-03	2,22E-03	2,22E-03	2,22E-03	2,22E-03	2,22E-03	2,22E-03
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée**	**C_{RdC}**	7,41E-01	3,52E-01	6,79E-01	2,04E+00	0,00E+00	7,41E-01	6,17E-01	0,00E+00

	Concentration inhalée		Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil
		T/Tm	1							
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,96							
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,90							
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	C_{RdC}	7,41E-01	3,52E-01	6,79E-01	2,04E+00	0,00E+00	7,41E-01	6,17E-01	0,00E+00
	Concentration moyenne inhalée dans le rez de chaussée	CI	6,38E-01	3,03E-01	5,85E-01	1,76E+00	0,00E+00	6,38E-01	5,32E-01	0,00E+00
		VTRinhal	18400 µg/m3	18400 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	400 µg/m3	200 µg/m3	200 µg/m3	200 µg/m3
	Niveau de Risque		**IR 3,47E-05**	**IR 1,65E-05**	**IR 5,85E-04**	**IR 1,76E-03**	**IR 0,00E+00**	**IR 3,19E-03**	**IR 2,66E-03**	**IR 0,00E+00**

Niveau de Risque - somme des HCT	**IR**	**8,24E-03**	
Niveau de Risque - somme des HCT + HAP + BTEX	**IR**	**1,11E-02**	
	ERI	**3,82E-07**	

ABO ERG ENVIRONNEMENT

MODELISATOIN DES TRANSFERTS DES SOLS VERS L'AIR AMBIANT D'UN BATIMENT DE PLAIN-PIED

Unité	Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER Substance(s) retenue(s) :	Abr.	Trichlorométhane (chloroforme)	Trichloroéthylène	Tétrachloroéthylène	1,1,1-trichloroéthane
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	Lt				
kg/m3	Masse volumique du sol	ρ_s				
adim.	Fraction Carbone Organique	foc				
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R				
Kelvin	Température	T				
Pa.m3/mol	**Constante de Henry**	**He**	**3,84E+02**	**1,04E+03**	**1,84E+03**	**1,87E+03**
adim.			1,63E-01	4,44E-01	7,84E-01	7,94E-01
L/Kg	Coefficient de partage Matière organique eau	**Koc**	**6,00E+01**	**1,11E+02**	**2,47E+02**	**4,86E+01**
m3/Kg	Coefficient de partage sol-eau	Kd	0,00012	0,000222	0,000494	0,00009728
	Porosité	n				
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw				
	Fraction volumique d'air du sol	Va				
µg/m3	**Concentration Air du sol**	**Csa**	10,30	7,20	4167,00	
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'air libre**	**Da**	**1,04E-04**	**7,90E-06**	**7,20E-06**	**7,80E-06**
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'eau**	**Dw**	**1,00E-09**	**9,10E-10**	**8,20E-10**	**8,80E-10**
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	1,67E-05	1,27E-06	1,15E-06	1,25E-06
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	4,26E-13	3,87E-13	3,49E-13	3,74E-13
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	1,67E-05	1,27E-06	1,15E-06	1,25E-06
m	Longueur du rez de chaussée	L_{RdC}				
m	Largeur du rez de chaussée	W_{RdC}				
m	hauteur du rez de chaussée	H_{RdC}				
h^{-1}	Taux de renouvellement de l'air du rez de chaussée	ER				
$m^3.s^{-1}$	Taux de ventilation dans le rez de chaussée	Q_{RdC}				
m²	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv				
$g.cm^{-1}.s^{-1}$	Viscosité dynamique de l'air	μ_{air}				
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= L_{crack})	Z_{crack}				
m	Périmètre de jonction sol - mur	X_{crack}				
$g.cm^{-1}.s^{-2}$	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	ΔP				
m^2	Surface du rez de chaussée	A_{RdC}				
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f_{of}				
m^2	Surface totale des ouvertures du plancher	A_{crack}				
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	r_{crack}				
$m^3.s^{-1}$	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	$Q_{entrant}$				
m	épaisseur du plancher	L_{crack}				
m²/s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D_{crack}				
adim	Nombre de PECLET	P_E				
adim	Coefficient de transfert de l'air du sol vers l'atmosphère confinée du rez de chaussée	α	2,43E-03	2,17E-03	2,14E-03	2,16E-03
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée**	**C_{RdC}**	2,51E-02	1,56E-02	8,93E+00	0,00E+00

		Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
Concentration inhalée	T/Tm								
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F								
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti								
Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	C_{RdC}	2,51E-02	2,51E-02	1,56E-02	1,56E-02	8,93E+00	8,93E+00	0,00E+00	0,00E+00
Concentration moyenne inhalée dans le rez de chaussée	CI	2,16E-02	1,23E-02	1,34E-02	7,68E-03	7,69E+00	4,39E+00	0,00E+00	0,00E+00
	VTRinhal	6,30E+01 µg/m3	2,30E-05 (µg/m3)-1	3,20E+03 µg/m3	1,00E-06 (µg/m3)-1	4,00E+02 µg/m3	2,60E-07 (µg/m3)-1	1,00E+03 µg/m3	Nd (µg/m3)-1
Niveau de Risque		**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**
		3,43E-04	**2,84E-07**	**4,20E-06**	**7,68E-09**	**1,92E-02**	**1,14E-06**	**0,00E+00**	**Sans objet**

Niveau de Risque - somme des COHV	**IR**	**1,96E-02**	
	ERI	**1,43E-06**	
Niveau de Risque - somme des HCT + HAP + BTEX + COHV	**IR**	**3,06E-02**	
	ERI	**1,82E-06**	

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A.3.2	**Etude des incertitudes et étude de sensibilité**

Rapport Crystal Ball - Complet
Simulation démarrée le 04/02/2020 à 11:03
Simulation arrêtée le 04/02/2020 à 11:03

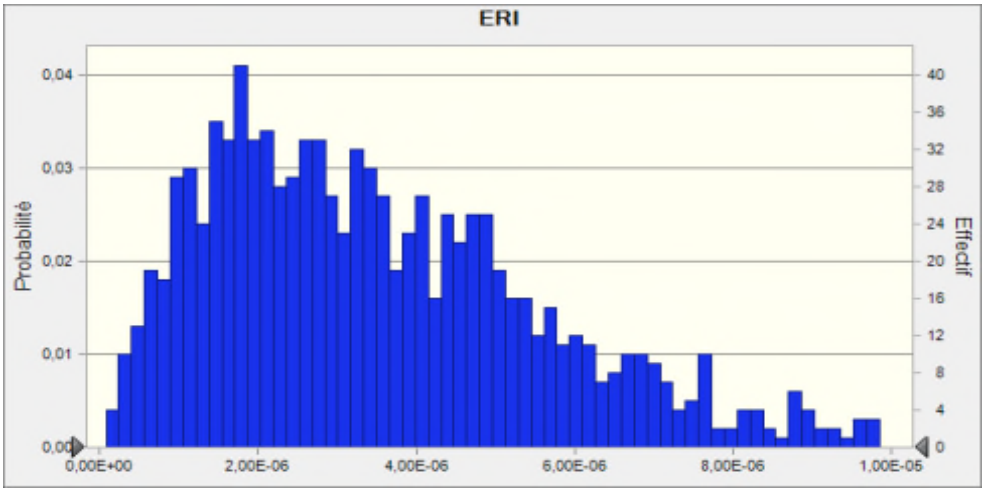
Préférences d'exécution :	
Nombre d'exécutions de tirage	1 000
Monte Carlo	
Valeur initiale aléatoire	
Contrôle de précision dans	
Niveau de confiance	95,00%
Statistiques d'exécution :	
Temps d'exécution total (s)	0,64
Tirages/seconde (en moyenne	1 567
Nombres aléatoires par secon	9 399
Données Crystal Ball :	
Hypothèses	6
Corrélations	0
Matrices de corrélation	0
Variables de décision	0
Prévisions	2

Prévisions

Feuille de calcul : [19LES051Aa_JE_Bat PP_GdS_V1 - CB.xls]COHV sol

Prévision: ERI **Cellule : G68**

Récapitulatif :
La plage entière est comprise entre 7,54E-08 et 1,46E-05
Le cas de base est 1,82E-06
Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 7,24E-08



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	1,82E-06
Moyenne	3,60E-06
Médiane	3,19E-06
Mode	---
Ecart-type	2,29E-06
Variance	5,24E-12
Asymétrie	1,14
Aplatissement	4,72
Coeff. de variation	0,6358
Minimum	7,54E-08
Maximum	1,46E-05
Etendue	1,45E-05
Erreur standard de la moyenne	7,24E-08

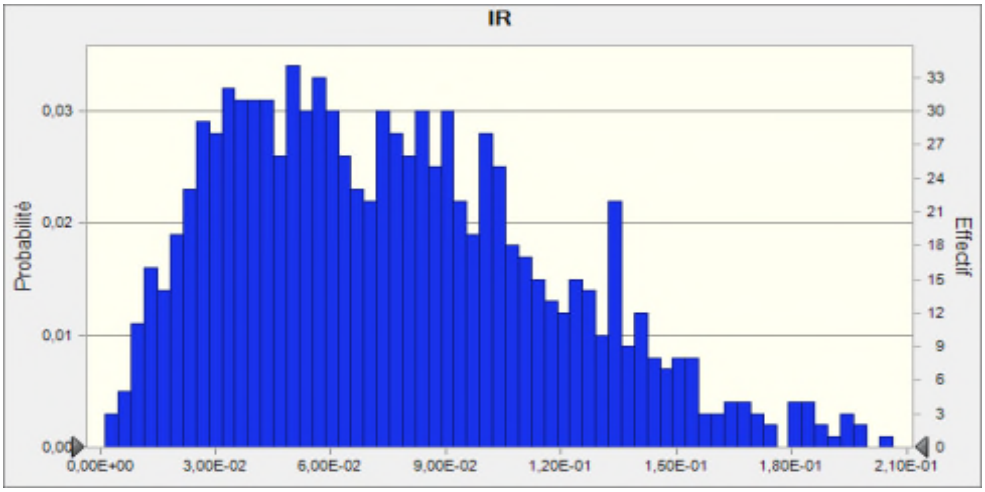
Prévision: ERI suite **Cellule : G68**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	7,54E-08
10%	1,10E-06
20%	1,63E-06
30%	2,09E-06
40%	2,63E-06
50%	3,18E-06
60%	3,81E-06
70%	4,49E-06
80%	5,26E-06
90%	6,66E-06
100%	1,46E-05

Prévision: IR **Cellule : G67**

Récapitulatif :

La plage entière est comprise entre 1,50E-03 et 2,82E-01
Le cas de base est 3,06E-02
Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 1,45E-03



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	3,06E-02
Moyenne	7,81E-02
Médiane	7,24E-02
Mode	---
Ecart-type	4,57E-02
Variance	2,09E-03
Asymétrie	0,9501
Aplatissement	4,19
Coeff. de variation	0,5856
Minimum	1,50E-03
Maximum	2,82E-01
Etendue	2,80E-01
Erreur standard de la moyenne	1,45E-03

Prévision: IR suite **Cellule : G67**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	1,50E-03
10%	2,58E-02
20%	3,73E-02
30%	4,85E-02
40%	5,89E-02
50%	7,24E-02
60%	8,42E-02
70%	9,75E-02
80%	1,13E-01
90%	1,36E-01
100%	2,82E-01

Fin des prévisions

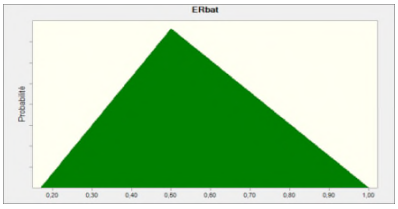
Hypothèses

Feuille de calcul : [19LES051Aa_JE_Bat PP_GdS_V1 - CB.xls]parametres

Hypothèse: ERbat **Cellule : D23**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

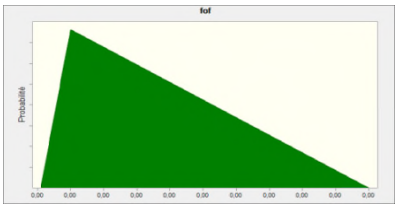
Minimum	0,17	(=E23)
Plus probable	0,50	
Maximum	1,00	(=F23)



Hypothèse: fof **Cellule : D20**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,000001	(=E20)
Plus probable	0,000010	(=D20)
Maximum	0,000100	(=F20)

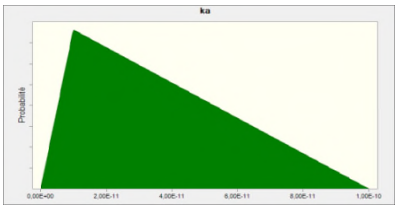


Hypothèse: ka **Cellule : D12**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	1,00E-16	(=E12)
Plus probable	1,00E-11	(=D12)
Maximum	1,00E-10	(=F12)

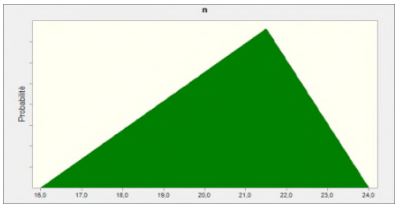
Hypothèse: ka suite **Cellule : D12**



Hypothèse: n **Cellule : D32**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

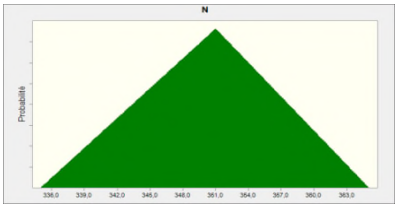
Minimum	16,0	(=E32)
Plus probable	21,5	(=D32)
Maximum	24,0	(=F32)



Hypothèse: N **Cellule : D30**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

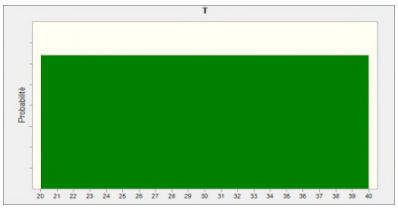
Minimum	335,0	(=E30)
Plus probable	351,0	
Maximum	365,0	(=F30)



Hypothèse: T **Cellule : D28**

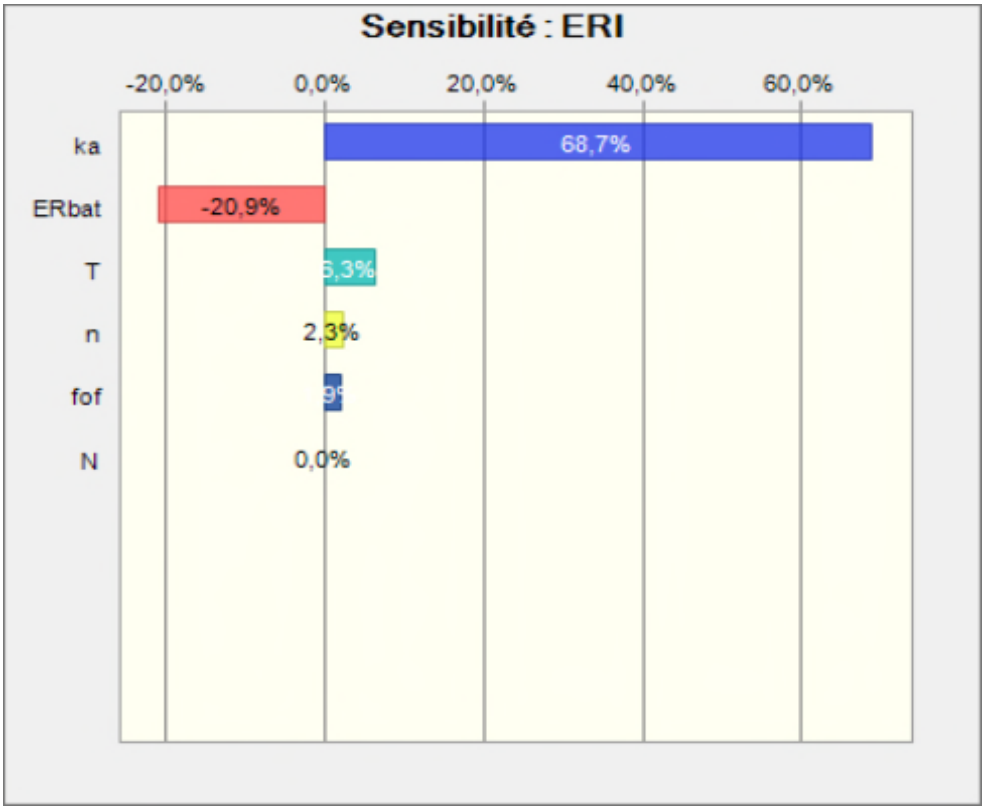
Uniforme loi comportant des paramètres :

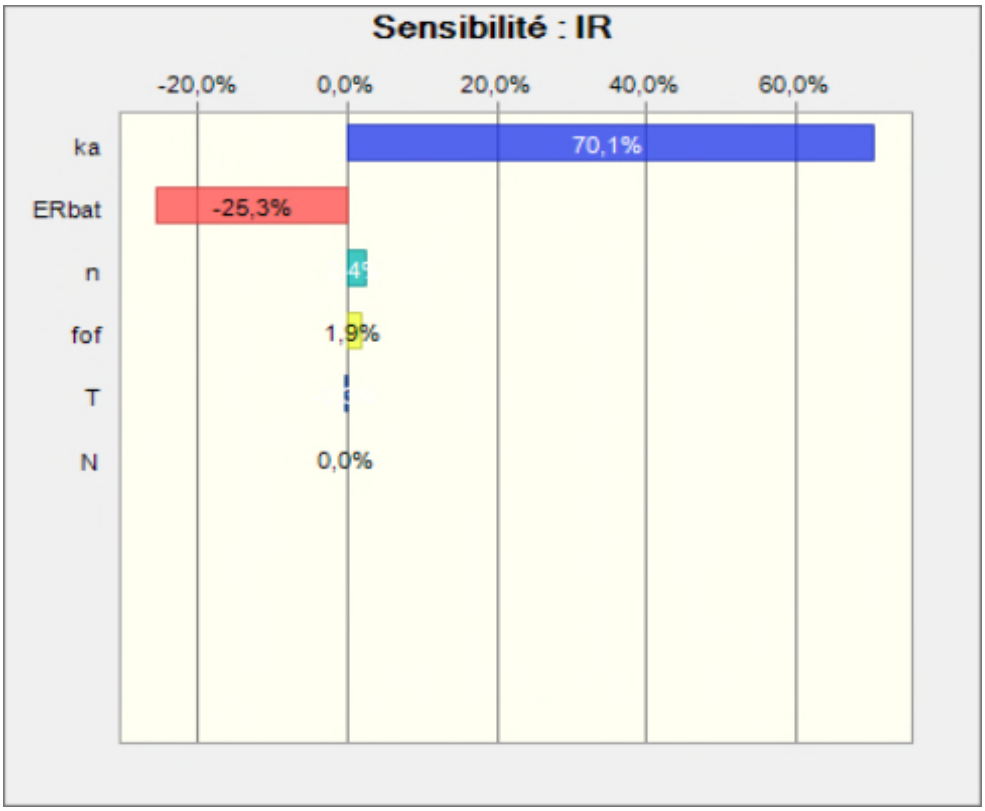
Minimum	20	(=E28)
Maximum	40	(=F28)



Fin des hypothèses

Graphiques de sensibilité





Fin des graphiques de sensibilité

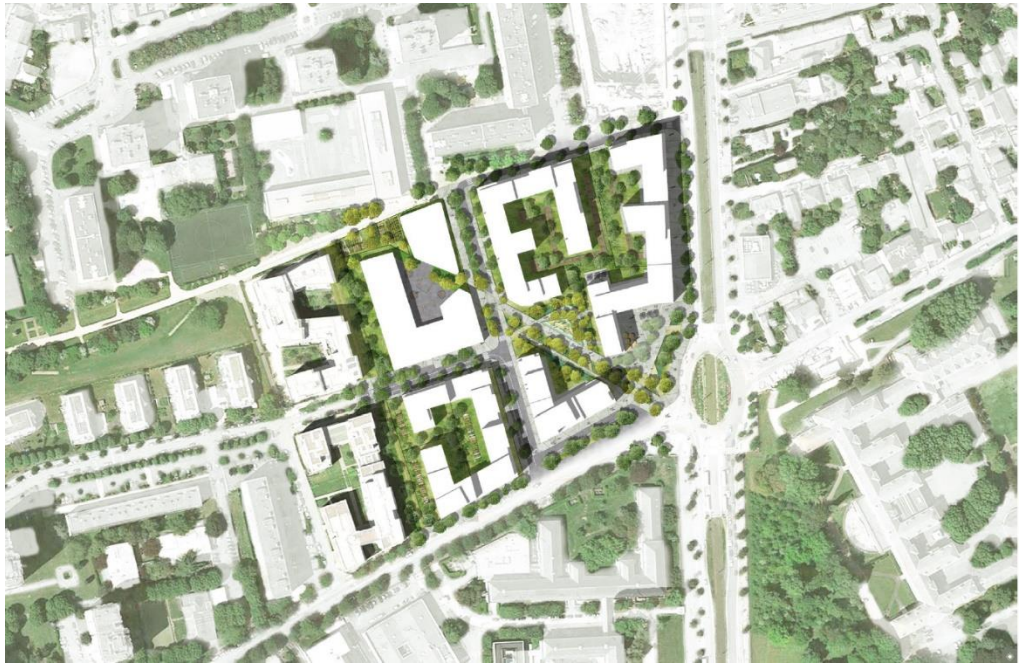
Annexe 14. Diagnostic de développement durable du projet (VIZEA février 2020)

Cette annexe contient 39 pages.

DIAGNOSTIC DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

ZAC « Entrée de Ville Paul Hochart » - L'Haÿ-les-Roses (94)





Vizea marque de LesEnR - 59, avenue Augustin Dumont - 92 240 MALAKOFF
Tél. : +33 (0)1 57 19 50 06 - Email : contact@vizea.fr - www.vizea.fr

Démarche de développement durable

CADRE TERRITORIAL ET AMBITIONS

Quelle stratégie environnementale ?

01

DIAGNOSTIC ET ENJEUX

Dynamiques du site

Analyse du projet

Atouts / Points de vigilance

02

PISTES D'ACTION

Anticipons la suite !

Propositions Eiffage

03

SUBVENTIONS

Pour le renouvellement du quartier

ECOSYSTEME DU PROJET

Objectifs cadres de développement durable

La démarche de labellisation Ecoquartier

Les 3 piliers de l'approche de développement durable pour faire ÉcoQuartier

Objectifs cadres de développement durable



Lutte contre la
précarité
énergétique

2020



70% de
valorisation des
déchets de chantier

2024



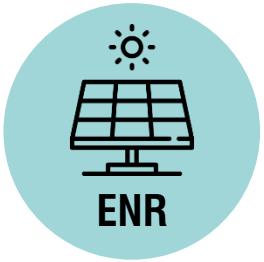
Compostage
des déchets
obligatoire pour tous

2030



-20% des
consommations
énergétiques

2030



32% de la
production
énergétique

2050



Neutralité
Carbone

La démarche de labellisation ÉcoQuartier : 4 étapes

LABEL Etape 1
En projet



Signature de la Charte

Plateforme à renseigner

LABEL Etape 2
En chantier



Chantier

Dès 2021

LABEL Etape 3
Livré



Livraison

2027

LABEL Etape 4
Confirmé



Autoévaluation

2030

La démarche de labélisation ÉcoQuartier : 20 engagements



Démarche et processus

1. Répondre aux besoins
2. Gouvernance et concertation
3. Coût global
4. Usagers et gestionnaires
5. Évaluation et amélioration

Cadre de vie et usages

6. Lutter contre l'étalement urbain
7. Vivre-ensemble et la solidarité
8. Cadre de vie sain et sûr
9. Qualité paysagère et architecturale
10. Patrimoine et identité

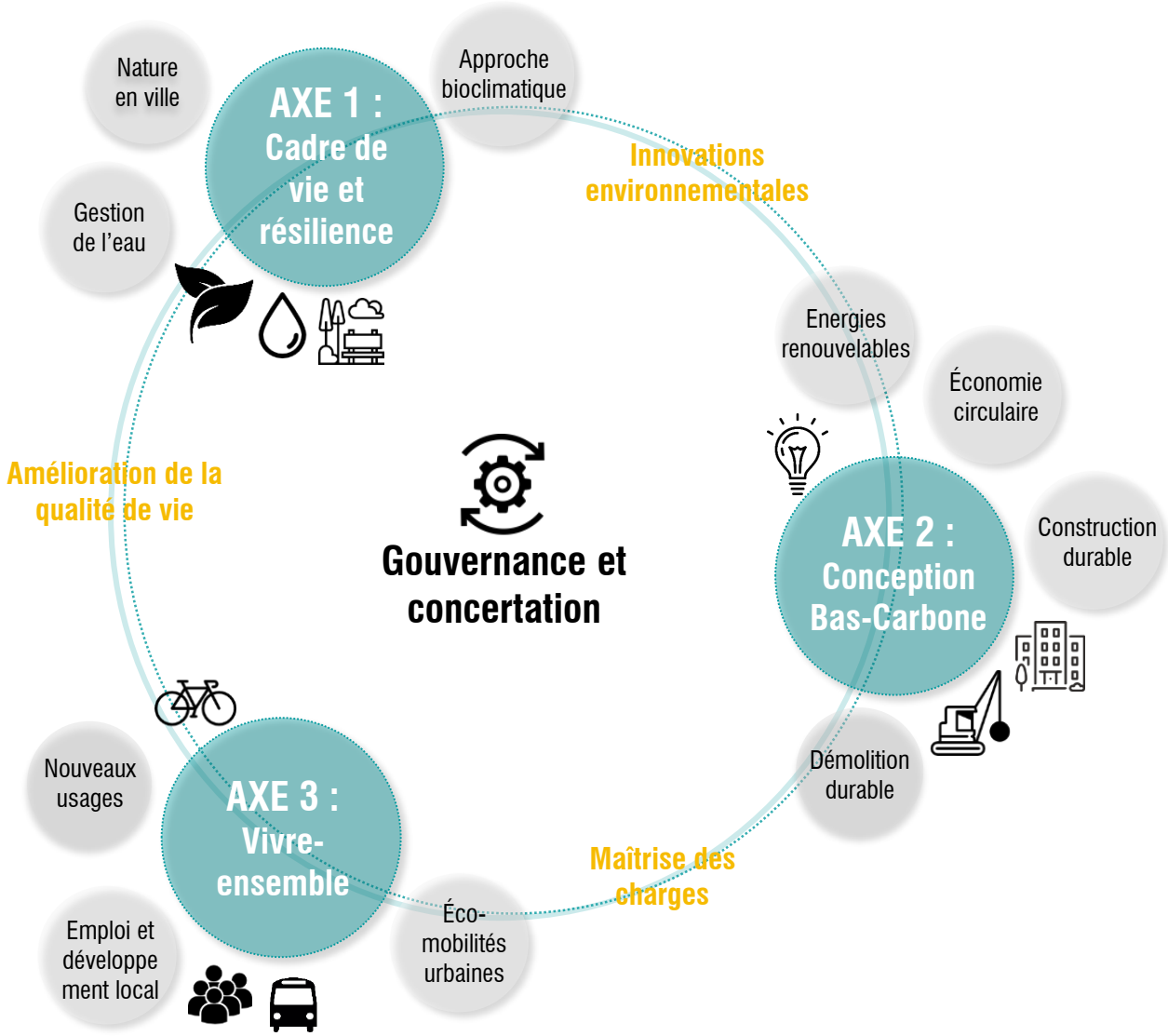
Développement territorial

11. Développement économique
12. Diversité des fonctions
13. Filières locales et circuits courts
14. Modes actifs et transports
15. Ville intelligente

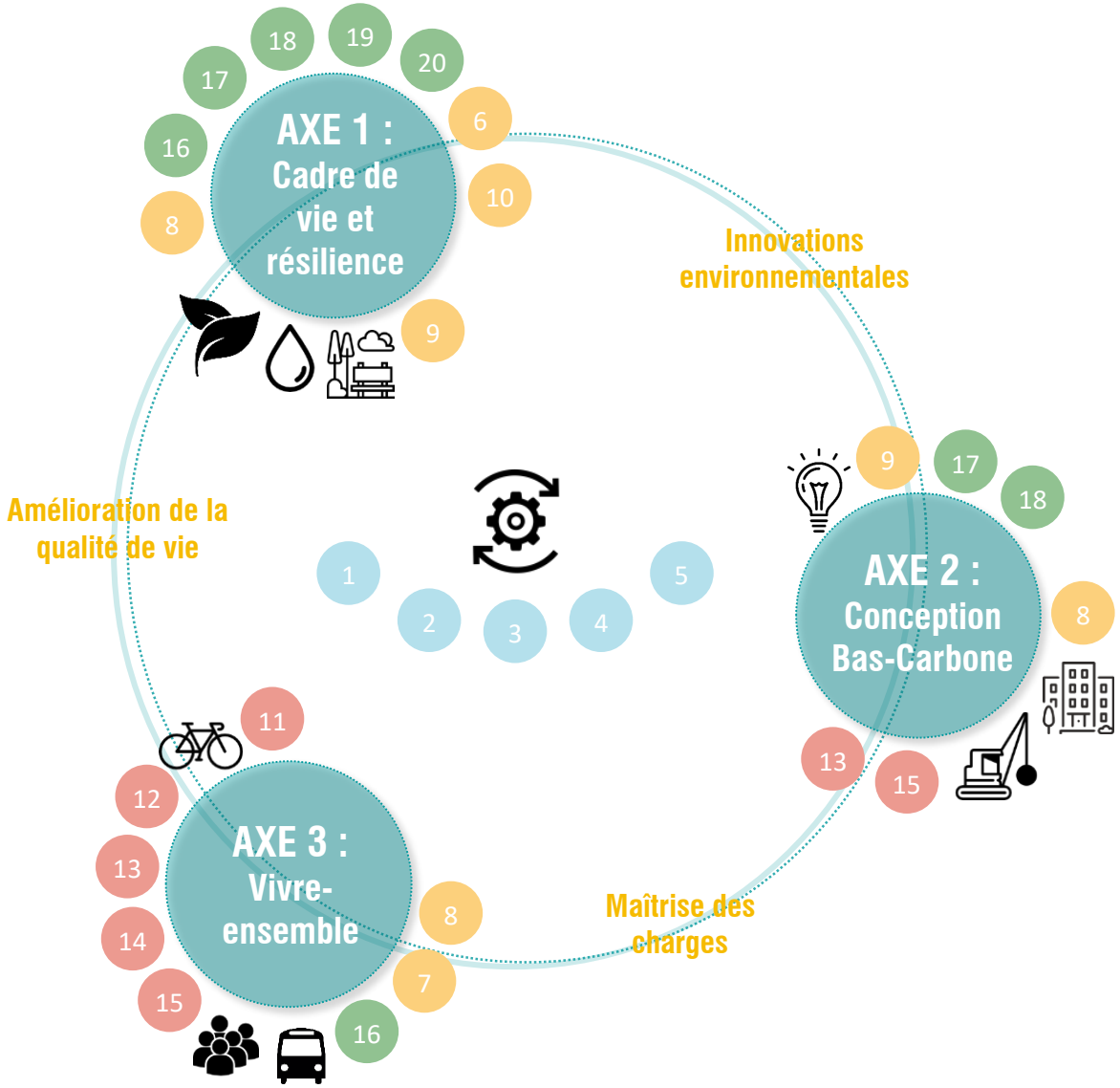
Environnement et climat

16. Changement climatique
17. Energie
18. Déchets
19. Gestion de l'eau
20. Biodiversité

Les 3 piliers de l'approche de développement durable



Les 3 piliers de l'approche de développement durable



1/ CADRE DE VIE ET RÉSILIENCE

Approche bioclimatique

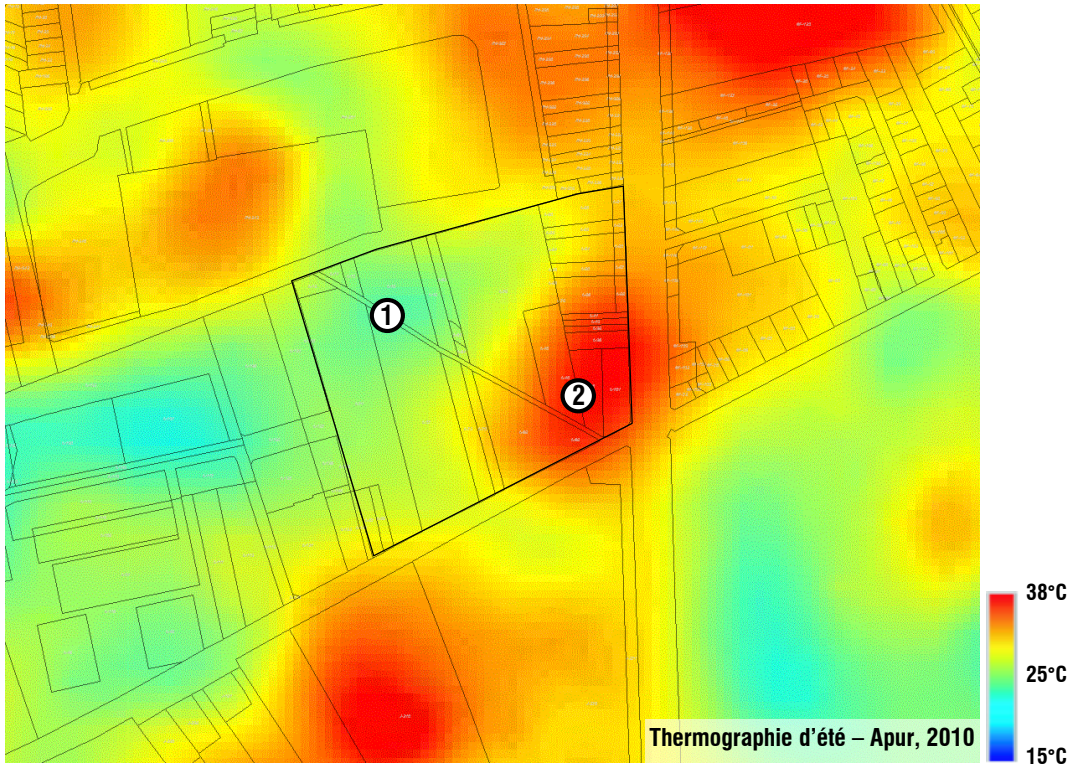
Perméabilité des sols

Gestion des eaux pluviales

Confort acoustique et qualité de l’air

Un risque d'îlot de chaleur (ICU), des facteurs multiples

→ Situation actuelle



Thermographie d'été – Apur, 2010



Végétation arbustive dense



Sol nu, friche et minéralisation

Quels sont les facteurs qui influencent les ICU ?

→ La saison et le moment de la journée

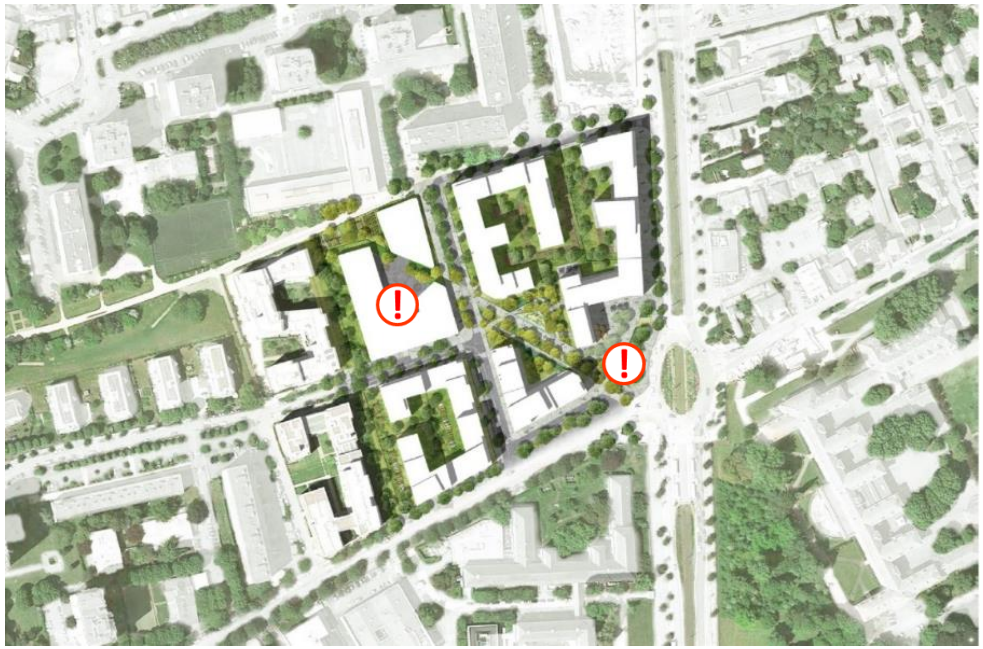
→ La morphologie urbaine et les matériaux (albédo)

→ La force et la direction des vents

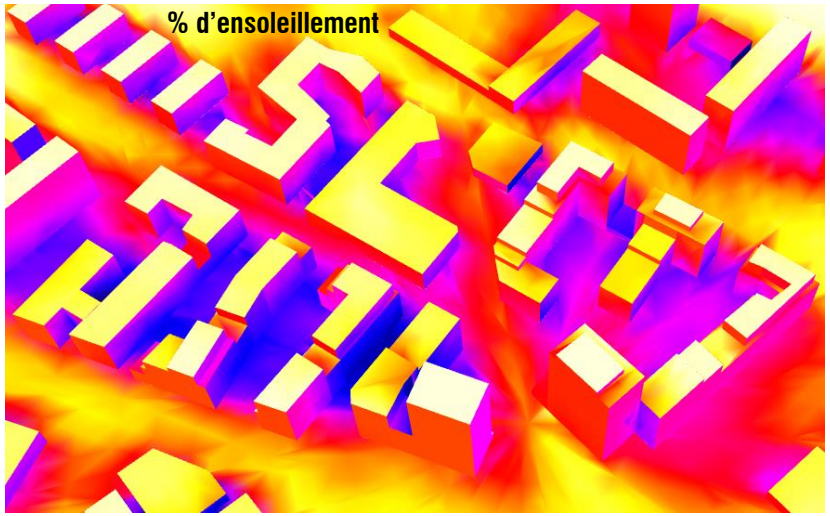
→ Les espaces végétalisés et la présence d'eau (évapotranspiration + ombre portée)

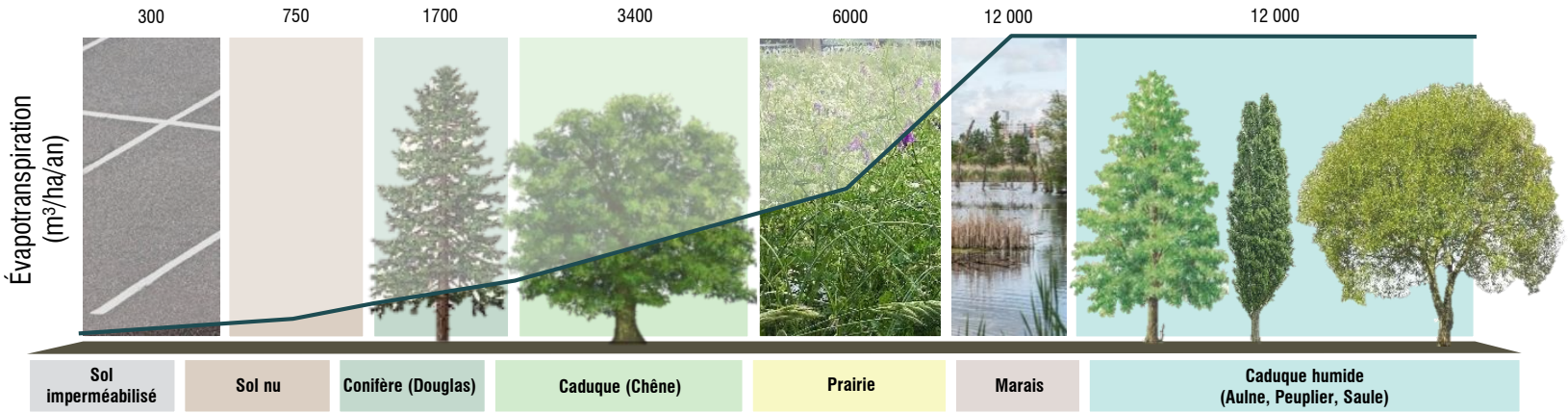
A noter que l'autorité environnementale est en attente de précision concernant le risque ICU

→ Situation projeté



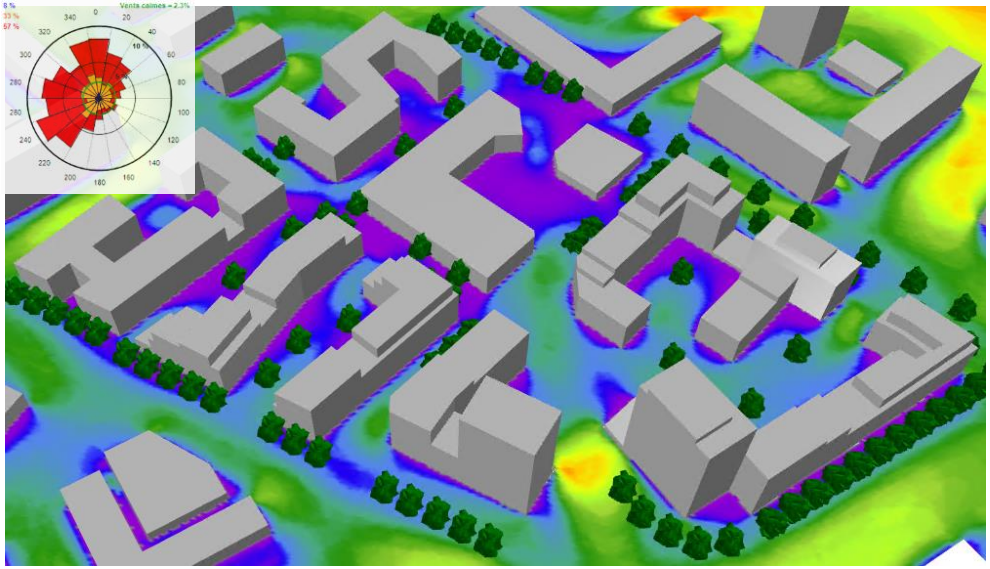
Point de vigilance :
sur le choix de revêtement pour la cour d'école et la place publique



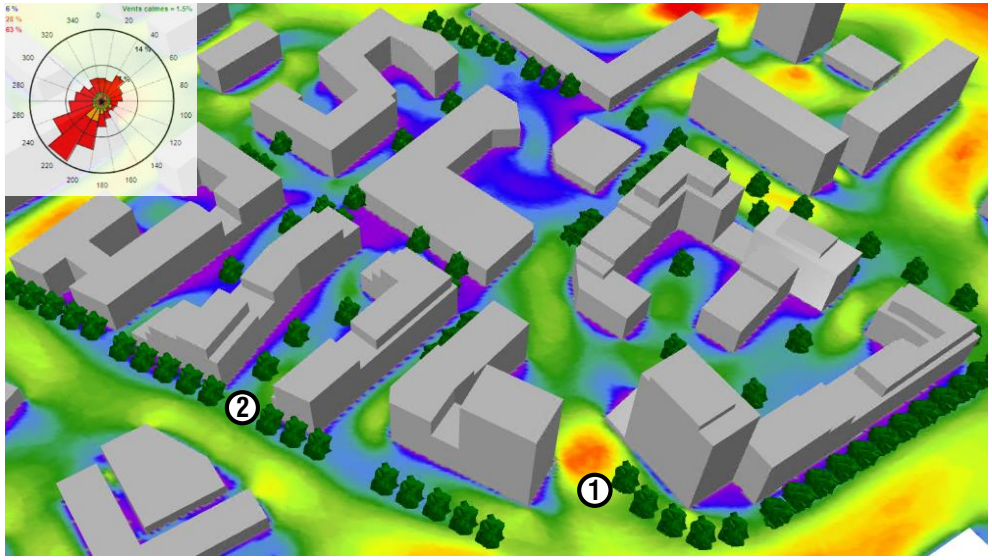


Approche bioclimatique : risque d'inconfort lié aux vents

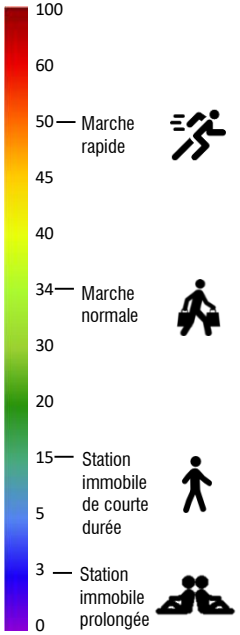
→ Situation projeté en été

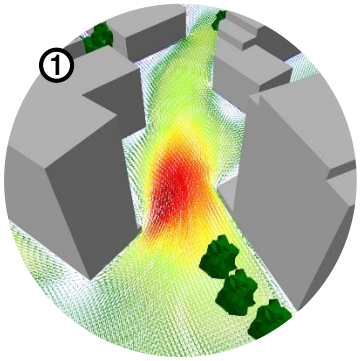


→ Situation projeté en hiver

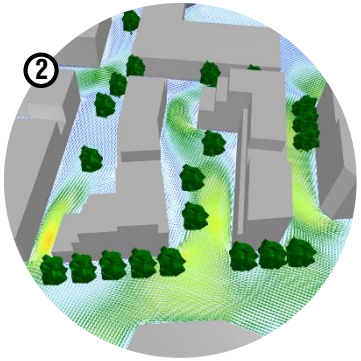


Seuils de confort f (V>3 m/s)





Vents direction 120° : effet de pincement entre deux bâtiments
(R+14 et R+15)



Vents direction 180° : effet de canalisation à différents points d'entrée du quartier

Questionner les usages en fonction de l'aéraulique

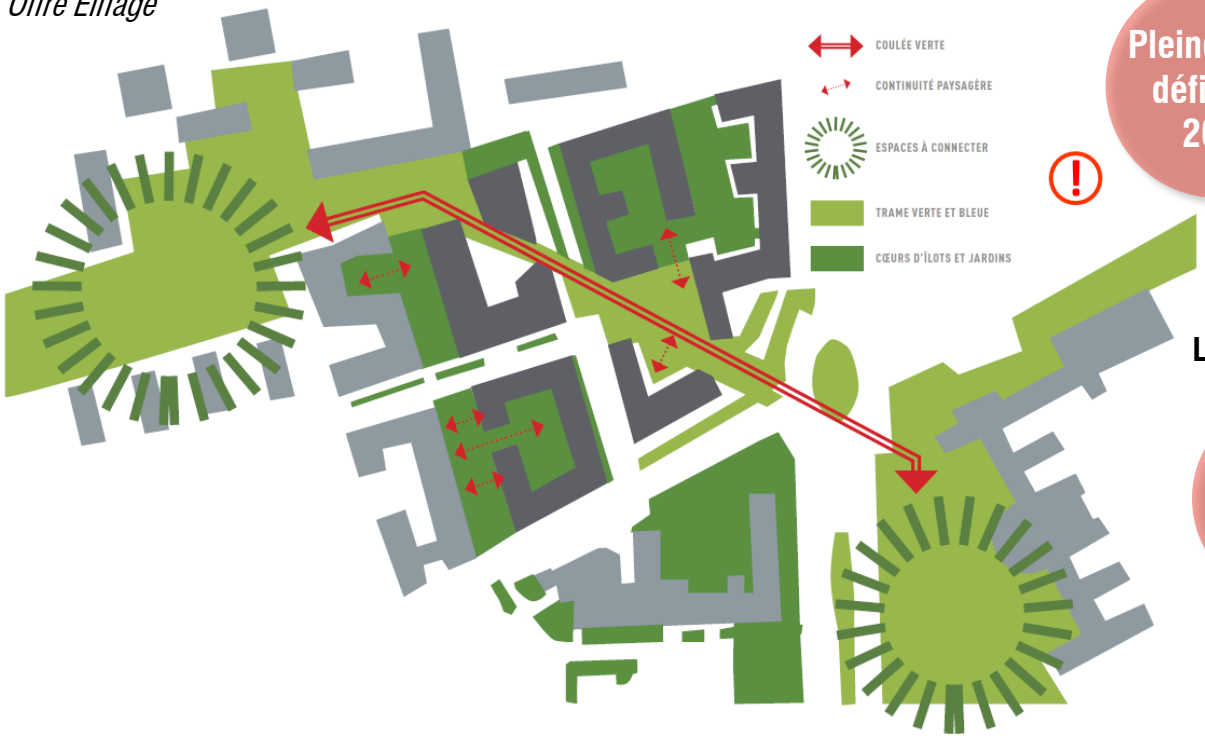


Terrasse de restaurant

PRINCIPE D'AMÉNAGEMENT DES ESPACES EXTÉRIEURS

Offre Eiffage

Emprise totale : 32 000m²



Pleine-terre définie à 20% → **Contre ≈ 70% aujourd'hui**

Les contraintes à la pleine-terre sur le site :

- **Canalisation d'eau potable > 1m de hauteur sur la « coulée verte »**
- **Stationnements enterrés et emprise bâtie** → 60cm de substrat pour les espaces verts sur dalle
- **Voiries nouvellement créées** → Chaussée drainante sur 100% des voies

Présence de noues paysagères

Des revêtements semi-perméables

- **Chaussée drainante**
- **30% sur les lots 2-3**

Toitures végétalisées → 20cm à minima de substrat

Une gestion alternative des eaux pluviales

Site localisé en zone d'infiltration favorable

Débit de fuite 7l/s/ha

Abattement 10mm

Gestion vingtennale

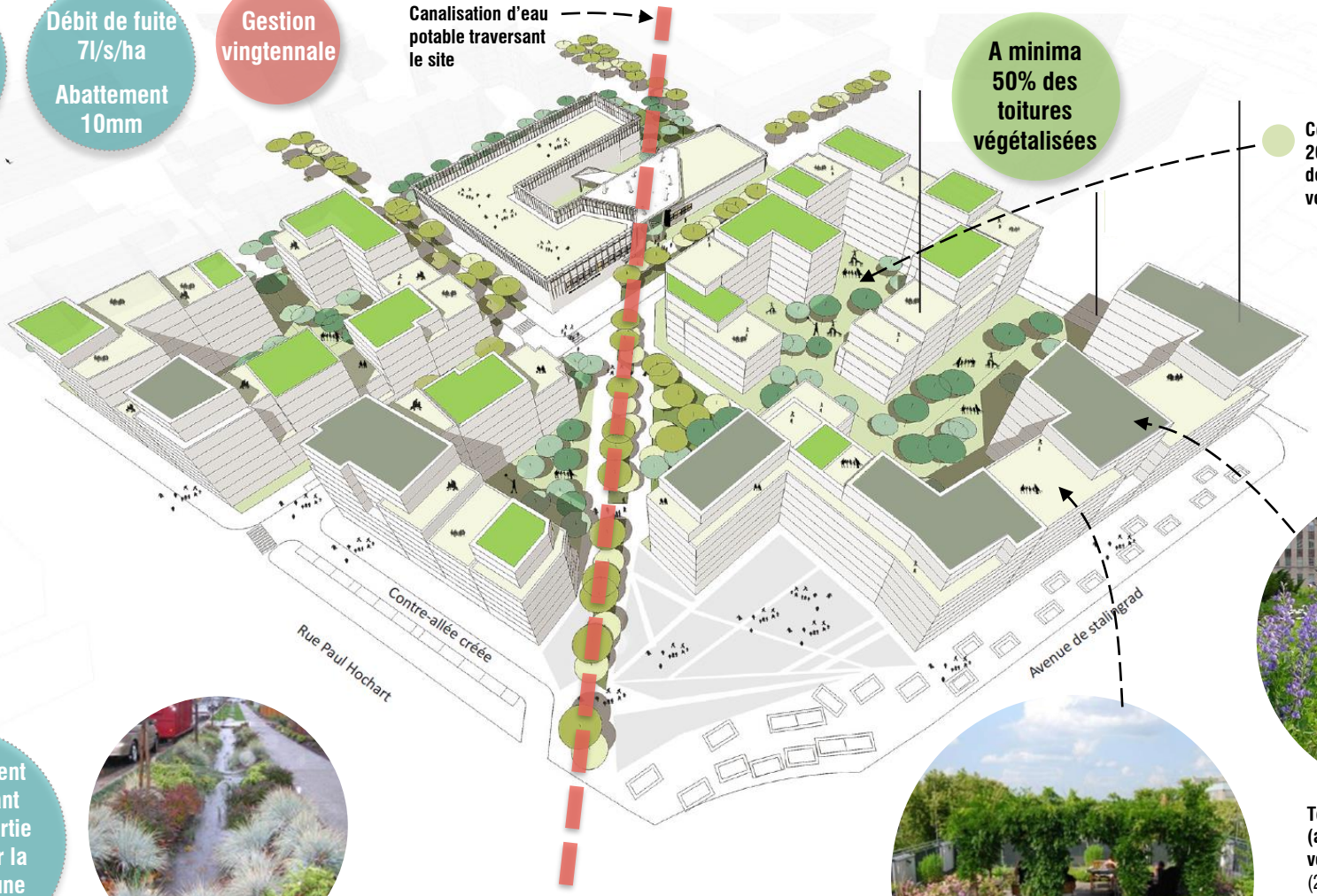
Gestion des eaux pluviales à ciel ouvert

Canalisation d'eau potable traversant le site

A minima 50% des toitures végétalisées

Cœurs d'îlots avec à minima 20% de pleine-terre et 60cm de substrat pour les espaces verts sur dalle

Toitures végétalisées avec différents niveaux de substrat (>20 cm min)



Tamponnement de l'eau avant rejet : une partie absorbée par la végétation, une partie évaporée



Noues végétalisées



Toitures intermédiaires (accessibles ou non accessibles) – végétalisation semi-intensive
(20 à 30 cm de terre)



Jardins suspendus (accessibles ou non accessibles) – végétalisation intensive
(>30 cm de terre)

Un confort acoustique et une qualité de l'air affectés par le trafic routier

→ Des nuisances acoustiques liées à la RN7

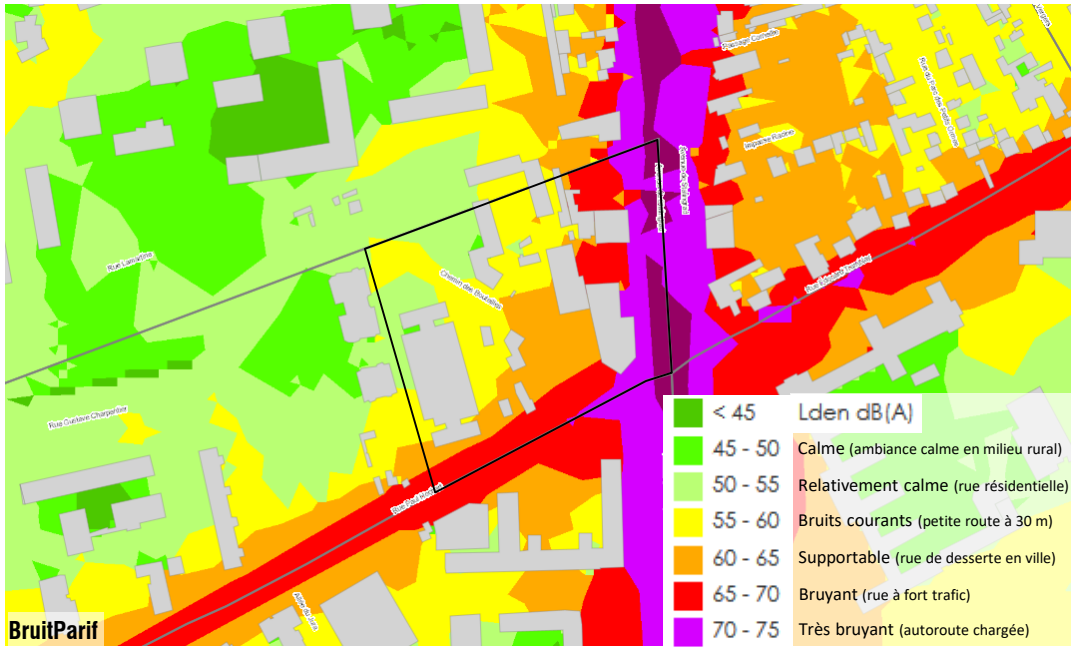


Tableau des isolements requis en fonction du classement de la voie et des distances à cette voie.

Catégorie de l'infrastructure	Distance (m) horizontale 0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
2	42	42	41	39	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
3	38	38	37	35	35	34	33	32	31	30						
4	35	33	32	30	30											
5	30															

Catégorie de classement de l'infrastructure

2 (RN7) : 250m

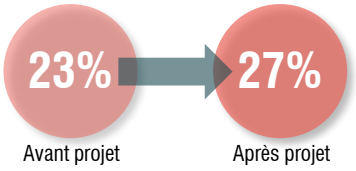
→ Une qualité de l'air à préserver

Une qualité de l'air jugée globalement bonne

Estimation des émissions liées au trafic routier

Émissions polluantes → **Quels sont les facteurs ?**

- Distances parcourues (+21%)
- Réseau routier (+14%)



CERTIFIÉ PAR CÉQUAMI NF HABITAT HQE

Quel niveau ?

2/ CONCEPTION BAS-CARBONE

Stratégie énergétique

Bas-Carbone : matériaux et modes constructifs

Mobilisation de la ressource en eau

Déchets de démolition

Déchets du quotidien

Stratégie sobriété énergétique et bas-carbone

RT2012-20 % + ENR (E3)

E3 C1

ENR > 50%

Approche bioclimatique et Bbio -40%

Stratégie économie de la ressource en eau

Opportunité de mobilisation des eaux pluviales

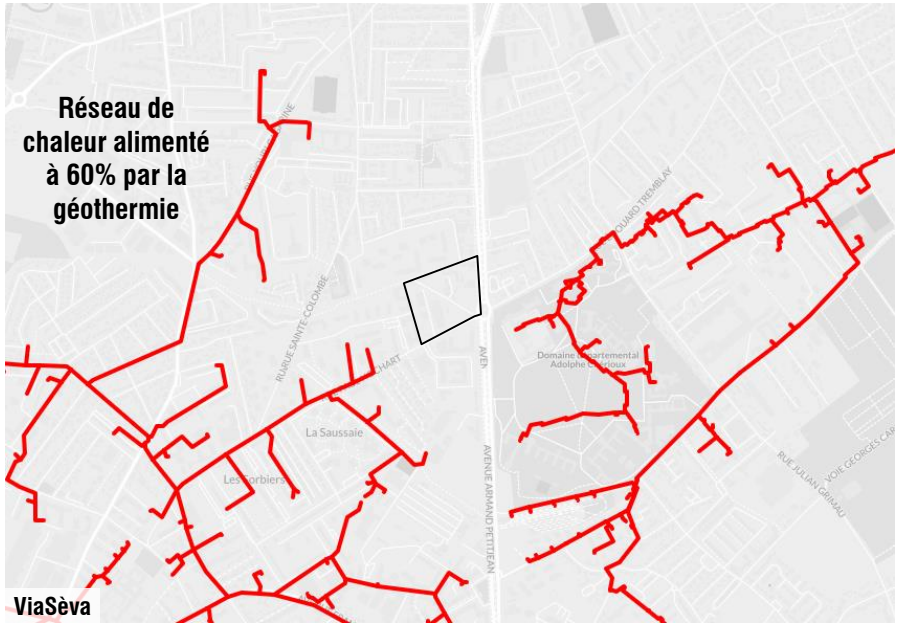
Stratégie déchets de démolition / du quotidien

90% recyclage et réemploi

100% déchets traités sur place

Gestion des biodéchets localement

→ Un réseau de chaleur à raccorder au quartier



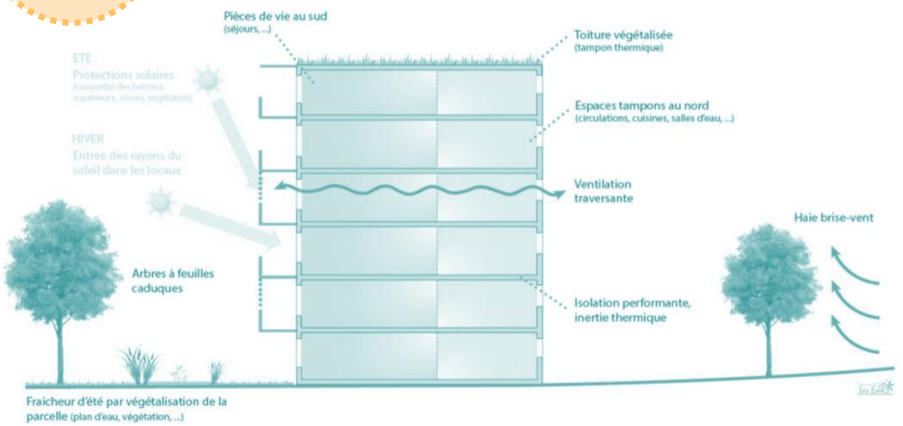
E+C- Bâtiment à Énergie Positive & Réduction Carbone

E3C1

ENR > 50%

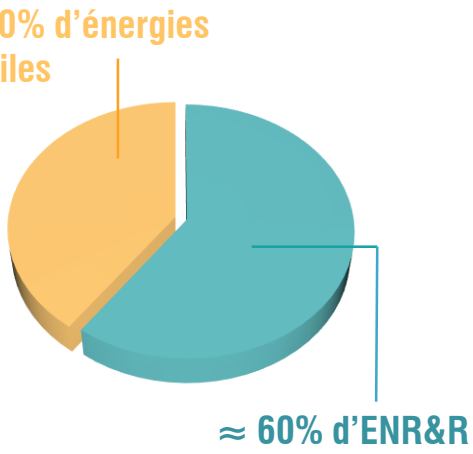
Bbio – 40%

Principe bioclimatique



Description du réseau :

- Longueur du réseau : **30 km**
- Equivalents-logements desservis : **17 382**
- Livraisons totales : **183 414 MWh**
- Emissions de CO2 contenu dans le réseau : **87gCO2/kWh**



Label E+C- / Energie



Energie 1

Bilan BEPOS max =
Cep max **RT2012 –5%** + prise en compte des consommation des autres usages

Energie 2

Bilan BEPOS max =
Cep max **RT2012 –15%** + prise en compte des consommation des autres usages

Niveau atteignable avec :
- Un travail sur l'isolation (réduction des besoins)
- Un système de chauffage classique (type chaudière gaz)



Energie 3

Bilan BEPOS max =
Cep max **RT2012 –20%** + prise en compte des consos autres usages – Production d'électricité de référence 20 kwhep/m².an

Niveau atteignable avec :
- Un travail sur l'isolation (réduction des besoins)
- La production d'énergie renouvelable

Atteinte facilitée en présence d'un réseau de chaleur vertueux (comprenant+ de 50% d'ENR)



Energie 4

Bilan BEPOS max ≤0

Bâtiment à énergie positive, produisant plus d'énergie qu'il n'en consomme



Stratégie énergie-climat : Appel à projets production de chaleur renouvelable et réseaux

Aménageur



Soutien à la production de
chaleur renouvelable et projets de réseaux

Aide proposée par la Région et l'ADEME

Projets de production de chaleur renouvelable ou de réseaux de chaleur

Extension et création de réseau de chaleur dont le taux d'ENR est supérieur à 50%

Subvention jusqu'à 30%

Plafonnée à 2 000 000€

Appel à projet clos : se renseigner auprès de la région au sujet d'éventuelles prochaines sessions

Stratégie énergie-climat : Appel à projets production d'électricité renouvelable

Aménageur, Promoteur



Soutien à la production de **d'électricité renouvelable**

Aide proposée par la Région

Installations photovoltaïques, installations éoliennes, installations de production d'hydroélectricité, installation de production et de distribution d'hydrogène renouvelable ou de récupération

Subvention jusqu'à 30%

Ou jusqu'à 50% pour les installations photovoltaïques

Appel à projet clos : se renseigner auprès de la région au sujet d'éventuelles prochaines sessions

Zoom sur les labels E+C- et Bâtiment Biosourcé











Label Bâtiment Biosourcé

- **Niveau 1**

18 kg de matériaux biosourcés / m² SDP

Comment l'atteindre ?
- Plinthes, portes, parquet en bois
- Mobilier intérieur bois (placard intégrés,…)
- Partie d'isolation biosourcée

- **Niveau 2**

24 kg de matériaux biosourcés / m² SDP

Comment l'atteindre ?
- Isolation biosourcée pour les parois verticales
- Partie de structure, attique ou partie de façade en bois

- **Niveau 3**

36 kg de matériaux biosourcés / m² SDP

Comment l'atteindre ?
- Structure bois
- Murs porteurs en bois
- Isolation

Label E+C- / Carbone

- **Carbone 1**

Atteignable par toutes les constructions neuves
Ne nécessite pas d'effort particulier sur le principe constructif. Point de vigilance : fondations, infrastructure.

Méthode :
Réalisation d'une **Analyse en Cycle de Vie** sur 4 contributeurs :
- Produit de construction et Equipement
- Consommation d'Energie
- Chantier
- Consommation d'eau

- **Carbone 2**

Nécessite un travail renforcé de **réduction de l'empreinte sur les contributeurs, dont :**
- **Matériaux et équipements**
- **Consommations énergétiques**

Importance du choix du type d'énergie pour passer au Niveau Carbone 2.



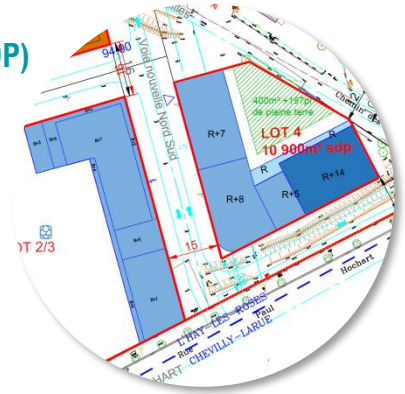


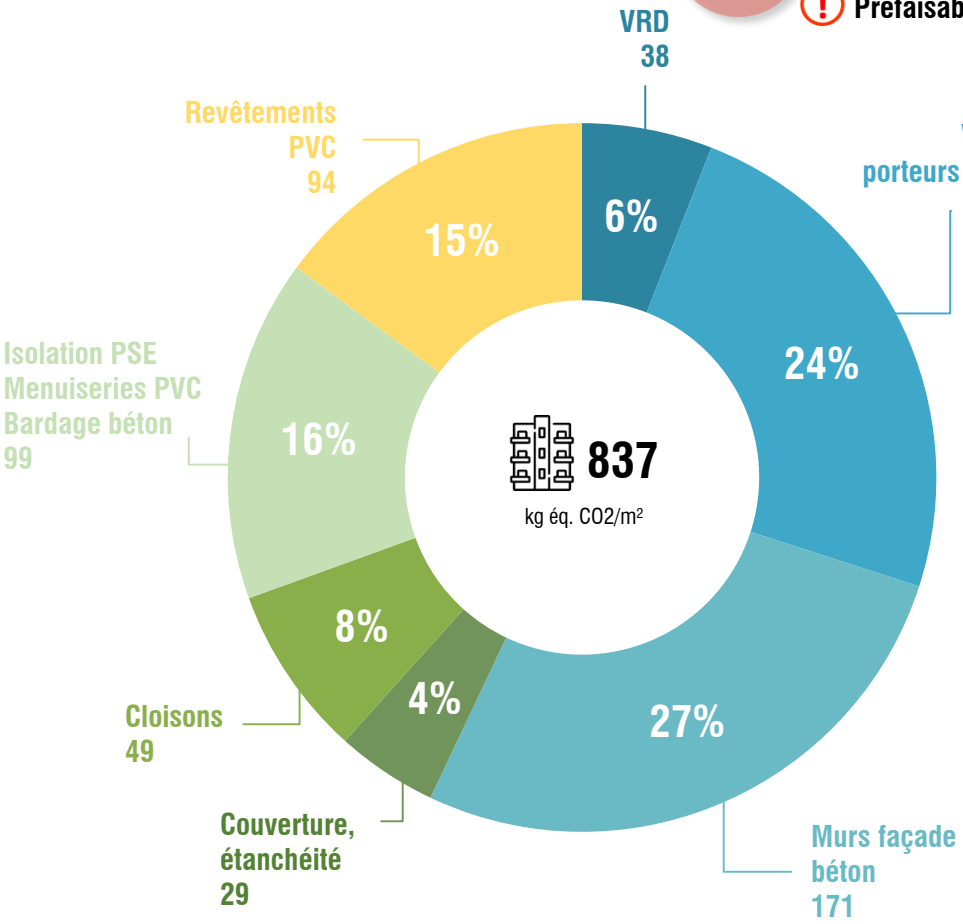
→ Comparatif de scénarios sur des îlots types (lot 3, lot 4) : Potentiel de changement climatique par lot (kg éq. CO2/m² SDP)

1 Scénario construction béton : Niveau C1 — 15%

Préfaisabilité avec marge d'erreur

962 kg éq. CO2/m²





EgesPCE max1

857 kg éq. CO2/m²

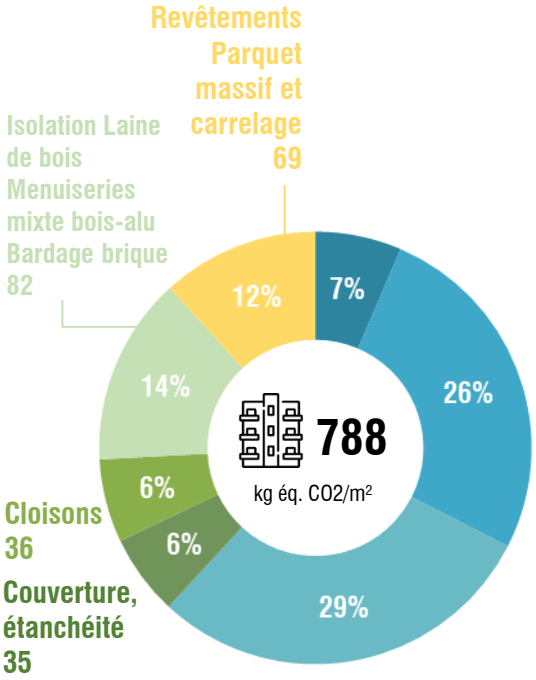
EgesPCE max2

807 kg éq. CO2/m²

- 1.VRD (Voirie et Réseaux Divers)
- 2.Fondations et infrastructure
- 3. Superstructure - Maçonnerie
- 4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie
- 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
- 6. Façades et menuiseries extérieures
- 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape -Peintures - Produits de décoration

→ Comparatif de scénarios sur des îlots types (lot 3, lot 4) : Potentiel de changement climatique par lot (kg éq. CO2/m² SDP)

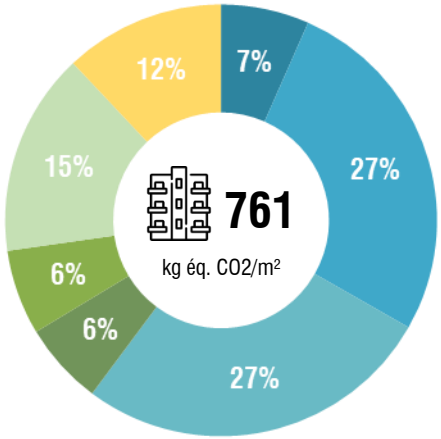
2 Scénarios construction mixte bois-béton : Niveau C2



→ 6 % de l'impact carbone

15% — 906 kg éq. CO2/m²

Option : Attiques en bois (2 niveaux)

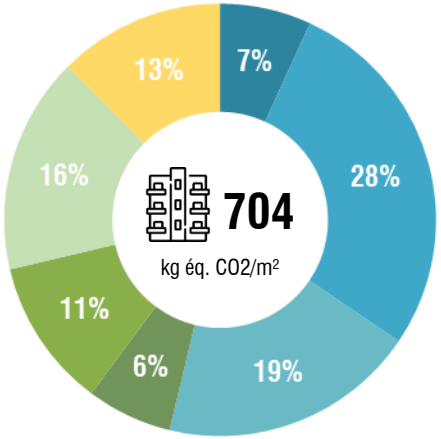


→ 10 % de l'impact carbone

15% — 875 kg éq. CO2/m²

poteaux-poutre + ossature + plancher bois

Option : Attiques + étage courant en bois



→ 16 % de l'impact carbone

15% — 810 kg éq. CO2/m²

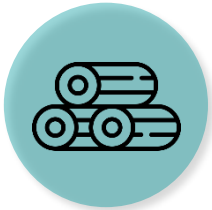
EgesPCE max1

857 kg éq. CO2/m²

EgesPCE max2

807 kg éq. CO2/m²

Ville, EPT, Aménageur, Bailleurs



Accompagnement à l'intégration des **matériaux bois et biosourcés** dans des opérations de construction

Aide proposée par la Région

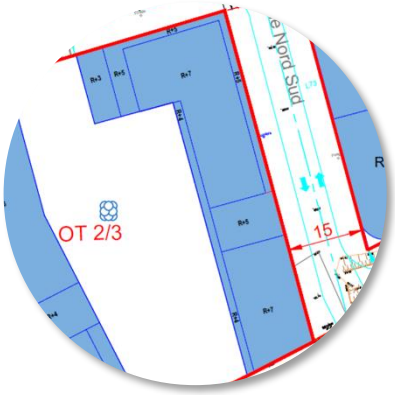
Pour les prestations d'accompagnement permettant d'intégrer des matériaux bois et biosourcés

Subvention jusqu'à 70%

Plafonnée à 80 000€

2 dates de relève prévues en 2020 : 30 avril et 31 août 2020

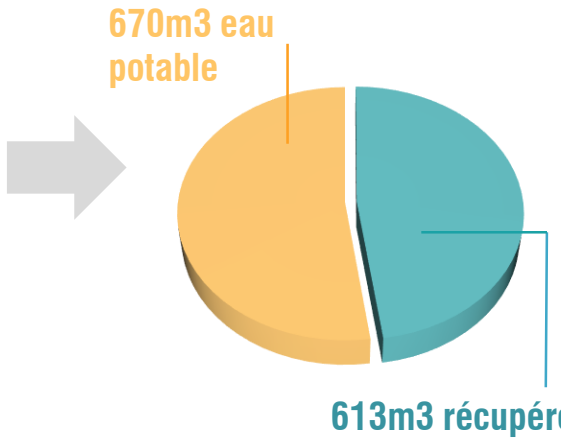
Opportunité de mobiliser la ressource en eau pluviale



Scénario lot 3
7115m² de SDP
115 logements
311 habitants
Toiture de 1250m²
(dont 30% végétalisée)

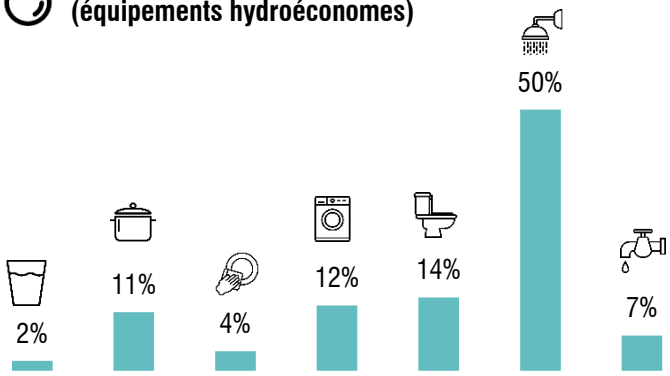
11,3 L/ personne par jour, soit 1275 m3/ an

Cuve de récupération 30 m3



€ 2 452 € économisés / an

Répartition des besoins en eau
(équipements hydroéconomes)



Investissement

Coût estimatif matériel :

- Cuve monobloc de 30m² **12 000€**
- Adaptation du réseau de collecte pour acheminement vers stockage **5000€**
- Pompe de transfert + capteurs pour acheminer l'eau **5000€**

Coût de fonctionnement **200€/an**

€ ≈ 20 000 - 25 000 € investis

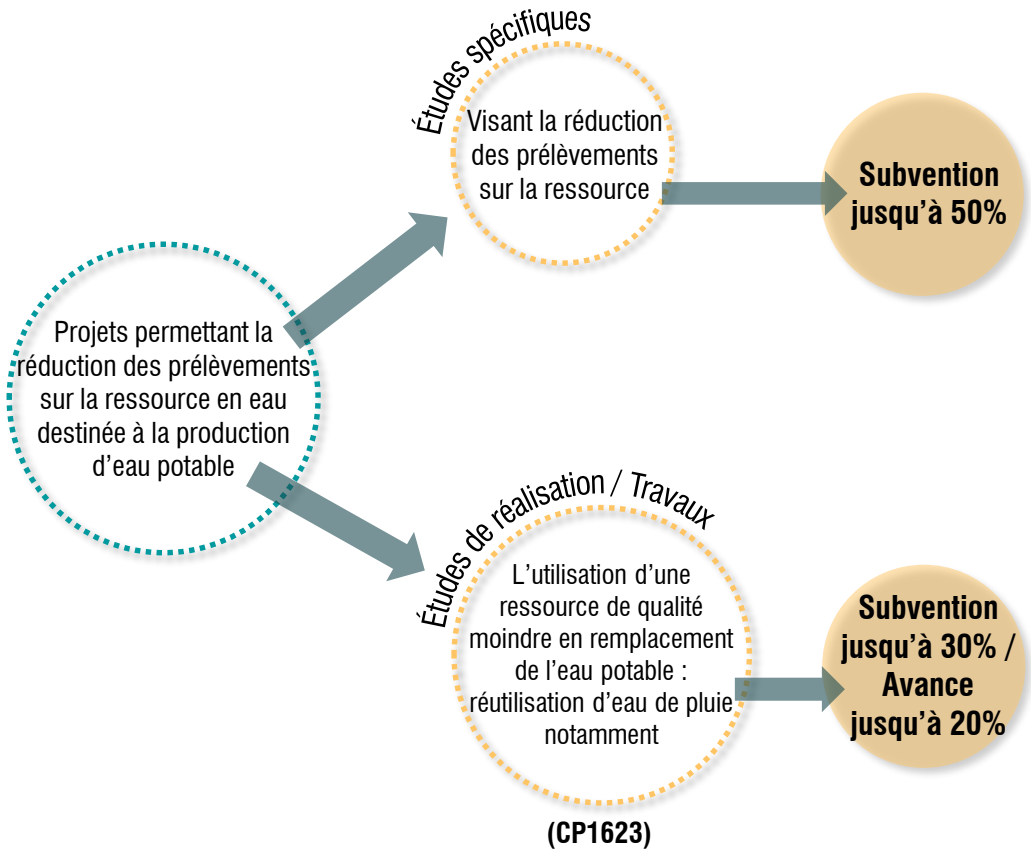
Retour sur investissement ≈ 9 ans

Gestion de la rareté de la ressource en eau

Aménageur, Promoteur

Soutien aux actions permettant d'assurer une **gestion économe et partagée de l'eau**

Aide proposée par l'Agence de l'eau Seine-Normandie



(CP1623)

Déchets de démolition : un volume à gérer, des nuisances à anticiper

→ Estimation des déchets issus de la déconstruction du bâti existant



→ Tri à la source

→ Valorisation ex-situ

① Démolition par Eiffage

4 730 T	200 T	50 T	€ ≈ 49 500
Déchets inertes	Déchets non dangereux	Déchets dangereux	Coût de traitement

≈ 295

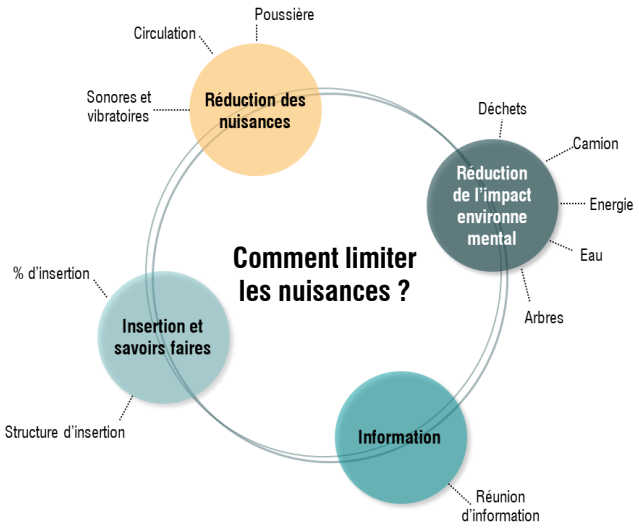
② Démolition par Coallia

2 980 T	125 T	31 T	€ ≈ 31 200
Déchets inertes	Déchets non dangereux	Déchets dangereux	Coût de traitement

≈ 186

→ Les nuisances en phase chantier :

Bruits | Pollutions | Circulations | Vibrations

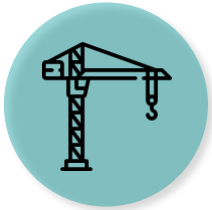


100% déchets triés sur place

90% recyclage, réemploi

Réduction, recyclage et valorisation des déchets du bâtiment

Aménageur



Soutien aux actions permettant de réduire la quantité de **déchets de chantier**

Aide proposée par l'ADEME

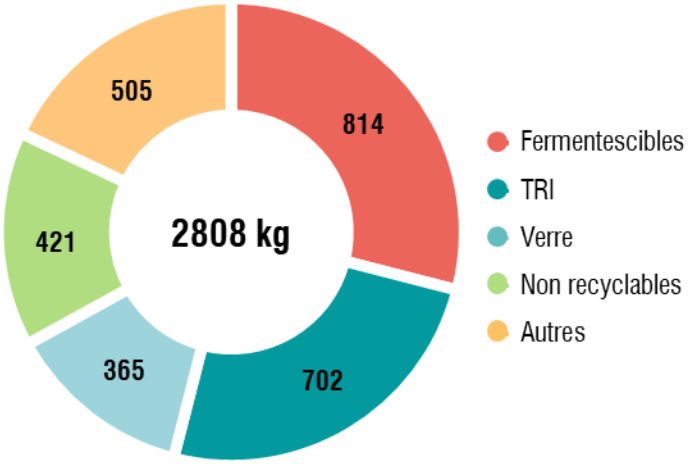
Projets ayant pour ambition de réduire, recycler et valoriser les déchets issus de la démolition de bâtiment

Avance remboursable à 67%

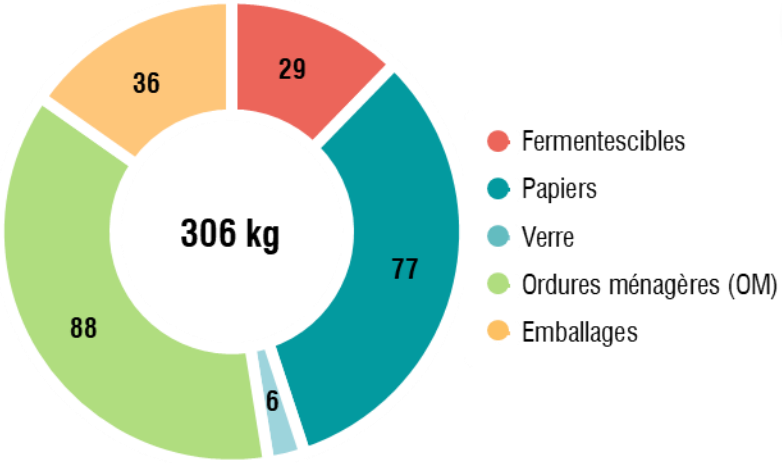
Subvention à 33%

Appel à projets ouvert depuis le 05/02/20 : clôture intermédiaire le 29/05/20, clôture finale le 25/09/20

→ Production de déchets par jour des 975 logements (kg)



→ Production de déchets par jour du groupe scolaire (kg)



Logements → **1 025 T/an**

Tertiaire, commerce, services → **90 T/an**

30% des déchets ménagers sont fermentes cibles

→ Comment accompagner les ménages pour le tri des déchets ?

Gestion des biodéchets localement

Mise en place du compostage : 3 hypothèses

Compostage collectif sur l'espace public



Compostage collectif à l'îlot



Compostage individuel 1/logement



Tri des déchets sur l'espace public :



Promouvoir le tri des déchets dans le choix du mobilier

Accompagnement à la collecte des biodéchets

Ville, EPT

2024

Compostage des déchets
obligatoire pour tous

Aide proposée par l'ADEME

Pour les études de faisabilité ou expérimentation de collecte → **Subvention jusqu'à 70%**

Pour la mise en place d'une collecte de biodéchets → **Forfaits de 10€/hab (20% minimum du total)**

Conditionnée à l'atteinte de deux objectifs :
→ La baisse d'au moins 15% de la production des OMR
→ La baisse ou la stabilisation du couple (OMR+biodéchets)

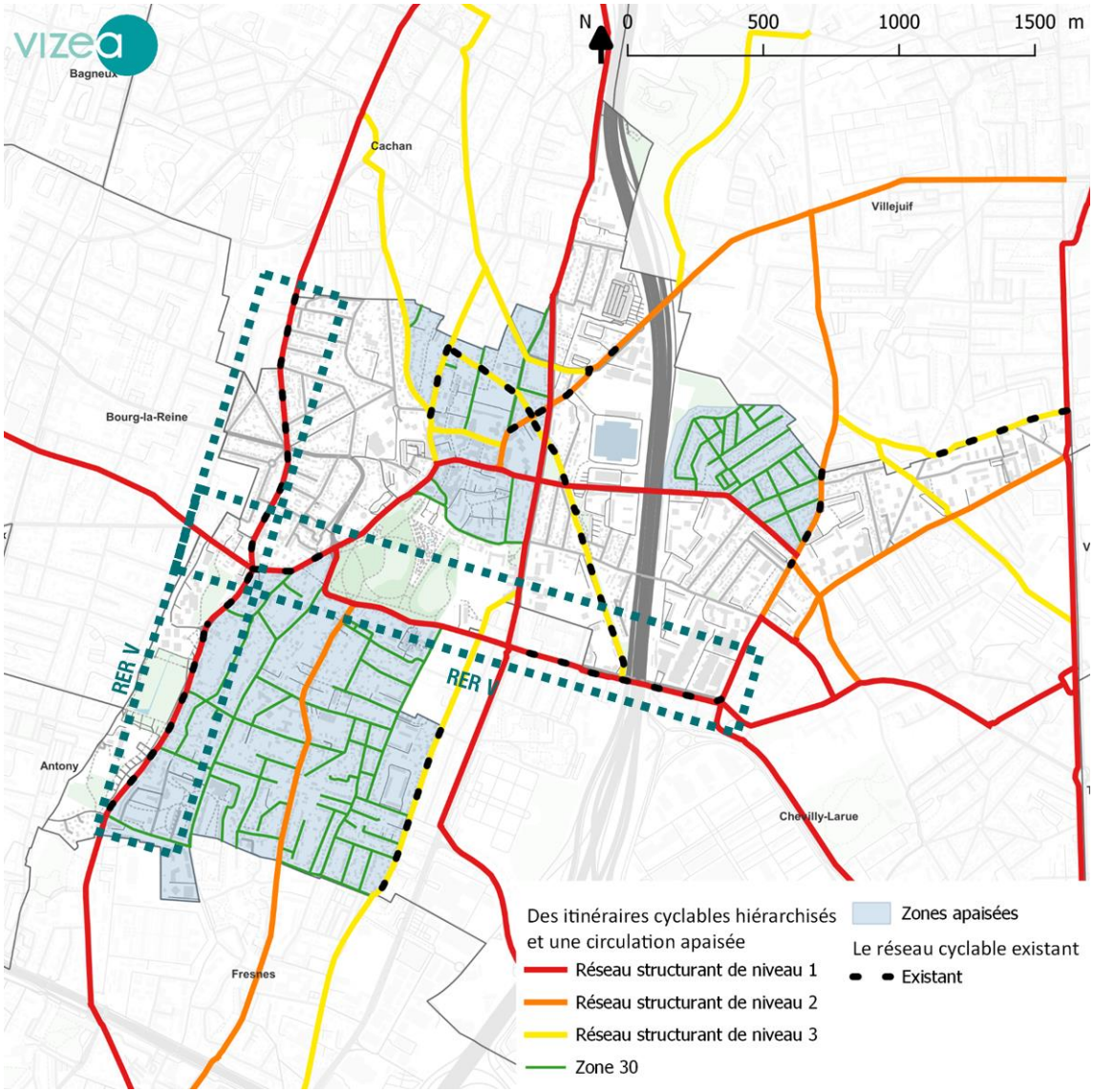
2 sessions par an jusqu'en 2022 : de février à mai et de septembre à décembre

3/ VIVRE-ENSEMBLE

Mobilités

Usages

→ **Scénario du réseau cyclable**



Structurer un réseau cyclable et piéton hiérarchisé

Poursuivre le développement de l'offre de stationnement vélo

Informer, sensibiliser, inciter

Offrir un panel de services aux usagers

Gérer le stationnement des véhicules motorisés

Quels modes de transport et équipements pour rejoindre les polarités ?

→ **Faciliter le rabattement vers la future gare du Grand Paris Express**
→ **Desservir les principaux commerces, services et équipements**





Stationnements vélos, abrités et sécurisés

Auto-partage

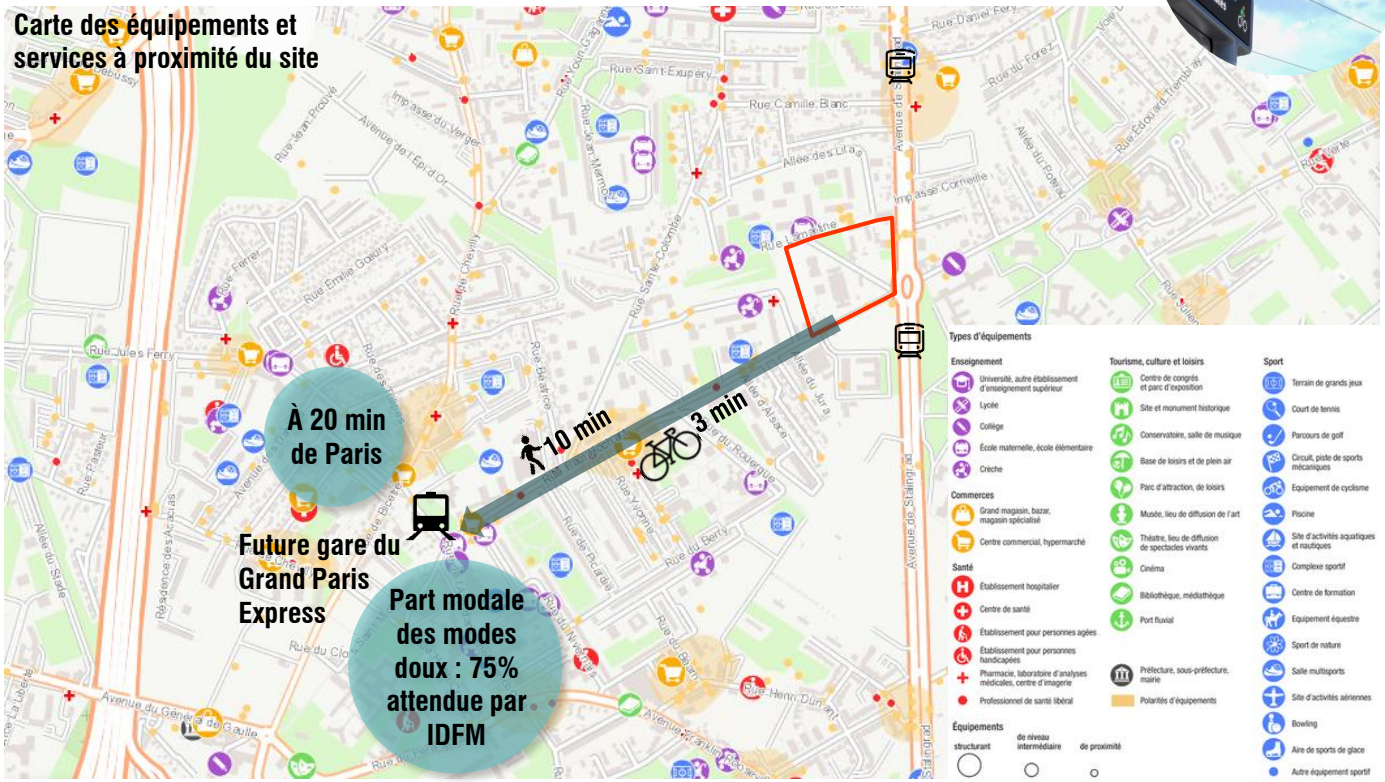
→ **Inciter à la marchabilité / Créer une signalétique vers les polarités** indiquant les temps de déplacements à pied et à vélo

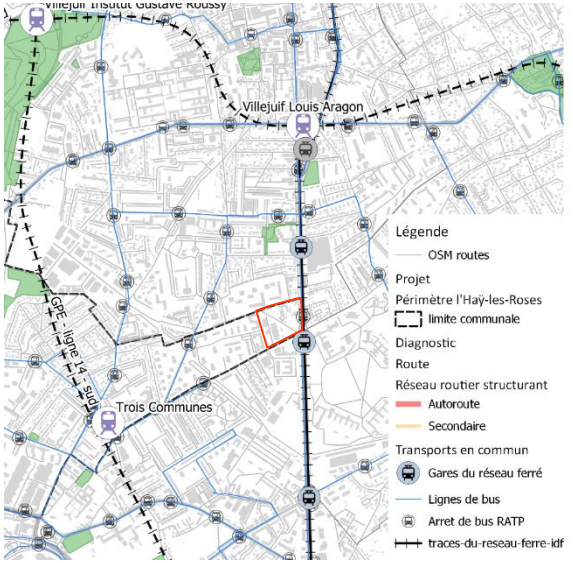






Carte des équipements et services à proximité du site





→ Réglementation PLU en matière de stationnement sur le secteur de projet

1 place pour 75m² SDP logements

Stationnements véhicules individuels motorisés

0,75m²/lgt (T1-T2)

1,5m²/lgt (>T2)

Stationnements vélo

CERTIFIÉ PAR CÉQUAMI NF HABITAT HQE

Ratio des emplacements vélo
T1-T2 : 1 emp.
T3 : 2 emp.
T4 et plus : 3 emp.

Auto-partage

Borne de recharge



Service de voiture partagée



→ Encourager la pratique du vélo

Racks double hauteur



Casiers



Ateliers de réparation vélo



Don de vélo électrique



Mutation de la maison du projet

Passage d'une conciergerie numérique → À une conciergerie de quartier

Offrir aux habitants des services collectifs

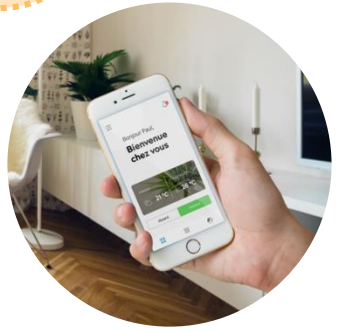


Insertion → CREPI

Clubs régionaux d'entreprises partenaires de l'insertion

Stratégie DATA : domotique

Suivi des consommations énergétiques, pilotage des équipements



Atelier by Eiffage



Aide à l'emménagement
(conseils en bricolage, prêt d'outils, mise à disposition d'une clé 4G, gestion administrative, réception de livraison, recyclage des mobiliers et matériels…)

Potentiel de subvention : urbanisme transitoire

Aménageur

Soutien aux initiatives
d'urbanisme transitoire
afin d'optimiser les fonciers délaissés

Aide proposée par
la Région

Pour les territoires disposant d'espaces en friches ou en mutation qui engagent des initiatives d'urbanisme transitoire

Subvention jusqu'à 50%

Aide maximale de 200 000€

Seuil minimal d'intervention 20 000€





Date limite le 26 février 2020 : se renseigner auprès de la région au sujet d'éventuelles prochaines sessions

100 Quartiers innovants et écologiques

Aménageur



Aide proposée par la Région

Soutien à l'aménagement de
quartiers agréables à vivre,
qui allient logements, emplois,
transports, services et nature

Crédits affectés au fur et à mesure de l'avancement des travaux

Projet répondant aux 5 objectifs suivants :

→ un quartier qui contribue à l'effort régional de logement

→ un quartier vivant, sûr et agréable, mixant logements, emplois et services de proximité

→ un quartier exemplaire en matière de transition écologique et énergétique

→ un quartier qui favorise les mobilités durables

→ un quartier pensé dans sa globalité et ancré dans son territoire

D'autres appels à projet…

Soutien à l'équipement en **vidéoprotection**

Aide proposée par la Région

L'achat et la pose de caméras sur l'espace public, les écrans de contrôle et le raccordement aux bâtiments de supervision

Extension d'une installation : 30%

Création d'une installation : 35%

Soutien à la création **d'espaces verts en IDF**

Aide proposée par la Région

Projets concourant à l'augmentation du ratio en mètres-carrés d'espaces verts et de nature ouverts au public par habitant ainsi qu'en améliorant l'accessibilité de ces espaces.

Subvention jusqu'à 40%

Développement des **ressourceries, du réemploi et de la réutilisation**

Aide proposée par la Région

Création de ressourceries, création de structures de réutilisation et de réemploi innovantes

Subvention jusqu'à 30%

Annexe 15. Etude de faisabilité de la gestion des eaux pluviales (BURGEAP février 2020)

Cette annexe contient 41 pages.

EIFFAGE AMENAGEMENT

Opération d'aménagement de la ZAC
« Entrée de Ville – Paul Hochart »
L'Haÿ-les-Roses (94)

Etude de gestion des eaux pluviales au stade faisabilité

Rapport

Réf : CEAUIF203523 / REAUIF04341-01

PIGO / CSN / RGN

25/02/2020



EIFFAGE AMENAGEMENT

Opération d'aménagement ZAC « Entrée de ville – Paul Hochart » - L' Haÿ-les-Roses (94)

Etude de gestion des eaux pluviales au stade faisabilité

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	25/02/2020	01	P. GOLFIER		C. SARRON		R. GNOUMA	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CEAUIF203523 / REAUIF04341-01
Numéro d'affaire :	A25594
Domaine technique :	BV06
Mots clé du thésaurus :	PERMEABILITE INFILTRATION EAU PLUVIALE

BURGEAP Agence Ile-de-France • 143 avenue de Verdun – 92442 Issy-les-Moulineaux Cedex
Tél : 01.46.10.25.70 • Fax : 01.46.10.25.64 • burgeap.paris@groupeginger.com

SOMMAIRE

1. Introduction 5
2. Analyse de l'état initial 6
2.1 Occupation du sol et contexte hydraulique du site 6
2.1.1 Occupation du sol 6
2.1.2 Contexte hydraulique du site 6
2.1.3 Réseaux d'assainissement existants 7
2.1.4 Risques inondations 8
2.2 Contexte géologique et hydrogéologique 10
2.2.1 Contexte géologique 10
2.2.2 Contexte hydrogéologique 12
2.3 Pollution des sols 15
3. Analyse du contexte réglementaire en termes de gestion des eaux de ruissellement 16
3.1 Documents nationaux 16
3.1.1 SDAGE Seine-Normandie 16
3.1.2 SAGE 16
3.2 Plan Local d'Urbanisme 17
3.3 EPT Grand-Orly Seine et Bièvre 18
3.3.1 Règlement d'assainissement départemental 18
3.4 Direction des services de l'environnement et de l'assainissement (DSEA) du Val-de-Marne 18
3.5 Doctrine « Bien gérer les eaux de pluie » de la DRIEE-IF 19
4. Analyse de la gestion des eaux pluviales à l'état projet 19
4.1 Descriptif synthétique du projet d'aménagement 19
4.2 Principes généraux de gestion des eaux pluviales du projet 21
4.2.1 Hypothèses réglementaires et techniques 21
4.2.2 Principes retenus pour la gestion des eaux pluviales 23
4.3 Méthode de dimensionnement des ouvrages de gestion d'eaux pluviales 30
4.3.1 Pluie de projet 30
4.3.2 Estimation des volumes utiles 30
4.4 Dimensionnement des ouvrages de stockage/infiltration sur les îlots (pluie décennale) 31
4.5 Dimensionnement des ouvrages de rétention/d'infiltration sur les espaces publics (pluie vicennale) 31
4.6 Conclusions sur les principes de gestion des eaux pluviales 34

FIGURES

Figure 1 : Etat actuel du site (Source : Présentation réunion publique du 6 avril 2018, EPT GOSB et annotations BURGEAP) 5
Figure 2 : Sens des écoulements au sein et dans les alentours du site d'étude (Source : GEOPORTAIL et annotations BURGEAP) 7
Figure 3 : Réseaux existants aux alentours de la ZAC (Source : EPT Grand Orly Seine Bièvre et annotations BURGEAP) 8
Figure 4 : Contexte hydrographique du site d'étude (1/2) (Source : GEOPORTAIL et annotations BURGEAP) 9
Figure 5 : Contexte hydrographique du site d'étude (2/2) (Source : GEOPORTAIL et annotations BURGEAP) 10
Figure 6 : Contexte géologique du secteur d'étude (Fond de cartes géologiques du BRGM : cartes n°219 de « Corbeil-Essonnes » et n°183 de « Paris ») 11
Figure 7 : Extrait de la carte nationale des remontées de nappe du BRGM (Source : INFOTERRE et annotations BURGEAP) 12
Figure 8 : Carte piézométrique des NPHE en cas de battement exceptionnel au droit du site (Source : Etude hydrogéologique de BURGEAP de 2010) 14
Figure 9 : Extrait du zonage PLU de l'Haÿ-les-Roses (Source : PLU et annotations BURGEAP) 17
Figure 10 : Découpage de la ZAC Paul Hochart en îlots (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, 06/02/2020) 20
Figure 11 : Schéma de principe de gestion de eaux pluviales pour une pluie décennale 29
Figure 12 : Localisation des ouvrages de rétention (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT avec annotations BURGEAP) 30
Figure 13 : Sens des écoulements au sein et dans les alentours du projet (Source : Fond de plan EIFFAGE AMENAGEMENT avec annotations BURGEAP) 34

TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristique du site du projet à l'état initial 6
Tableau 2 : Surface des îlots 21
Tableau 3 : Estimation de l'occupation du sol envisagée 22
Tableau 4 : Coefficients d'apports des différentes occupation des sols prévues 23
Tableau 5 : Lames d'eau abattues pour des complexes végétaux selon l'épaisseur du substrat (Source : Ville de Paris) 24
Tableau 6 : Volumes bruts pour une pluie de 10 mm (m^3) 24
Tableau 7 : Abattement maximum pour une pluie de 10 mm (m^3) 25
Tableau 8 : Volume résiduel pour une pluie de 10 mm (m^3) 25
Tableau 9 : Différence entre le volume brut et l'abattement maximum pour une pluie de 10 mm (m^3) 26
Tableau 10 : Taux d'abattement pour une pluie de 10 mm en fonction du scénario envisagé 28
Tableau 11 : Calcul des dimensions utiles des ouvrages de rétention / infiltration sur les îlots 31
Tableau 12 : Estimation des surplus d'eau pluviale rejetés par les îlots vers les ouvrages publics 32
Tableau 13 : Dimensions nécessaires aux ouvrages de gestion des eaux pluviales sur les espaces publics 33

ANNEXES

Annexe 1 Note de préconisations DSEA

Annexe 2 Plan de masse provisoire

1. Introduction

Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94), il est prévu la réalisation de plusieurs bâtiments à usage de logements et de commerces, ainsi qu'un groupe scolaire, d'un équipement sportif, l'aménagement des voiries de desserte, d'une place publique et d'espaces verts.

Le secteur est bordé à l'Est par la RD7, au Sud par la rue Paul Hochart, à l'Ouest par des ensembles d'habitats collectifs et au Nord par la coulée verte départementale qui forme la limite communale avec Villejuif. **Il représente une superficie d'environ 31 500 m².**

La majeure partie des terrains est actuellement en friche, suite aux démolitions réalisées dans le cadre d'une précédente concession d'aménagement. La partie Ouest et la parcelle au Nord entre le Chemin des Bouteilles et la limite de la ZAC, sont occupées par des bâtiments de bureaux et d'habitation. Dans le secteur, il y a également le foyer « Coallia » qui sera relocalisé dans le cadre de l'aménagement de la ZAC.

Figure 1 : Etat actuel du site
(Source : Présentation réunion publique du 6 avril 2018, EPT GOSB et annotations BURGEAP)



Le projet de renouvellement du secteur prévoit, entre autres, la création d'un groupe scolaire de 25 classes et son équipement sportif, l'ouverture d'une nouvelle voie vers la RD7 et la création de voies internes, l'aménagement d'une coulée verte, la construction de logements sociaux, la création des commerces en pied d'immeuble et de services diversifiés, la création de nouveaux espaces publics notamment de la « Place Cherioux ».

Le site d'étude est inscrit dans une démarche d'éco-quartier.

EIFFAGE AMENAGEMENT, a missionné BURGEAP pour l'actualisation de l'étude de gestion des eaux pluviales (référence REAUF03653-02, 30/04/2019 pour l'Etablissement Public Territorial Grand Ory Seine Bièvre), sur la base des hypothèses retenues en accord avec la maîtrise d'œuvre (LAND'ACT et CL INFRA),

qui servira à alimenter la mise à jour de l'étude d'impact environnemental, ainsi que le dossier Loi sur l'eau qui sera réalisé pour la ZAC.

2. Analyse de l'état initial

2.1 Occupation du sol et contexte hydraulique du site

2.1.1 Occupation du sol

Comme dit ci-avant, le site de la future ZAC est actuellement partiellement en friche, suite aux travaux de démolitions réalisés dans le cadre du projet initial de la ZAC.

Afin de caractériser la situation hydraulique de l'état initial, les coefficients de ruissellement retenus sont les suivants :

- Toitures et chaussée : 0,90
- Espaces verts : 0,2
- Ouvrages d'infiltration : 1

Le tableau suivant présente les caractéristiques du terrain de la ZAC à l'état actuel. Le coefficient de ruissellement moyen du site est de 0,39.

Tableau 1 : Caractéristique du site du projet à l'état initial

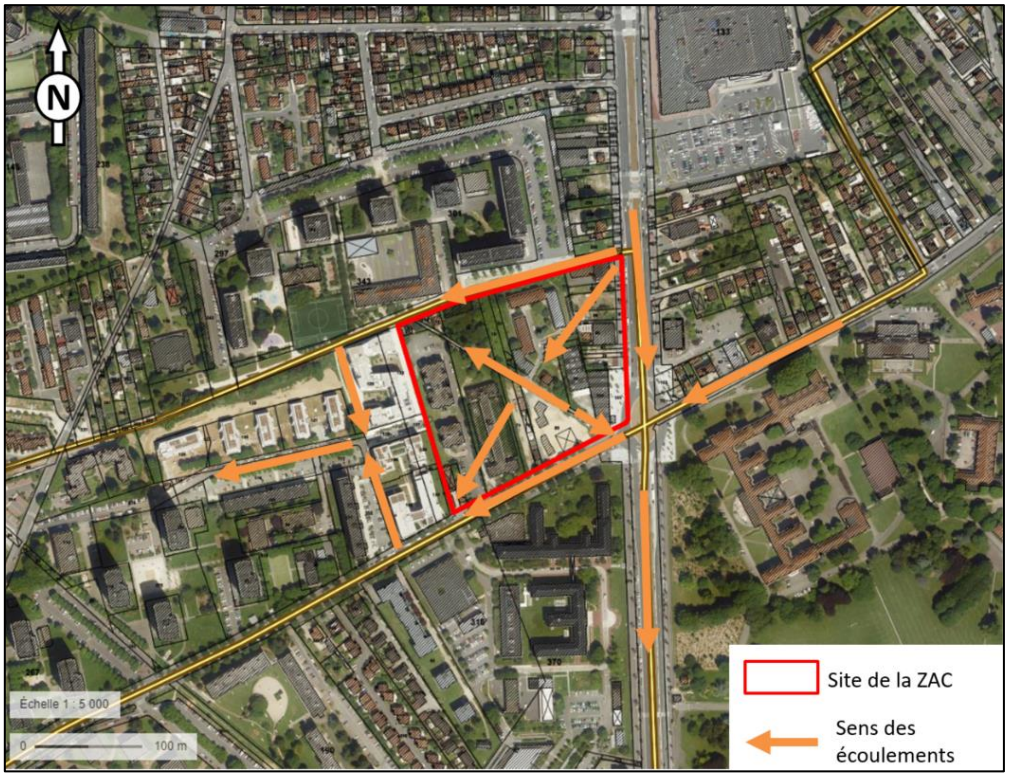
Occupation du sol	Surface (m²)	Coefficient de ruissellement	Surface active (m²)
Toitures / Chaussée	8 756	0,9	7 880
Espaces verts	22 700	0,2	4 540
Ouvrages d'infiltration	0	1	0
TOTAL	**31 456**	**0,39**	**12 420**

2.1.2 Contexte hydraulique du site

D'après les données cartographiques et topographiques disponibles sur Géoportail concernant le site à l'état actuel, le sens des écoulements superficiels sur le site et ses alentours est représenté sur la **Figure 2**.

La côte du terrain naturel au droit du site est comprise entre 93,42 m NGF (coin Sud-Ouest du site, sur la rue Paul Hochart) et 95,45 m NGF (au coin Nord-Est du site, au croisement de l'avenue de Stalingrad (RD7) et de l'allée des Lilas).

Figure 2 : Sens des écoulements au sein et dans les alentours du site d'étude (Source : GEOPORTAIL et annotations BURGEAP)



Ainsi, au vu de la topographie globale du site (source : GEOPORTAIL) et du contexte urbain dans lequel se situe la future ZAC (présence de nombreux réseaux d'eaux pluviales), on peut estimer que le bassin versant intercepté par le site se limite à sa propre surface.

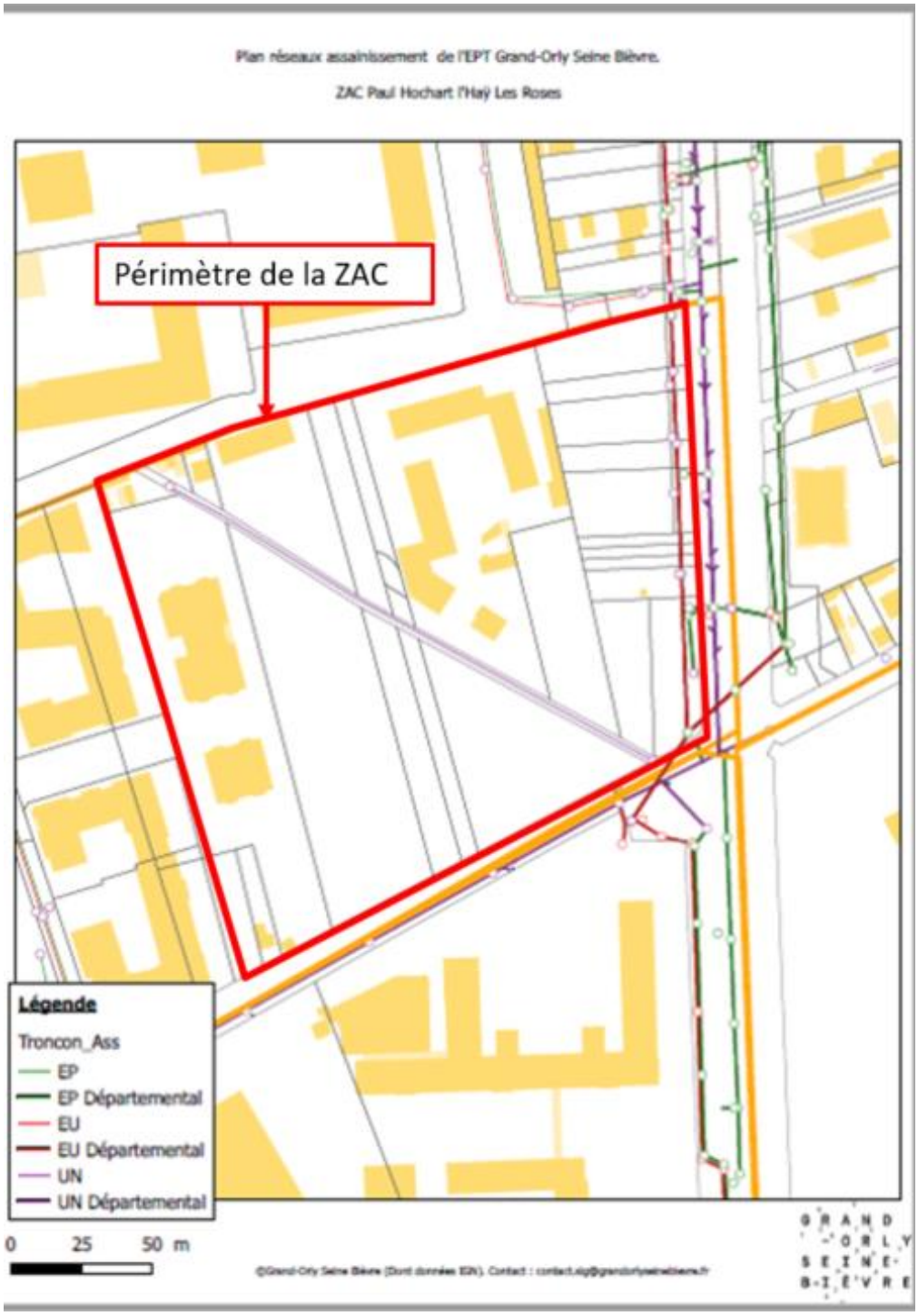
Remarque : Le projet de la ZAC Lebon-Lamartine, situé en amont du site, se développe en parallèle de la ZAC Paul Hochart. Les rejets d'eaux pluviales de ce futur aménagement seront gérés sur ce site et raccordés dans les réseaux communaux ou départementaux périphériques.

2.1.3 Réseaux d'assainissement existants

Un réseau unitaire Ø 400 mm traverse diagonalement la ZAC Paul Hochart, sous le Chemin des Bouteilles. Il se rejette dans l'ovoïde situé sous la rue Paul Hochart (cf**. Figure 3**).

Par sa topographie, le site s'évacue principalement vers l'ovoïde existant de la rue Paul Hochart. Des réseaux d'assainissement existent également sous la RD7.

Figure 3 : Réseaux existants aux alentours de la ZAC
(Source : EPT Grand Orly Seine Bièvre et annotations BURGEAP)



2.1.4 Risques inondations

Le périmètre du projet est localisé à environ 1,7 km à l'Est de la Bièvre (ou un de ses affluent) qui est enterrée (cf. **Figure 4**) et à environ 3,6 km à l'Ouest de la Seine (cf. **Figure 5**)

Du fait de cet éloignement et de la topographie, **le site du projet n'est concerné par aucun zonage de PPRI**[1].

Figure 4 : Contexte hydrographique du site d'étude (1/2)
(Source : GEOPORTAIL et annotations BURGEAP)



[1] Plan de Prévention du Risque d'Inondation.

Figure 5 : Contexte hydrographique du site d'étude (2/2) (Source : GEOPORTAIL et annotations BURGEAP)



2.2 Contexte géologique et hydrogéologique

2.2.1 Contexte géologique

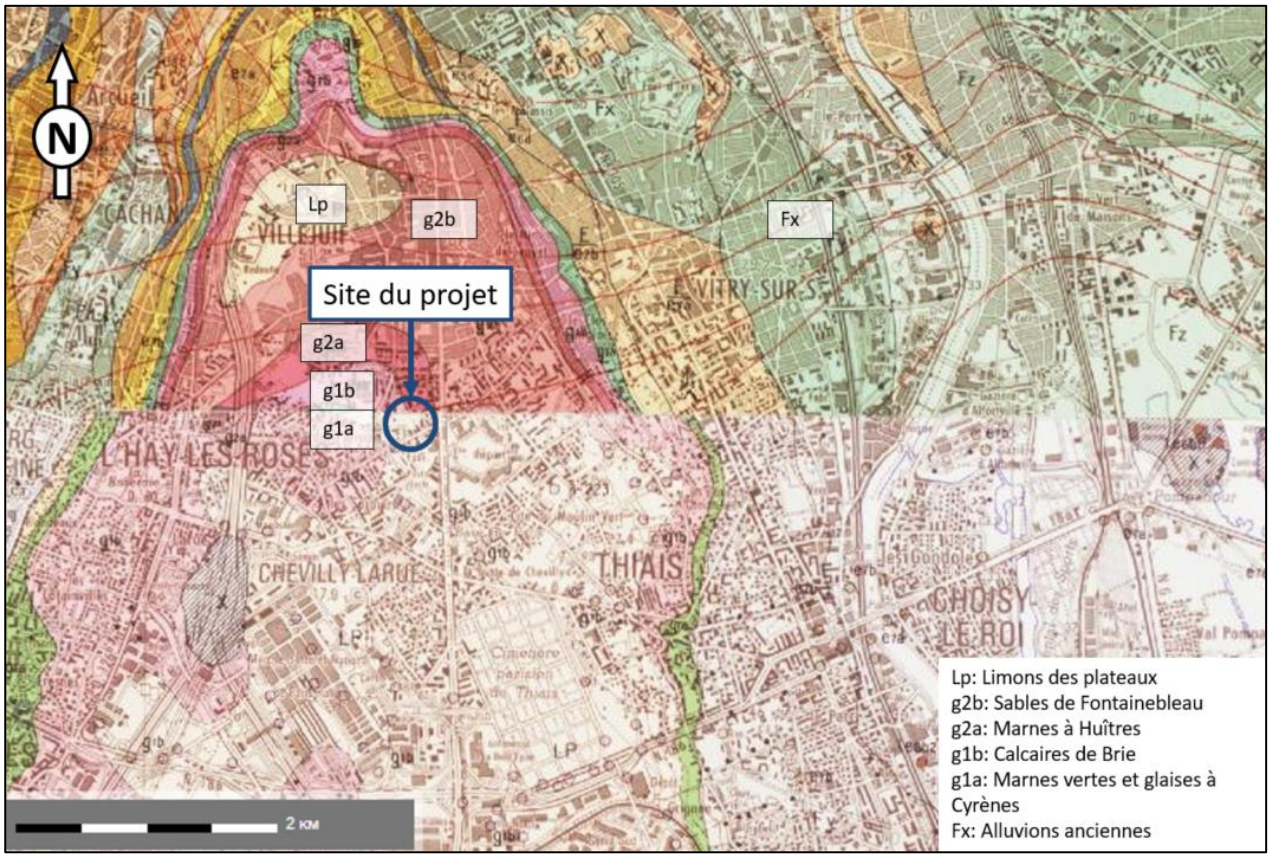
Contexte général

D'après les cartes géologiques n°219 de « Corbeil-Essonnes » et n°183 de « Paris » au 1/50 000ème du BRGM, des sondages de la Banque de données du sous-sol (BSS)[2] à proximité du site et des études réalisées antérieurement, notamment l'étude hydrogéologique réalisée par BURGEAP (références : RPE8669, en date du 24/04/2010), les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit du site sont les suivantes (cf. **Figure 6**) :

- Remblais,
- Marne à huîtres (carte de Paris) / limon des plateaux (LP) sur 3 à 4 m de profondeur,
- Calcaire de Brie et argiles à meulières (g1b, Stampein inférieur) entre 4 et 8 m,
- Argiles vertes de Romainville (g1a, Sannoisien) de 8 à 17 m,
- Formations de l'Eocène au-delà.

[2] Les données de la BSS ont été consultées à partir du site internet du BRGM infoterre : www.infoterre.brgm.fr, le 10/12/2018.

Figure 6 : Contexte géologique du secteur d'étude (Fond de cartes géologiques du BRGM : cartes n°219 de « Corbeil-Essonnes » et n°183 de « Paris »)



Contexte local

Une étude géotechnique préalable (G1 PGC) a été réalisée en janvier 2019 par GINGER CEBTP dans le cadre de ce projet.

Pour cette mission, des forages ont été réalisés et donnent des précisions quant à la géologie « superficielle » au droit du site.

Cinq forages profonds de 6 mètres ont été réalisés le 11 janvier 2019. Ainsi, de manière générale, on trouve au droit du site la lithologie suivante :

- Remblais à dominante argileuse : argile et parfois argile sableuse marron voire brun-noirâtre avec des gravillons et des débris anthropiques (verre, brique…) de 0 à 0,60/1,5 m/TN ;
- Limon plus ou moins argileux marron-jaune, parfois avec des gravillons calcaires de 0,60/1,2 m à 2,10/4,0 m/TN ;
- Argile marron-jaune ou beige-jaune avec des gravillons calcaires et parfois des graviers et du sable grossier, pour la plupart malléables de 1,0/4,0 m/TN à 6,00 m/TN (fin des forages).

Des tests de perméabilité type MATSUO sont en cours de réalisation.(

Au vu de la pédologie du site présentée ci-avant et afin de ne pas sous-dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales, nous utiliserons, en attendant les résultats des tests in-situ, une perméabilité de **1*10^{-7} m**/s pour les futurs ouvrages (hypothèse défavorable).

2.2.2 Contexte hydrogéologique

2.2.2.1 Les aquifères présents dans le secteur du projet

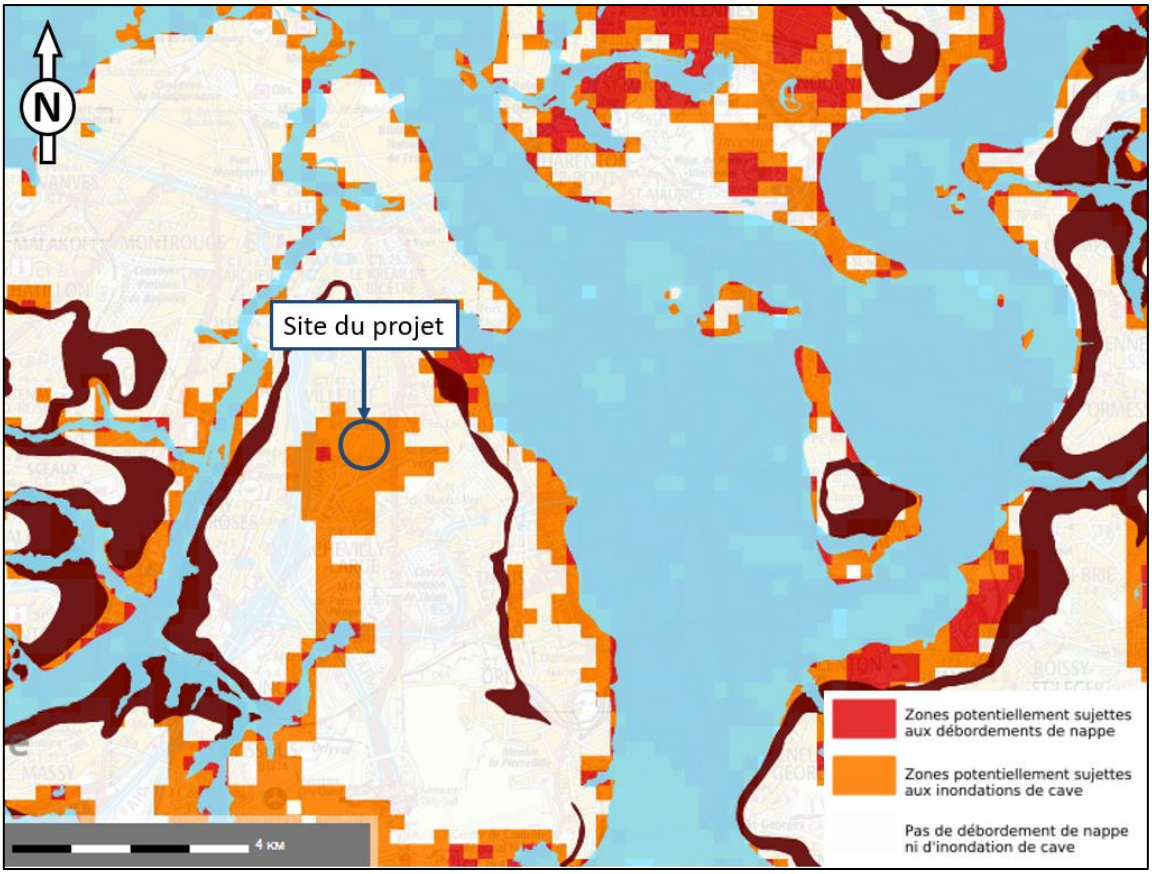
Le premier aquifère rencontré au droit du site est celui du marno-calcaire de Brie. Cette nappe d'épaisseur relativement modeste (inférieure à 10 m) et plutôt peu ou moyennement productive s'individualise sur l'argile verte sous-jacente. Elle s'étend sur l'ensemble du plateau d'Orly-Villejuif.

Au droit du site, une seconde nappe s'établit plus profondément dans le Calcaire de Champigny. Cette nappe est indépendante de la nappe du marno-calcaire de Brie :

- D'une part les deux aquifères sont hydrauliquement isolés par les argiles vertes extrêmement peu perméables et plusieurs couches de marnes du Ludien supérieur,
- D'autre part la nappe du Calcaire de Champigny s'établit au droit du site à une cote inférieure à 40 m NGF, d'après l'Atlas des nappes aquifères de la région parisienne (1970), soit plusieurs dizaines de mètres au-dessous de la base des argiles vertes,
- La nappe qui nous intéresse dans le cadre de la présente étude est la nappe du marno-calcaire de Brie.

Aussi, le site du projet est localisé en zone potentiellement sujette aux remontées de nappe selon le BRGM (cf. Figure 7).

Figure 7 : Extrait de la carte nationale des remontées de nappe du BRGM (Source : INFOTERRE et annotations BURGEAP)



2.2.2.2 L'hydrogéologie locale

Selon les informations données dans le paragraphe précédent, la première nappe rencontrée au droit du site d'étude sera celle contenue dans le marno-calcaire de Brie.

Une estimation des niveaux des plus hautes eaux connues a été réalisée lors de l'étude hydrogéologique datant de 2010, réalisée par BURGEAP (références : RPE8669, en date du 24/04/2010). Les conclusions sont les suivantes :

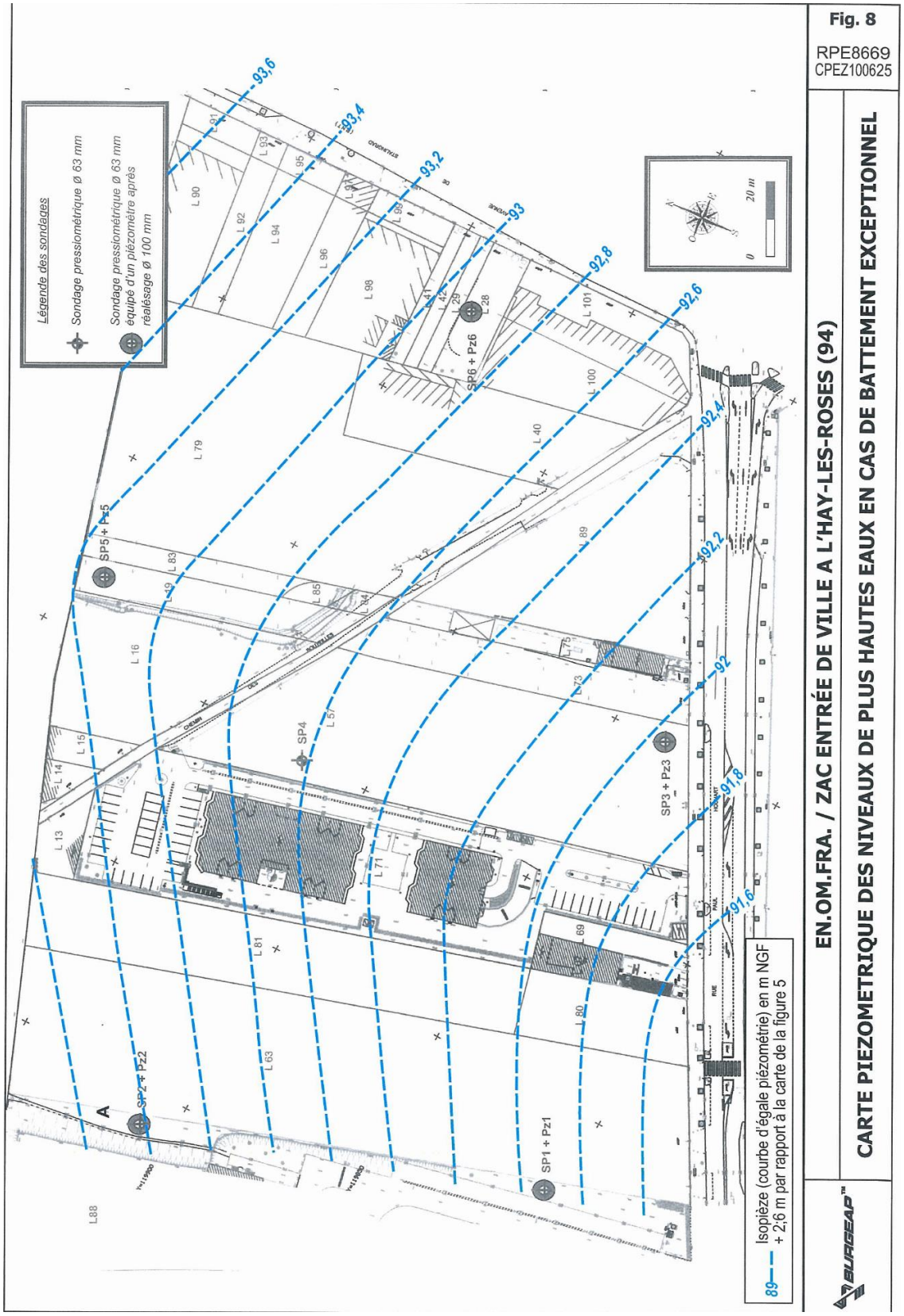
« Différents scénarios, en fonction de différents battements de nappe, ont été envisagés pour la détermination des plus hautes eaux (NPHE) à prendre en compte pour le projet.

Ils ont conduit à la réalisation de deux cartes piézométriques qui correspondent respectivement aux estimations des niveaux des plus hautes eaux en cas de battement décennal et en cas de battement exceptionnel basé sur les niveaux d'eau observés lors de l'évènement pluvieux 2000-2001 dont la période de retour est estimée à 50 ans. »

Pour cette étude, nous retiendrons l'hypothèse la plus forte, le cas d'un battement exceptionnel (cf. **Figure 8**).

Suivant les côtes de remontées de nappe en cas de battement exceptionnel (91,60 m NGF en limite Sud-Ouest et 93,60 m NGF en limite Nord-Est) et les côtes de terrain existant (93,42 m NGF en limite Sud-Ouest et 95,45 m NGF en limite Nord-Est), **en cas d'événement exceptionnel, la nappe se situerait environ 1,85 mètre sous la surface de sol ; nous pouvons donc envisager l'infiltration en surface des eaux pluviales.**

Figure 8 : Carte piézométrique des NPHE en cas de battement exceptionnel au droit du site (Source : Etude hydrogéologique de BURGEAP de 2010)



2.3 Pollution des sols

Différentes études de pollution du milieu souterrain ont été réalisées sur l'emprise du projet dans le cadre des études préparatoires à la réalisation de la ZAC, notamment les études réalisées par SEMOFI à la demande de la SADEV 94 (désignée à l'époque comme aménageur de la ZAC).

BURGEAP a par ailleurs réalisé en 2016, également pour le compte de la SADEV 94, un diagnostic de pollution sur l'ancienne emprise d'une ancienne station TOTAL en partie Sud-Est de la ZAC (au droit du futur îlot 4), mettant notamment en évidence des impacts notables en HCT et en métaux, et des traces en COHV et en PCB dans les remblais de surface.

Une étude de diagnostic initial à l'échelle de la ZAC a été réalisée par BURGEAP début 2019 pour le compte de l'EPT94 (référence : RSSPIF08897-01, avril 2019), et constituant un état des lieux global de l'état environnemental des milieux sols, gaz du sol et eaux souterraines au droit de l'ensemble des lots. Les éléments suivants ont pu être mis en évidence, pour la qualité environnementale des sols :

- Sur l'îlot 5, seul un sondage présente un impact en hydrocarbures, néanmoins la qualité des sols ne présente pas d'anomalies marquées. L'extension de cet impact reste à déterminer ;
- Sur l'îlot 1a, un seul sondage présente des concentrations en hydrocarbures, toutefois la qualité globale des terrains reste correcte (une partie de l'îlot n'a pas pu faire l'objet de sondages, laissant une grande part d'inconnue dans l'évaluation de l'état environnemental de celui-ci) ;
- Sur l'îlot 4, une partie de la zone (ancienne station-service) a été dépolluée en 2013-2014, et des sondages ont été réalisés par BURGEAP en 2016. La présence résiduelle d'hydrocarbures a été mesurée. La présence diffuse de solvants chlorés a été établie en surface.

Il est important de noter les points suivants :

- une phase de caractérisation complémentaire est requise pour déterminer l'extension des impacts identifiés ;
- les éléments présentés ci-avant ne concernent que les impacts identifiés dans les sols. La présence de solvants chlorés (COHV) a été identifiée dans les eaux souterraines au droit de l'ensemble de la ZAC, et ces composés ont été retrouvés dans les gaz du sol, à des concentrations localement significatives d'un impact. Dans ce milieu, la présence d'hydrocarbures a également été identifiée au droit de l'ensemble de la ZAC. **En dehors des considérations de compatibilité sanitaire de l'état environnemental du site avec son usage envisagé, ces éléments devront être pris en compte dans le choix de la localisation des ouvrages d'infiltration et de son dimensionnement.**

Ainsi, l'infiltration des eaux de pluies ne peut être réalisée si les sols sont pollués, afin d'éviter tout transport de pollution vers la nappe. La DRIEE-IF peut exiger l'étanchéification des ouvrages d'infiltration en profondeur ou la dépollution des sols pour permettre l'infiltration.

3. Analyse du contexte réglementaire en termes de gestion des eaux de ruissellement

3.1 Documents nationaux

3.1.1 SDAGE Seine-Normandie

La ZAC Paul Hochart est concernée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE[3]) Seine-Normandie dont la nouvelle version 2016-2021, prenant en compte les évolutions réglementaires liées à la Directive Cadre sur l'eau (2000/60/CE du 23 octobre 2000) est entrée en vigueur depuis le 1er janvier 2016.

Le SDAGE a une portée réglementaire. Tout projet doit être compatible avec les prescriptions du SDAGE.

⚠ L'arrêté d'approbation du SDAGE 2016-2021 a été annulé pour faute de procédure. Cet arrêté étant également celui qui abrogeait le SDAGE précédent, celui de 2010-2015, c'est maintenant à ce dernier qu'il faut se référer, tant que le SDAGE 2021-2026 n'est pas effectif.

Ainsi, le projet est actuellement concerné par l'ancienne version du SDAGE du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, celui de 2010-2015.

Cette ancienne version du SDAGE était entrée en vigueur le 1er janvier 2010.

Le SDAGE 2010-2015 présente des dispositions vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales :

- Disposition D8 : Privilégier les mesures alternatives et le recyclage des eaux pluviales ;
- Disposition D13 : Maîtriser le ruissellement et l'érosion en amont des cours d'eau et des points d'infiltration de nappes phréatiques altérés par ces phénomènes ;
- Disposition 14 : Conserver et développer les éléments fixes du paysage qui freinent le ruissellement ;
- Disposition D145 : Maîtriser l'imperméabilisation et les débits de fuite en zones urbaines pour limiter le risque d'inondation en aval ;
- Disposition D146 : Privilégier, dans les projets neufs ou de renouvellement, les techniques de gestion des eaux pluviales à la parcelle limitant le débit de ruissellement.

Il comporte de plus 8 défis généraux, déclinés en orientations et dispositions, et un programme de mesures défini au niveau de chaque masse d'eau. Le défi 8 précise ainsi qu'« *à défaut d'études ou de doctrines locales déterminant le débit spécifique de rejet au réseau d'assainissement urbain ou au réseau hydrographique, il sera* ***limité à 1 l/s/ha pour une pluie de retour 10 ans*** » (disposition D145).

3.1.2 SAGE[4]

Le projet est concerné par le SAGE de la Bièvre, approuvé par arrêté inter-préfectoral n°2017-1415 signé le 19 Avril 2017.

Le SAGE de la Bièvre est entré en vigueur le 7 août 2017. A partir de cette date, les décisions prises dans le domaine de l'eau doivent être rendues compatibles avec les dispositions du PAGD[5] et du SAGE.

Les deux ambitions phares du SAGE de la Bièvre sont :

- La mise en valeur de l'amont (Bièvre « ouverte » de sa source à Antony),
- La réouverture sur certains tronçons de la Bièvre couverte, d'Anthony à Paris.

[3] Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.
[4] Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau.
[5] Plan d'Aménagement et de Gestion Durable.

Les cinq grandes orientations pour le SAGE définies à l'issue de la réflexion menée sur la définition du périmètre en 2007, approfondie dans le porté à connaissance des services de l'État, puis confirmée par l'état des lieux approuvé en 2010 sont les suivantes :

- L'amélioration de la qualité de l'eau par la réduction des pollutions ponctuelles et diffuses et la maîtrise de la pollution par temps de pluie ;
- La maîtrise des ruissellements urbains et la gestion des inondations ;
- Le maintien d'écoulements satisfaisants dans la rivière ;
- La reconquête des milieux naturels ;
- La mise en valeur de la rivière et de ses rives pour l'intégrer dans la Ville.

Le projet n'est localisé :

- ni dans le lit mineur d'un cours d'eau,
- ni en zone humide,
- ni en zone d'expansion de crue.

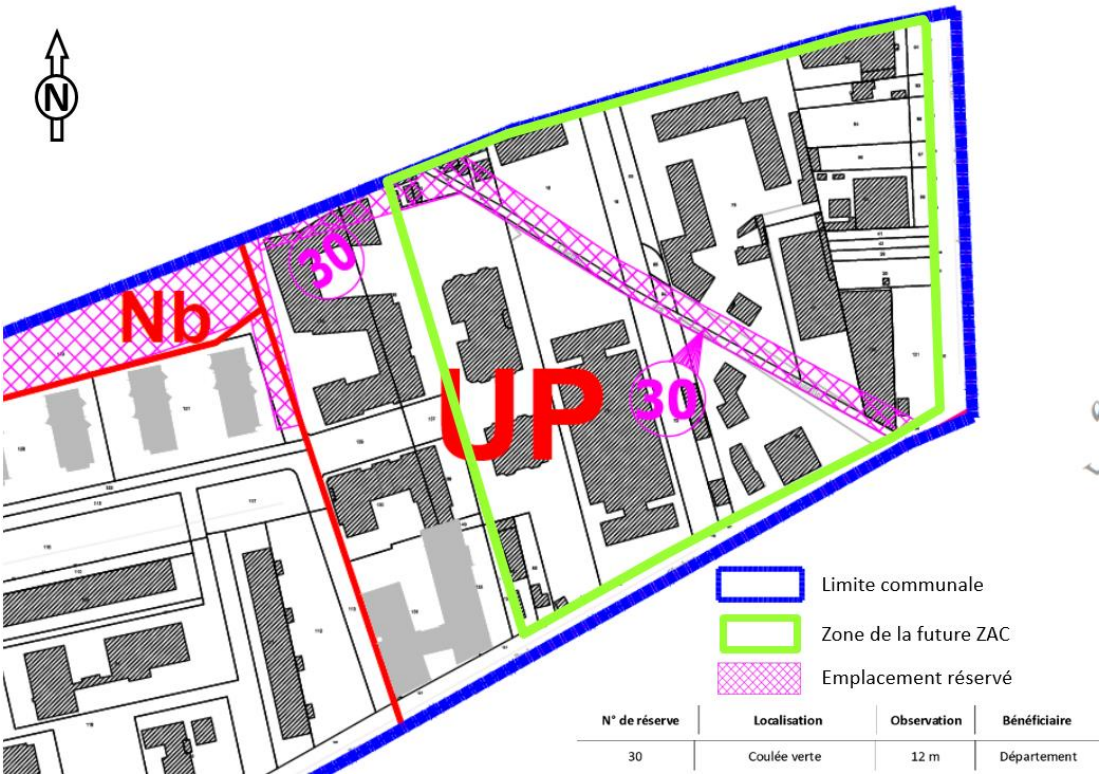
3.2 Plan Local d'Urbanisme

La surface concernée par la ZAC Paul Hochart se situe dans la zone UP du PLU.

Dans son emprise, deux « emplacements réservés » sont indiqués sur le plan de zonage :

- ⑨ RN7 Avenue Stalingrad/rue Paul Hochart,
- ㉚ Coulée verte (12 m).

Figure 9 : Extrait du zonage PLU de l'Haÿ-les-Roses (Source : PLU et annotations BURGEAP)



La zone UP du PLU de l'Haÿ-les-Roses correspond à la ZAC « Entrée de Ville – Paul Hochart ».

Dans l'article UP 4.2 du PLU, il est précisé que le réseau d'assainissement doit répondre aux dispositions des règlements d'assainissement du SIAAP, du Département et de la Communauté d'Agglomération de Val de Bièvre. Cette dernière a été remplacée par l'EPT[6] Grand-Orly Seine et Bièvre.

Les principales prescriptions imposées par le PLU en zone UP pour la gestion des eaux pluviales sont les suivantes :

- Réduire et traiter la pollution liée au ruissellement des eaux de pluies le plus en amont possible ;
- Intégrer des dispositions techniques dites alternatives, limitant les volumes des eaux pluviales et limitant ou écrêtant le débit de ces eaux (rétention en terrasse, chaussée poreuse, …) ;
- D'une façon générale, seul l'excès de ruissellement doit être canalisé après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions susceptibles de favoriser le stockage et l'infiltration des eaux ;
- **La notion « zéro rejet » est à appliquer ;**
- **L'excès de ruissellement ne doit pas dépasser un débit de** 2 l/s/ha si l'exutoire est la Bièvre et de **8 l/s/ha si l'exutoire est autre, pour un débit d'occurrence décennale ;**
- **Gestion des eaux pluviales à la parcelle.**

L'infiltration des eaux pluviales dans les zones de carrières ainsi que dans les zones soumises à fort aléa de mouvements de terrain différenties consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols n'est pas autorisée.

D'après les données disponibles, le site de la ZAC n'est pas concerné par ces risques.

3.3 EPT Grand-Orly Seine et Bièvre

Les compétences de l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine et Bièvre lui permettent de développer des politiques publiques de proximité et de participer à l'amélioration du service public rendu aux usagers. Parmi ces compétences, l'EPT GOSB exerce la compétence « Assainissement et Eau ».

3.3.1 Règlement d'assainissement départemental

La gestion des eaux pluviales est évoquée dans le chapitre 4 du règlement d'assainissement de l'EPT Grand-Orly Seine et Bièvre.

Les prescriptions principales imposées sont les suivantes :

- Prioriser le stockage et l'infiltration des eaux à la parcelle ;
- Séparation des eaux usées et des eaux pluviales au sein de la parcelle ;
- **Rejet au réseau d'assainissement peut atteindre 8 l/s/ha** sauf si l'exutoire est la Bièvre, dans ce cas il est limité à 2 l/s/ha.

3.4 Direction des services de l'environnement et de l'assainissement (DSEA) du Val-de-Marne

La DSEA[7] du Val-de-Marne a été contactée par BURGEAP afin de déterminer le débit de rejet autorisé au réseau d'assainissement.

Une note de prescription, en date du 28 janvier 2019, spécifique au projet de la ZAC Paul Hochart nous a été fournie. Ce document est disponible en **Annexe 1**.

Pour le projet de la ZAC Paul Hochart, **le débit de rejet autorisé est fixé à 7 l/s/ha**, selon le zonage réalisé par la DSEA.

[6] Etablissement Public Territorial.
[7] Direction des Services de l'Environnement et de l'Assainissement.

Il est aussi indiqué que l'infiltration doit être préconisée et que « *seul l'excès de ruissèlement peut être rejeté au réseau d'assainissement départemental après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions favorisant la réduction des volumes et de la pollution de ces eaux de ruissellement ; les eaux pluviales rejetées au réseau public auront un débit limité et la valeur de ce débit ne devra pas être dépassée quel que soit l'évènement pluvieux à l'origine de ces eaux pluviales* ».

3.5 Doctrine « Bien gérer les eaux de pluie » de la DRIEE-IF

Datant de février 2019, cette doctrine impose des prescriptions sur la gestion des eaux pluviales pour les opérations d'aménagement en Île-de-France. Ce document développe les principes correspondant à la doctrine « Eviter, Réduire et Anticiper ». Ses principes sont les suivants :

- **Appliquer le principe de « zéro rejet » pour les petites pluies de 10 mm** ;
- Infiltrer au maximum les eaux pluviales et limiter l'imperméabilisation ;
- Limiter le parcours de l'eau de pluie qui doit être gérée au plus près de là où elle tombe ;
- Retirer aussi souvent que possible le branchement des eaux pluviales au réseau d'eaux usées.

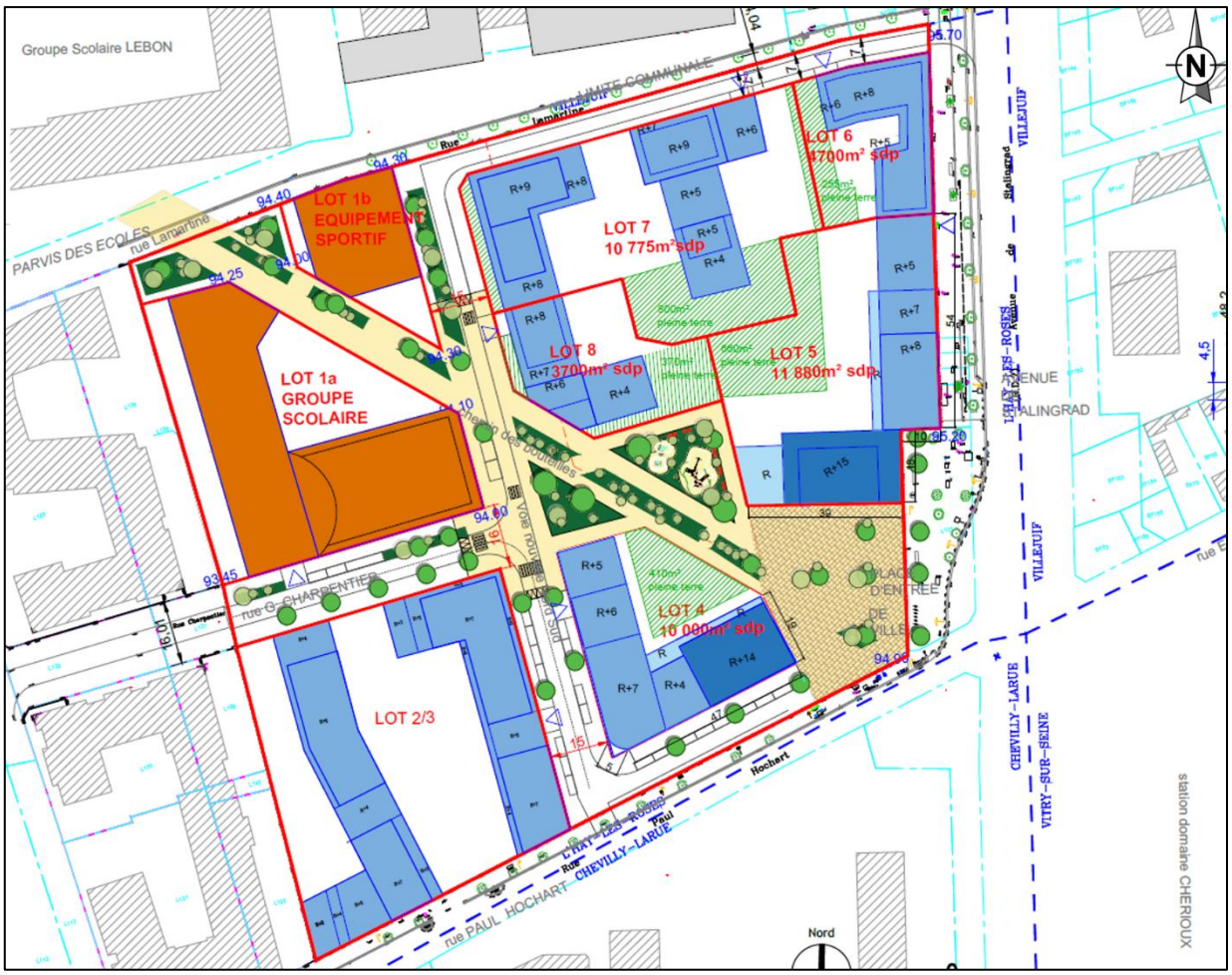
Ainsi, à ce stade, les réglementations s'appliquant au projet en matière de gestion des eaux pluviales sont le règlement du gestionnaire des réseaux d'assainissement, le SDAGE Seine-Normandie 2010-2015, le SAGE de la Bièvre et la doctrine « Bien gérer les eaux pluviales » de la DRIEE-IF. Ces réglementations imposent l'infiltration des eaux pluviales en priorité et au minimum pour les premières pluies (10 mm). Si l'infiltration totale n'est pas possible, et sous réserve de prouver cette impossibilité, alors le rejet au réseau sera autorisé et limité à 7 l/s/ha.

4. Analyse de la gestion des eaux pluviales à l'état projet

4.1 Descriptif synthétique du projet d'aménagement

La ZAC Paul Hochart est composée de 6 îlots à vocation privée (2/3, 4, 5, 6, 7 et 8) ainsi que deux îlots réservés à des équipements publics : groupe scolaire (1a) et équipement sportif (1b) (cf. **Figure 10**).

Figure 10 : Découpage de la ZAC Paul Hochart en îlots (Source : EIFFAGE AMENAGEMENT, 06/02/2020)



Les surfaces des îlots sont indiquées dans le tableau ci-après :

Tableau 2 : Surface des îlots

Ilot	Surface approximative (m²)
1a : Groupe scolaire	3 905
1b : Equipement sportif	955
2/3	5 204
4	2 021
5	2 969
6	1 395
7	3 987
8	1 398
TOTAL	**21 834**

Suivant le plan APS provisoire fourni par LAND'ACT, daté du 13 février 2020, les surfaces totales de la ZAC Paul Hochart sont :

21 834 m² d'ilots incluant 12 164 m² de projet construit dont 3 257 m² d'équipements publics

9 622 m² d'espaces et voies publics

Soit une surface totale de 31 456 m²

4.2 Principes généraux de gestion des eaux pluviales du projet

4.2.1 Hypothèses réglementaires et techniques

Suite à la réunion de cadrage du 5 février 2020, en présence de BURGEAP, CL INFRA, EIFFAGE AMENAGEMENT et LAND'ACT, il a été retenu que :

- conformément au PLU de l'Haÿ-les-Roses, les **espaces verts de pleine terre** représenteront **20% de la surface totale du projet** ;
- les surfaces de toitures végétalisées représenteront 50% de la surface totale des toitures et l'épaisseur de substrat sera de 40 cm ;
- 30% des revêtements de sol au droit des espaces publics seront semi-perméables ;
- 30% des revêtements de sol au droit du groupe scolaire et 15% au droit de l'équipement sportif seront semi-perméables ;
- faute de tests de perméabilité au moment de la réalisation de cette étude, la valeur de 10^{-7} m/s (hypothèse défavorable selon la pédologie en présence) est prise en compte à ce stade. Les calculs et dimensionnements pourront être ajustés suite à la réalisation de tests de perméabilité au droit du site.

Ces hypothèses couplées au plan de masse APS provisoire, fourni par EIFFAGE AMENAGEMENT (cf. **Annexe 2**), permettent de calculer l'occupation du sol envisagée (cf. **Tableau 3**).

Tableau 3 : Estimation de l'occupation du sol envisagée

Secteurs	Toitures imperméables (m²)	Toitures végétalisées (m²)	Espaces verts en pleine terre (m²)	Ouvrage de rétention /infiltration (m²)	Revêtement semi-perméable (m²)	Autres surfaces imperméables (m²)	Surface totale (m²)
Îlot 1a	1 275	1 275	637	144	574	0	**3 905**
Îlot 1b	353	354	155	36	57	0	**955**
Îlot 2/3	1 318	1 318	821	220	0	1 527	**5 204**
Îlot 4	698	699	326	78	0	220	**2 021**
Îlot 5	743	744	468	126	0	888	**2 969**
Îlot 6	403	403	221	58	0	310	**1 395**
Îlot 7	959	959	625	172	0	1 272	**3 987**
Îlot 8	331	332	220	60	0	455	**1 398**
Espace public	0	0	1924	622	2887	4189	**9622**
TOTAL	**6082**	**6 082**	**5 397**	**1 516**	**3 518**	**8 861**	**31 456**

Par ailleurs, les coefficients d'apports des différents types d'occupation des sols retenus sont présentés au **Tableau 4**. Les coefficients pour des évènements de période de retour supérieure à 10 ans sont obtenus par le méthode proposée par le SETRA dans son guide d'assainissement « L'eau et la route ». Il propose d'utiliser la formule suivante pour l'extrapolation des coefficients aux périodes de retour plus fortes :

$$C_T = 0{,}8 \times (1 - \frac{P_0}{P_T})$$

Avec : $P_0 = \left(1 - \frac{C_{10}}{0{,}8}\right) \times P_{10}$;

P_{10} la pluie journalière décennale (86,9 mm) ;

P_T la pluie journalière de période de retour T ;

C_{10} le coefficient de ruissellement de la pluie décennale (calé par la modélisation : il est communément admis que le coefficient de ruissellement est constant pour les périodes de retour inférieure à 10 ans) ;

C_T le coefficient de ruissellement de la pluie de période de retour T.

Tableau 4 : Coefficients d'apports des différentes occupations des sols prévues

Occupation du sol	Coefficient d'apport (10 ans)	Coefficient d'apport (20 ans)	Coefficient d'apport (100 ans)
Toitures classiques	1	1	1
Toitures végétalisées intensives	0,40	0,45	0,55
Espaces verts en pleine terre	0,20	0,28	0,42
Revêtements semi-perméables	0,6	0,63	0,67
Ouvrages d'infiltration	1	1	1

4.2.2 Principes retenus pour la gestion des eaux pluviales

Les principes retenus pour la gestion des eaux pluviales à l'échelle de la ZAC sont les suivants :

- Abattement à la parcelle et au droit des espaces publics de 100% des pluies courantes de 10 mm ;
- Gestion des eaux pluviales au droit de chaque îlot jusqu'à la pluie décennale par mise en place d'ouvrages de rétention/infiltration, à ciel ouvert avec rejet régulé à 7 l/s/ha vers les ouvrages des espaces publics. Ainsi, en cas d'évènement de période de retour supérieure à 10 ans, une surverse permettra d'évacuer les eaux vers les ouvrages situés sur les espaces publics ;
- Gestion des eaux pluviales au droit des espaces publics pour un évènement exceptionnel sans débordement. La pluie exceptionnelle sera celle de période de retour de 20 ans (vicennale). Les ouvrages des espaces publics présenteront également un rejet régulé vers les réseaux d'assainissement publics limité à 7 l/s/ha ;
- Les calculs pour les évènements de période de retour de 50 ou de 100 ans sont présentés à titre indicatif.

4.2.2.1 Abattement des pluies courantes

La DRIEE-IF impose désormais la gestion des pluies courantes à la parcelle pour les projets d'aménagements.

Le projet devra pouvoir gérer la totalité des premières pluies (d'une hauteur de 10 mm) pour chaque îlot.

L'abattement A (en %) se calcule à partir de la formule suivante :

$$A = \frac{Volume_{\ absorbé\ ou\ utilisé}}{Volume_{\ précipité}} \times 100$$

L'abattement des petites pluies peut être réalisé par les surfaces végétalisées (toitures végétalisées, espaces verts, jardin suspendu, …), ainsi que par l'utilisation des revêtements semi-perméables/perméables.

La pluie est abattue différemment selon le type d'occupation du sol. Ainsi, une surface de pleine terre est capable d'abattre une lame d'eau plus importante qu'une toiture végétalisée.

La ville de Paris recense les lames d'eau abattues en fonction du type de substrats (cf. **Tableau 5**). Aucune donnée concernant l'abattement des eaux pluviales n'étant disponible au sein des différents règlements auquel est soumis la ZAC, ces valeurs sont retenues dans la suite de l'étude.

Tableau 5 : Lames d'eau abattues pour des complexes végétaux selon l'épaisseur du substrat (Source : Ville de Paris)

Type de toiture végétalisée ou de jardin	Epaisseur minimale du substrat (m)	Lame d'eau absorbée (mm)	[Equivalent en terme de pluie de projet d'une durée de 4 heures]
Extensive	0,05	4	2 semaines
Extensive	0,10	8	2 mois
Extensive	0,15	12	3 mois
Intensive	0,20	16	6 mois
Intensive	0,30	22	1 an
Jardin suspendu	0,50	32	3 ans
Jardin suspendu	0,80	38	5 ans
Pleine terre	∞	48	10 ans

Remarque : D'après la feuille de calcul de la ville de Paris, pour un substrat de 40 cm d'épaisseur, la lame d'eau absorbée à prendre en compte est de 22 mm.

Ainsi, les toitures végétalisées de l'ensemble du projet, d'une épaisseur de substrat de 40 cm, permettront largement d'abattre la totalité d'une pluie de 10 mm tombant sur leur propre surface.

Les tableaux suivants récapitulent, pour chaque îlot, les volumes générés par une petite pluie ainsi que les volumes d'abattement maximum par les toitures végétalisées, les espaces en pleine terre et les autres espaces.

Tableau 6 : Volumes bruts (m^3) pour une pluie de 10 mm

Îlot	Pleine terre	Toitures végétalisées	Revêtement semi-perméables	Toitures imperméables	Autres surfaces imperméables	TOTAL
1a	8	13	6	13	0	39
1b	2	4	0	4	0	10
2/3	10	13	0	13	15	52
4	4	7	0	7	2	20
5	6	7	0	7	9	30
6	3	4	0	4	3	14
7	8	10	0	10	13	40
8	3	3	0	3	5	14
Espaces publics	25	0	29	0	42	96
TOTAL	69	61	35	61	89	315

Tableau 7 : Abattement maximum (m^3) pour une pluie de 10 mm

Îlot	Pleine terre	Toitures végétalisées	Revêtement semi-perméables	Toitures imperméables	Autres surfaces imperméables	TOTAL
1a	37	28	2	0	0	**68**
1b	9	8	0	0	0	**17**
2/3	50	29	0	0	0	**79**
4	19	15	0	0	0	**35**
5	29	16	0	0	0	**45**
6	13	9	0	0	0	**22**
7	38	21	0	0	0	**59**
8	13	7	0	0	0	**21**
Espaces publics	122	0	12	0	42	**176**
TOTAL	**332**	**134**	**14**	**0**	**42**	**521**

Tableau 8 : Volume résiduel (m^3) pour une pluie de 10 mm

Îlot	Pleine terre	Toitures végétalisées	Revêtement semi-perméables	Toitures imperméables	Autres surfaces imperméables	TOTAL
1a	0	0	3	13	0	**16**
1b	0	0	0	4	0	**4**
2/3	0	0	0	13	15	**28**
4	0	0	0	7	2	**9**
5	0	0	0	7	9	**16**
6	0	0	0	4	3	**7**
7	0	0	0	10	13	**22**
8	0	0	0	3	5	**8**
Espaces publics	0	0	17	0	0	**17**

Îlot	Pleine terre	Toitures végétalisées	Revêtement semi-perméables	Toitures imperméables	Autres surfaces imperméables	TOTAL
TOTAL	**0**	**0**	**21**	**61**	**47**	**129**

4.2.2.2 Infiltration de la pluie 10 mm non abattue

Les données présentées dans les **Tableau 6**, **Tableau 7** et

Tableau 8 mettent en évidence un volume résiduel provenant des revêtement semi-perméables, des toitures imperméables et autres surfaces imperméables. En l'état actuel, le taux d'abattement moyen à l'échelle de la ZAC est de 41% (cf. **Tableau 10**). Les taux d'abattement par îlot sont présentés dans le **Tableau 10**.

Afin de respecter les prescriptions réglementaires, ces volumes devront être gérés à la parcelle. Plusieurs solutions sont envisageables :

- l'infiltration de ce surplus par des ouvrages d'infiltrations si la perméabilité des sols le permet et que la pollution ne remet pas en cause cette méthode ;
- l'acheminement des eaux de surplus vers les surfaces de toitures végétalisées ou de pleine terre. En effet, l'abattement maximum de ces surfaces est supérieur à l'apport de la pluie de 10 mm (cf. **Tableau 9**). Ainsi, l'acheminement des eaux des surfaces imperméables vers les espaces de toitures végétalisées et de pleine terre permettrait d'abattre 100% de la pluie de 10 mm à l'échelle de chaque îlot (cf. **Tableau 10**). Les futurs promoteurs et l'aménageur des espaces publics devront mettre en place les moyens nécessaires pour assurer la faisabilité technique de cette méthode.
- la réutilisation des eaux pluviales pour l'arrosage des espaces verts et pour l'alimentation des WC pourrait également être envisagée.

Tableau 9 : Différence entre le volume brut et l'abattement maximum (m^3) pour une pluie de 10 mm

Îlot	Pleine terre	Toitures végétalisées	Revêtement semi-perméables	Toitures imperméables	Autres surfaces imperméables	TOTAL
1a	-30	-15	3	13	0	**-29**
1b	-7	-4	0	4	0	**-7**
2/3	-40	-16	0	13	15	**-27**
4	-15	-8	0	7	2	**-15**
5	-23	-9	0	7	9	**-15**
6	-11	-5	0	4	3	**-8**
7	-30	-12	0	10	13	**-19**
8	-11	-4	0	3	5	**-7**
Espaces publics	-97	0	17	0	0	**-79**

Îlot	Pleine terre	Toitures végétalisées	Revêtement semi-perméables	Toitures imperméables	Autres surfaces imperméables	TOTAL
TOTAL	**-263**	**-73**	**21**	**61**	**47**	**-207**

Tableau 10 : Taux d'abattement (%) pour une pluie de 10 mm en fonction du scénario envisagé

Îlot	Taux d'abattement initial	Taux d'abattement après répartition des surplus
1a	41	100
1b	43	100
2/3	55	100
4	45	100
5	55	100
6	51	100
7	56	100
8	56	100
Espaces publics	18	100
TOTAL	**41**	**100**

4.2.2.3 Gestion de la pluie décennale à la parcelle

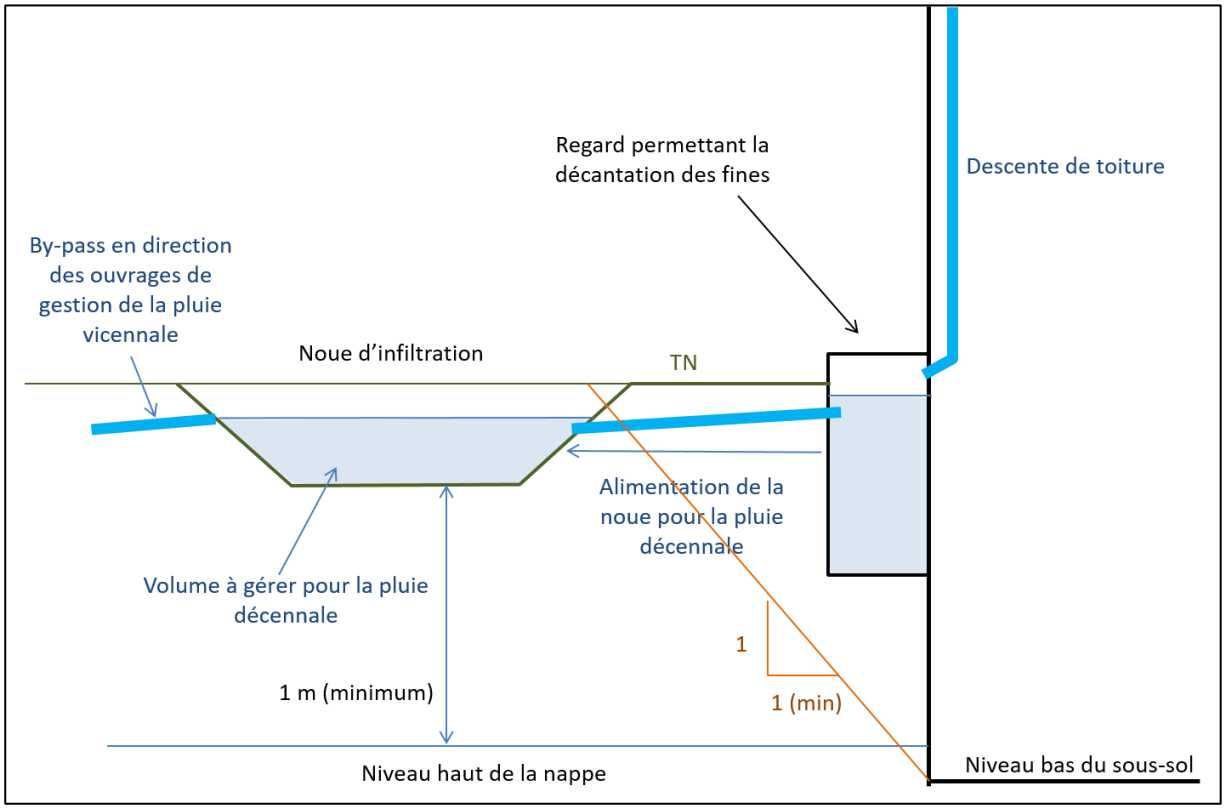
Concernant la pluie décennale, des ouvrages de rétention (ou de rétention et d'infiltration) à ciel ouvert devront être réalisés au sein de chaque parcelle pour gérer les pluies.

Selon les valeurs de perméabilité mesurées au droit de chaque îlot, il sera possible d'infiltrer un volume plus ou moins important d'eaux pluviales. Chaque îot devra prévoir d'infiltrer le plus gros volume possible d'eaux pluviales en fonction de la perméabilité mesurée et la cote de la hauteur de nappe pour une occurrence décennale.

En effet, pour qu'un ouvrage d'infiltration soit efficace, on considère qu'il faut que la cote de fond du bassin se trouve au moins 1 mètre au-dessus de la cote décennale de la nappe.

Ainsi, les structures d'infiltration en pleine terre seront contraintes par la valeur de perméabilité du site et par la cote décennale de la nappe. Chaque îlot devra infiltrer le volume maximal possible en fonction de ces différentes contraintes. Seul le volume résiduel pourra être rejeté vers les structures de gestion des eaux pluviales des espaces publics de la ZAC, avec un débit régulé à 7 l/s/ha pour la pluie décennale, ainsi qu'une surverse pour les pluies supérieures à la décennale (cf. **Figure 11**).

Figure 11 : Schéma de principe de gestion de eaux pluviales pour une pluie décennale



4.2.2.4 Gestion de la pluie vicennale au niveau des espaces publics

Des ouvrages de rétention/infiltration à ciel ouvert seront réalisés sur les espaces publics. Ceux-ci permettront de gérer les volumes d'eaux pluviales générés jusqu'à la pluie vicennale pour l'ensemble des aménagements de la ZAC, sans débordement.

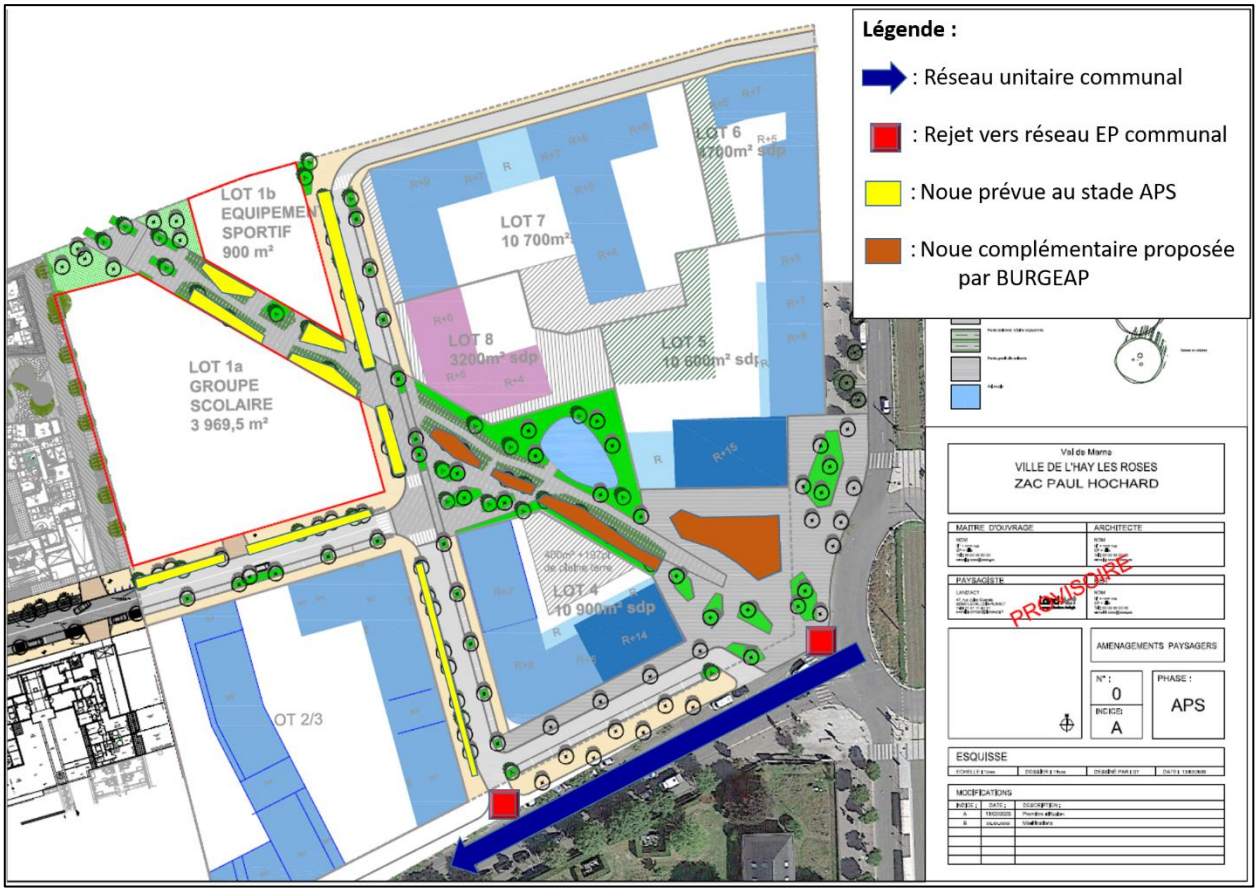
Ils recueilleront les surplus non gérés par les îlots privés ainsi que les eaux de ruissellement issus des espaces publics.

L'ensemble de ouvrages est présenté sur la **Figure 12**. Ces ouvrages représentent une surface totale de 622 m². Leur emplacement est susceptible de varier en fonction des contraintes techniques, notamment la perméabilité des sols, la topographie et les contraintes d'urbanisme.

En effet, la mise en place d'ouvrages à ciel ouvert, tel que préconisé par la DRIEE Ile-de-France et la Direction des Services de l'Environnement et de l'Assainissement (DSEA) du Val-de-Marne, sera recherchée en priorité. Dans l'impossibilité d'implanter ces ouvrages en surface et uniquement dans ce cas, la création d'ouvrage enterré pourra être envisagée.

Par ailleurs, le fonctionnement gravitaire des ouvrages sera recherché. Pour se faire, il sera nécessaire d'implanter les ouvrages présents sur les espaces publics au plus près des îlots pour lesquels ils serviront d'exutoires.

Figure 12 : Localisation des ouvrages de rétention
(Source : EIFFAGE AMENAGEMENT avec annotations BURGEAP)



Après infiltration au maximum de la capacité des sols ; et rétention, les eaux pluviales pourront être rejetées au réseau d'eaux pluviales communale à débit régulé (7 l/s/ha).

4.3 Méthode de dimensionnement des ouvrages de gestion d'eaux pluviales

4.3.1 Pluie de projet

Les pluies de projet seront des pluies d'occurrence 10, 20, 50 et 100 ans.

L'intensité de pluie I a été calculée à l'aide de la formule de Montana selon laquelle :

$$I_{(t,T)} = a_{(T)} \times t^{-b(T)}$$ (en mm/min et *t* en min)

Où *a* et *b* représentent les coefficients de Montana qui dépendent de la période de retour T. La station la plus proche de la zone d'étude et disposant de données suffisantes pour l'ajustement des paramètres de Montana est celle d'Orly (91), située à environ 7,2 km au Sud / Sud-Est du site.

4.3.2 Estimation des volumes utiles

L'estimation du volume utile de rétention est faite à partir de la « méthode des pluies ».

Pour les différentes durées de pluie (de 0 à 24 heures), on calcule le volume ruisselé estimé par la méthode rationnelle (*V = Q x t,* avec *Q* le débit ruisselé et *t* la durée de la pluie).

Le volume sera évacué avec un débit de fuite fixe. Le débit de fuite total dépend de la perméabilité du sol et du débit de fuite accepté par le gestionnaire du réseau public.

La différence entre ces deux volumes est le volume à stocker à chaque instant. L'écart maximal représente le volume des ouvrages de rétention.

Les deux valeurs prises en compte pour le dimensionnement des ouvrages sont :

- Une **valeur de perméabilité égale à 10^{-7} m/s**. Cette hypothèse a été prise en compte suivant la géologie du site (couche de remblais peu épaisse sur une couche de limon argileux) ;
- **Débit de fuite de 7 l/s/ha** selon le zonage du département du Val de Marne (94), correspondant à la zone jaune de l'Annexe 1.

4.4 Dimensionnement des ouvrages de stockage/infiltration sur les îlots (pluie décennale)

Les ouvrages présentés ici sont dimensionnés pour gérer une pluie décennale à l'échelle de chaque îlot. Les résultats des volumes, des hauteurs utiles (profondeur minimale de l'ouvrage profitable au stockage ; cette hauteur ne prend pas en compte la revanche) et des temps de vidange sont indiqués dans le **Tableau 11**.

Les hauteurs utiles sont calculées à partir du volume à stocker et des surfaces fixées dans le **Tableau 3**. Ces surfaces et donc les hauteurs utiles associées pourront être amenées à varier en fonction des contraintes techniques (perméabilité des sols) et des choix futurs. Le volume de stockage devra quant à lui être conservé quel que soit la stratégie adoptée.

Tableau 11 : Calcul des dimensions utiles des ouvrages de rétention/infiltration sur les îlots

îlots	Dimensions utiles des ouvrages		
	T = 10 ans		
	Volume (m^3)	Hauteur utile* (m)	Temps de vidange (h, min)
1a	63	0,44	6,19
1b	16	0,44	6,26
2/3	103	0,47	7,46
4	36	0,46	6,59
5	59	0,47	7,47
6	26	0,46	7,28
7	80	0,47	7,52
8	28	0,47	7,54

** Arrondie au centimètre supérieur.*

4.5 Dimensionnement des ouvrages de rétention/d'infiltration sur les espaces publics (pluie vicennale)

Les ouvrages présentés ici sont dimensionnés pour gérer une pluie vicennale à l'échelle de la ZAC.

Ces ouvrages, localisés sur les espaces publics devront gérer les volumes générés par une pluie vicennale du bassin versant rattaché, ainsi que les surplus des ouvrages de gestion des îlots privés par rapport à la pluie décennale.

Les surplus de chaque îlot, pour des pluies vicennales, cinquantennales et centennales ont été estimés et sont exposés au **Tableau 12** :

Tableau 12 : Estimation des surplus d'eau pluviale rejetés par les îlots vers les ouvrages publics

Îlots	Volume de surplus des îlots (m^3)		
	T = 20 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
1a	22	51	76
1b	5	12	19
2/3	32	76	115
4	12	28	45
5	18	43	66
6	6	17	28
7	25	59	89
8	9	21	31
TOTAL	**129**	**307**	**469**

Considérant une période de retour vicennale, le surplus total des îlots privés à gérer par les ouvrages publics est de 129 m^3.

Le choix de l'emplacement des ouvrages permettra de découper le site d'étude en bassin versant et donc de repartir ces volumes de surplus à gérer.

Les volumes des ouvrages nécessaires sur les espaces publics vont être ceux générés par leur propre surface auxquels s'ajouteront les surplus des îlots. Le tableau suivant expose les différents volumes nécessaires à gérer pour une pluie vicennale. **Les chiffres pour les pluies cinquantennale et centennale sont donnés à titre indicatif.**

Tableau 13 : Dimensions nécessaires aux ouvrages de gestion des eaux pluviales sur les espaces publics

Dimensions	T = 20 ans		T = 50 ans		T = 100 ans	
	Sans surplus espaces privés	Avec surplus espaces privés	Sans surplus espaces privés	Avec surplus espaces privés	Sans surplus espaces privés	Avec surplus espaces privés
Volume (m^3)	**249**	**378**	343	650	428	897
Surface envisagée* (m^2)	**622**	**622**	622	622	622	622
Profondeur utile correspondante (m)	**0,40**	**0,60**	0,55	1,05	0,69	1,44

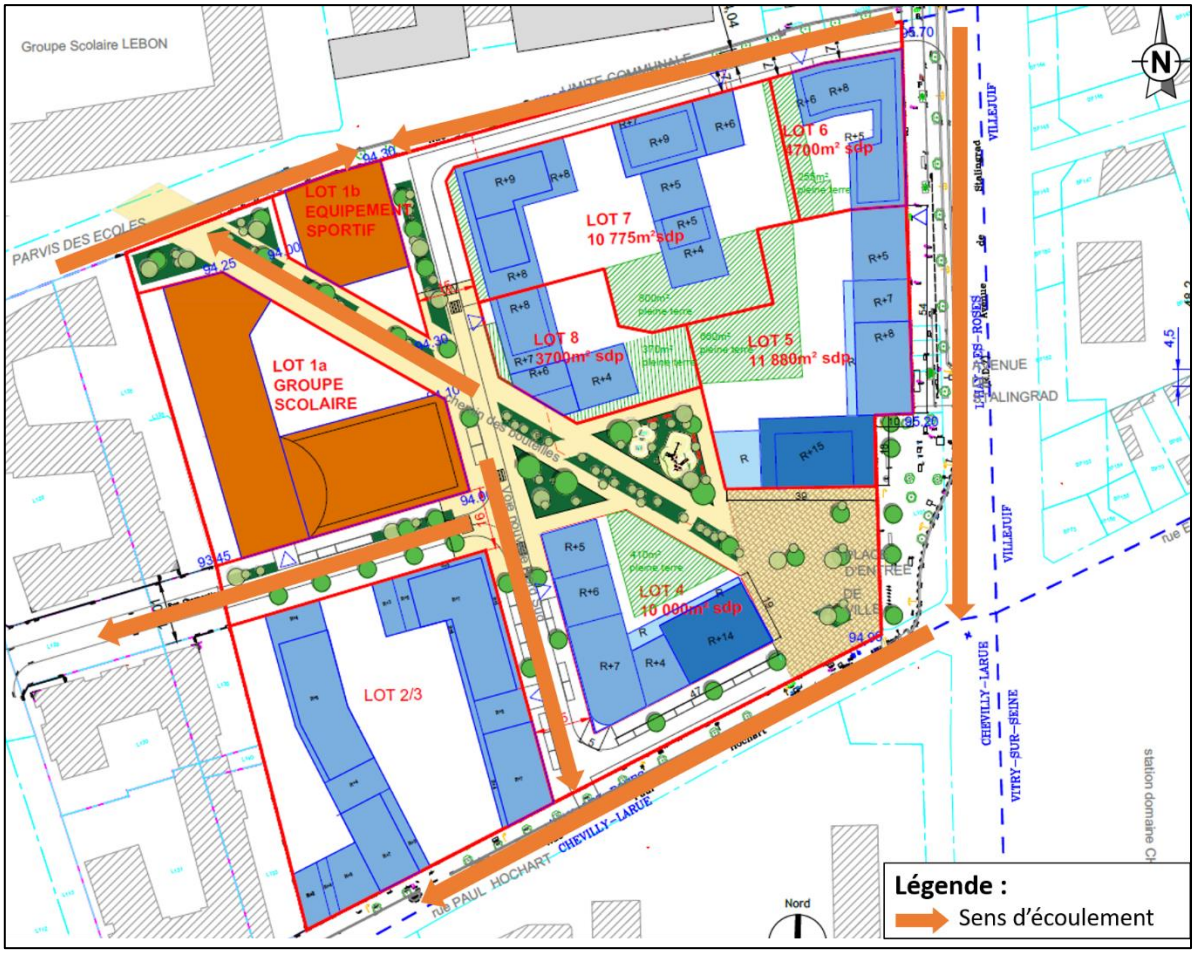
** Surface fixée par le plan de masse du 13 février 2020.*

De manière générale, les ouvrages de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert urbains sont de faible profondeur. Par ailleurs, une pente de 50% est recommandée pour les berges afin d'assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages. Il sera nécessaire de prendre en compte ces éléments afin de dimensionner les ouvrages et d'assurer leur fonctionnement à long terme.

Compte tenu de ces éléments, notamment de la pente des berges et des profondeurs utiles nécessaires, la surface envisagée pour les noues semble actuellement insuffisante pour gérer efficacement les eaux pluviales. Cela nécessiterait en effet d'approfondir les ouvrages ce qui n'est pas compatible avec leurs emplacements dans les espaces publics.

Dans le cas d'un évènement pluvieux supérieur à la pluie dimensionnante (pluie vicennale), les eaux pluviales s'écouleront gravitairement vers les points bas du site avant de rejoindre les avaloirs des voiries publics, tel que présenté sur la **Figure 13.**

Figure 13 : Sens des écoulements au sein et dans les alentours du projet (Source : Fond de plan EIFFAGE AMENAGEMENT avec annotations BURGEAP)



4.6 Conclusions sur les principes de gestion des eaux pluviales

En l'état actuel du projet, :

- l'abattement des « petites pluies », équivalent à 10 mm est conditionné par l'orientation des surplus des toitures imperméables vers les toitures végétalisées et des espaces imperméables au sol vers les espaces verts de pleine terre. Par ailleurs, la réutilisation des eaux pluviales pourra être étudiée ;
- la gestion des eaux pluviales au sein de chaque îlot sera assurée par l'infiltration maximale possible, déterminée par des tests d'infiltration et la hauteur décennale de la nappe. Pour cela, seront mis en place des ouvrages d'infiltration dimensionnés à minima pour une pluie décennale avec un débit régulé à 7 l/s/ha vers les ouvrages de gestion des espaces publics ;
- la gestion des eaux pluviales de la ZAC pour une période de retour vicennale sera assurée par des ouvrages de rétention/infiltration à ciel ouvert situés sur les espaces publics et pouvant contenir en tout au minimum 378 m^3. Ces ouvrages seront à ciel ouvert sauf impossibilité technique. Deux raccordements à débit de fuite régulée à 7 l/s/ha sur le réseau départemental de la rue Paul Hochart pourront être envisagés en fonction de la localisation des ouvrages.

L'ensemble de ces points pourront être revus en fonction des résultats des tests d'infiltration.

Annexe 1. **Note de préconisations DSEA**

Cette annexe contient 3 pages au format A4 (Source : DSEA Val-de-Marne, 28/01/2019)

Direction des services de l'environnement et de l'assainissement
Service Etudes Générales Assainissement et Milieux Aquatiques (SEGAMA)
Affaire suivie par
Nathalie PAILLARD, ingénieur d'études assainissement
courriel : dsea-etudereseau@valdemarne.fr
tél. : 01 49 56 88 63

Bonneuil-sur-Marne, le 28 janvier 2019

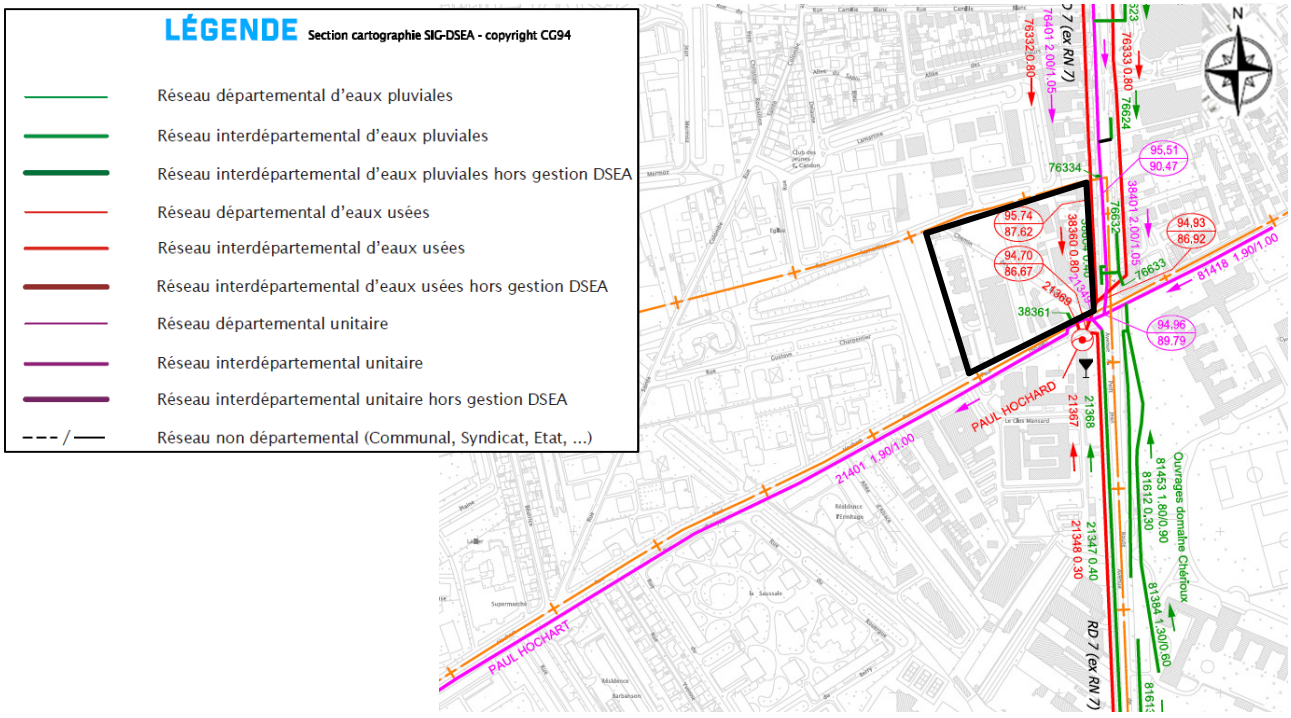
PRECONISATIONS DSEA
PROJET DE CREATION DE LA ZAC PAUL HOCHART A L'HAY-LES-ROSES

Implantation du projet

Ce projet se situe sur la commune de l'Haÿ-les-Roses à l'intersection des voies Paul Hochart et Stalingrad.

Ce projet est desservi**:**

- par le réseau **départemental unitaire** sur le rue Paul Hochart, TR 21401, ovoïde 1.90 m/1.00 m,
- par le réseau **départemental unitaire** sur l'avenue Stalingrad (RD7), TR 38401, ovoïde 2.00 m/1.05 m,
- par le réseau **départemental de type séparatif eaux usées** sur l'avenue Stalingrad (RD7), TR 38360, circulaire 0.80 m.



Gestion des eaux pluviales

Suite à l'approbation du zonage pluvial départemental, l'infiltration des eaux pluviales est recommandée et ce dans tous les cas, **la déconnexion des pluies courantes est vivement conseillée** pour retenir les premiers millimètres de pluie. Il conviendra d'étudier la rétention des premiers millimètres de pluie (infiltration diffuse limitée, évaporation, évapo-transpiration, réutilisation) et la réduction des surfaces actives du bassin versant (utilisation de revêtements poreux par exemple).

LOT 1b
EQUIPEMENT
SPORTIF
900 m²

LOT 1a
GROUPE
SCOLAIRE
3 969,5 m²

LOT 6
4700m² sdp

LOT 7
10 700m²

LOT 8
3200m² sdp

LOT 5
10 600m² sdp

LOT 4
10 900m² sdp

400m² +197pl
de pleine terre

OT 2/3

R+4 R+5 R+6 R+7 R+8 R+9 R+14 R+15 R

Revêtement de sol, bordures et marquage au sol

- Enrobé voirie et stationnement avec marquage au sol
- Béton décoratif bouchardé 'Artevia Roche' ou techniquement et esthétiquement équivalent à base ciment blanc et agrégat porphyre 10/20
  > sur les trottoirs et circulations piétonnes
- Entrées charretières pour accès aux parkings en pavés porphyre 8/10 posés en rosace
- Pavés drainants
- Pavés drainants à joints engazonnés
- Pavés granit dito existants
- Sol souple

Plantations

- Noue de récupération des eaux de pluie sur chaussée plantée d'arbres et de massifs
- Massifs
- Arbres tiges
- Arbres en cépées

Val de Marne

VILLE DE L'HAY LES ROSES

ZAC PAUL HOCHARD

MAITRE D'OUVRAGE	ARCHITECTE
NOM N° + nom rue CP + ville Tél : 00 00 00 00 00 e-mail : xxxx@xxxx.xx	NOM N° + nom rue CP + ville Tél : 00 00 00 00 00 e-mail : xxxx@xxxx.xx

PAYSAGISTE	BET
LAND'ACT 47, rue Jules Guesde 92300 LEVALLOIS-PERRET Tél : 01 41 11 80 11 e-mail : contact@land-act.fr	NOM N° + nom rue CP + ville Tél : 00 00 00 00 00 e-mail : xxxx@xxxx.xx

PROVISOIRE

AMENAGEMENTS PAYSAGERS

N° : 0

INDICE: A

PHASE : APS

ESQUISSE

ECHELLE : 1/xxx	DOSSIER : 19xxx	DESSINÉ PAR : GT	DATE : 13/02/2020

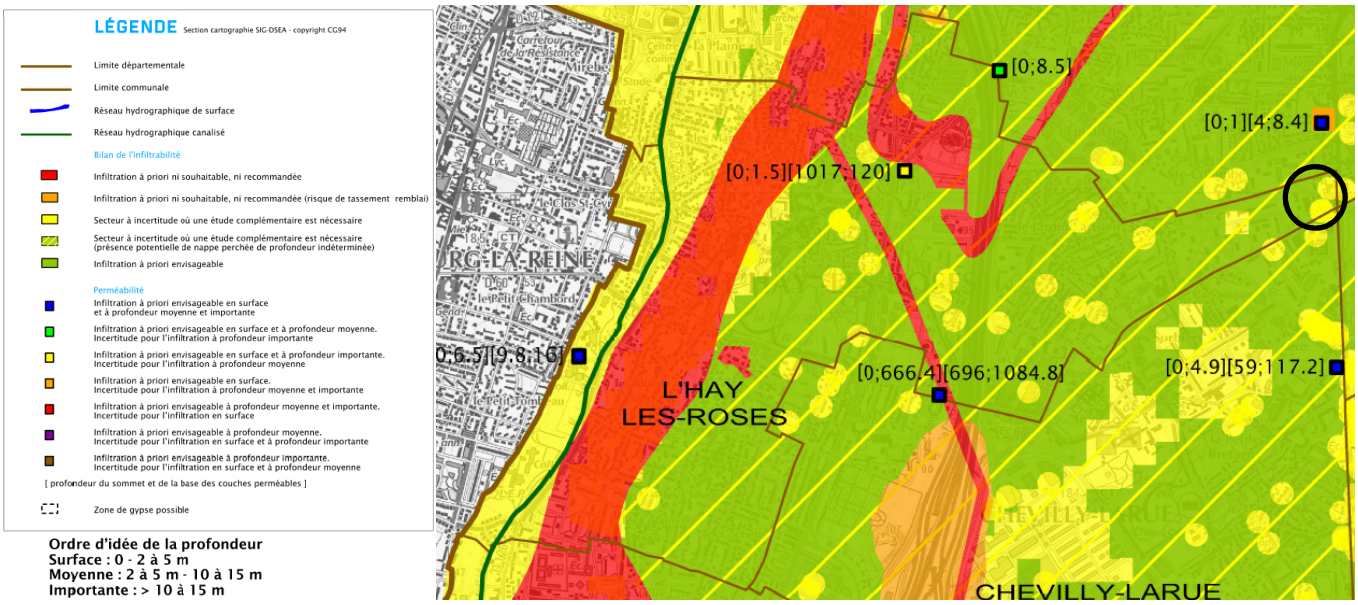
MODIFICATIONS

INDICE :	DATE :	DESCRIPTION :
A	13/02/2020	Premlère diffuslon
B	xx.xx.xxxx	Modifications

Ce projet se situe dans une zone où l'infiltrabilité est incertaine :

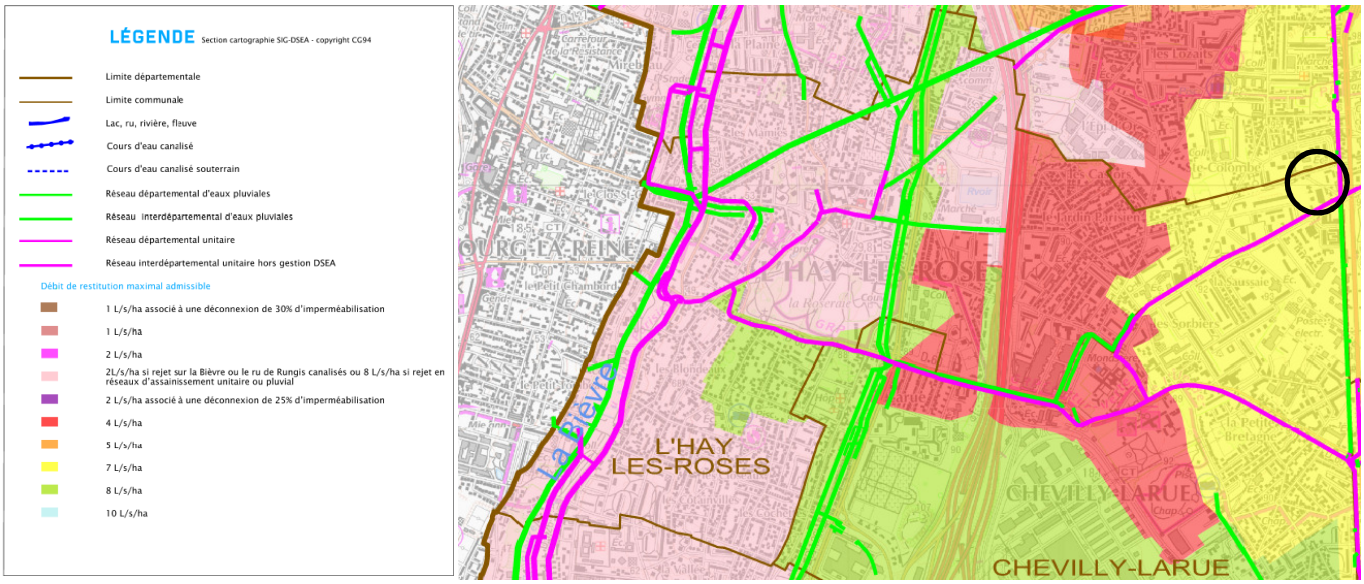
- due à une présence potentielle de nappe perchée ; des tests complémentaires devront être réalisés afin de vérifier la hauteur de la nappe (zone verte hachurée),
- due à un potentiel risque de pollutions du sol ou de la nappe (point jaune) ; des tests complémentaires devront être réalisés afin de vérifier la nature des sols en place et la présence d'éventuelles traces de pollutions.

Toutefois, il est recommandé de privilégier des solutions de rétention à ciel ouvert et si ces dernières ne peuvent être mises en œuvre pour des raisons à justifier, il peut alors être envisagé de recourir à des ouvrages de stockage enterrés.



Dans ce cas, seul l'excès de ruissellement peut être rejeté au réseau d'assainissement départemental après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions favorisant la réduction des volumes et de la pollution de ces eaux de ruissellement ; les eaux pluviales rejetées au réseau public auront un débit limité et la valeur de ce débit ne devra pas être dépassée quel que soit l'événement pluvieux à l'origine de ces eaux pluviales.

Le débit de fuite maximum admis pour ce projet est de **7 L/s/ha sur les collecteurs unitaires départementaux.**



Cette valeur ne devra pas être dépassée quel que soit l'événement pluvieux à l'origine de ces eaux pluviales. C'est pourquoi, nous vous conseillons de tester votre projet pour une pluie supérieure à la pluie dimensionnante. En effet, en cas de débordements suite à un évènement pluvieux plus conséquent que celui retenu pour le dimensionnement, il convient de réfléchir et de définir des mesures de prévention et de protection des biens et des personnes.

Les principales dispositions techniques du RSDA sont :

- Toute nouvelle construction aura un réseau de type séparatif (eaux usées et eaux pluviales) à l'intérieur de la propriété et ce jusqu'au droit de la boîte de branchement.
- Tout branchement au réseau départemental devra comporter une boîte de branchement construite préférentiellement sous domaine public. Dans l'impossibilité de la réaliser, cette boîte devra être située sous domaine privée, à 5 m maximum de la limite de propriété, visible et rendue accessible aux agents de la DSEA.
- Les eaux issues des zones couvertes (parking), de l'intérieur des constructions sont considérées comme des eaux usées et raccordées au réseau d'eaux usées, éventuellement après un traitement adapté si ces eaux n'ont pas les caractéristiques des eaux usées domestiques.
- Les eaux provenant des voiries, des toitures et en règle générale des surfaces non couvertes (comme par exemple des parkings de surface) sont considérées comme des eaux pluviales et seront rejetées dans un réseau pluvial après traitement éventuel.
- Tous apports d'eaux pluviales ne devront pas générer de dysfonctionnements sur les réseaux d'assainissement existants, et leurs impacts sur le milieu naturel devront être le plus réduit possible conformément à la réglementation en vigueur (européenne, nationale et locale).
  Ils seront à maîtriser dans l'objectif d'en assurer une gestion quantitative et qualitative adéquate. L'opportunité et la possibilité de la mise en place de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales devront être systématiquement étudiées. En règle générale, la gestion des eaux pluviales devra être intégrée dans la conception du projet afin de valoriser cette ressource au mieux.
- Le nombre de raccordements sur les collecteurs départementaux sera minimisé (mutualisation avant raccordement, réutilisation de branchements existants si leur état le permet…).

Par ailleurs, il est rappelé que tout raccordement (neuf **ou** réutilisation d'un raccordement existant) **sur un ouvrage départemental d'assainissement devra faire l'objet d'une demande de branchement** à la DSEA au service Exploitation des Réseaux et COntrôles des Branchements(SERCOB) :

- Par courrier : immeuble Thalès, 25, rue Olof-Palme, 94000 Créteil
- Par mail : dsea-sercob@valdemarne.fr

et devra respecter les dispositions du Règlement de Service Départemental de l'Assainissement (RSDA) adopté par délibération du Conseil départemental le 19 mai 2014 ; disponible au lien suivant :
http://www.valdemarne.fr/sites/default/files/reglement_de_services_departemental_de_l1assainissement_2016.pdf.

Annexe 2. **Plan de masse provisoire**

Cette annexe contient 1 pages au format A4 paysage (Source : LAND'ACT, 13/02/2020)

LOT 1b
EQUIPEMENT
SPORTIF
900 m²

LOT 1a
GROUPE
SCOLAIRE
3 969,5 m²

LOT 6
4700m² sdp

LOT 7
10 700m²

LOT 8
3200m² sdp

LOT 5
10 600m² sdp

LOT 4
10 900m² sdp

400m² +197pl
de pleine terre

OT 2/3

R+4 R+5 R+6 R+7 R+8 R+9 R+14 R+15 R

Revêtement de sol, bordures et marquage au sol

- Enrobé voirie et stationnement avec marquage au sol
- Béton décoratif bouchardé 'Artevia Roche' ou techniquement et esthétiquement équivalent à base ciment blanc et agrégat porphyre 10/20
  > sur les trottoirs et circulations piétonnes
- Entrées charretières pour accès aux parkings en pavés porphyre 8/10 posés en rosace
- Pavés drainants
- Pavés drainants à joints engazonnés
- Pavés granit dito existants
- Sol souple

Plantations

- Noue de récupération des eaux de pluie sur chaussée plantée d'arbres et de massifs
- Massifs
- Arbres tiges
- Arbres en cépées

Val de Marne

VILLE DE L'HAY LES ROSES

ZAC PAUL HOCHARD

MAITRE D'OUVRAGE	ARCHITECTE
NOM N° + nom rue CP + ville Tél : 00 00 00 00 00 e-mail : xxxx@xxxx.xx	NOM N° + nom rue CP + ville Tél : 00 00 00 00 00 e-mail : xxxx@xxxx.xx

PAYSAGISTE	BET
LAND'ACT 47, rue Jules Guesde 92300 LEVALLOIS-PERRET Tél : 01 41 11 80 11 e-mail : contact@land-act.fr	NOM N° + nom rue CP + ville Tél : 00 00 00 00 00 e-mail : xxxx@xxxx.xx

PROVISOIRE

AMENAGEMENTS PAYSAGERS

N° : 0

INDICE: A

PHASE : APS

ESQUISSE

ECHELLE : 1/xxx	DOSSIER : 19xxx	DESSINÉ PAR : GT	DATE : 13/02/2020

MODIFICATIONS

INDICE :	DATE :	DESCRIPTION :
A	13/02/2020	Premlère diffuslon
B	xx.xx.xxxx	Modifications

Annexe 16. Etude géotechnique G2 AVP « groupe scolaire et équipement sportif » (BS CONSULTANTS janvier 2020)

Cette annexe contient 52 pages.

EIFFAGE AMENAGEMENT

Mission d'études géotechniques portant sur l'ensemble du terrain d'assiette de la ZAC Paul Hochart

Chemin des bouteilles

L'HAY LES ROSES (94)



Etude géotechnique de conception - Mission G2 AVP « Groupe scolaire – Equipement sportif »

Rapport	Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Modifications - Observations
R1910364	1	23/01/2020	FK	SB	26	

Mécanique des sols, Géotechnique, Sondages, Hydrogéologie, Maîtrise d'œuvre,
Carrières souterraines, Environnement, Pollution des sols
14, avenue du Québec - SILIC 716 – 91 961 Courtaboeuf Cedex
Tél. : 01 69 59 13 86 - Fax : 01 69 28 05 04 - consultants.bs@wanadoo.fr
SARL au capital de 18294 euros – RCS EVRY B 414 644 476 – n° TVA FR 08 414 644 476

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 1
1.1 DEFINITION DE L'OPERATION 1
1.2 MISSION DEMANDEE 1
1.3 DESCRIPTION GENERALE DU PROJET 2
1.4 DOCUMENTS COMMUNIQUES 5
2 SYNTHESE DOCUMENTAIRE DES DONNEES EXISTANTES 5
2.1 SITUATION – TOPOGRAPHIE 6
2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE – HYDROGEOLOGIQUE 7
2.3 RISQUES NATURELS 8
3 SYNTHESE DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS 8
3.1 CAMPAGNE DE SONDAGES GEOTECHNIQUES 8
3.2 SYNTHESE LITHOLOGIQUE ET GEOMECANIQUE DES TERRAINS TRAVERSES 10
3.3 NIVEAUX D'EAU 14
3.4 RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE 14
4 PRINCIPE DE FONDATION 15
4.1 RAPPEL DU PROJET 15
4.2 PRINCIPE DE FONDATION 15
5 TERRASSEMENTS 22
6 PLANCHER BAS 23
7 PROTECTION CONTRE LES EAUX 24
8 DISPOSITION CONSTRUCTIVES PARTICULIERES 25
9 ALEAS GEOTECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES 26

ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 2 : COUPES DES SONDAGES

1 INTRODUCTION

1.1 Définition de l'opération

Maître d'ouvrage :	EIFFAGE AMENAGEMENT
Commande :	
Projet :	ZAC Paul Hochart – Groupe scolaire & Equipment sportif
Lieu :	chemin des Bouteilles – L'HAY LES ROSES (94)

1.2 Mission demandée

Dans le cadre du projet d'aménagement du secteur Paul Hochart sur la commune de l'Hay-les-Roses (94), **EIFFAGE AMENAGEMENT** a confié à **BUREAU SOL CONSULTANTS** plusieurs missions à savoir :

- Une étude géotechnique de conception – Mission G2 :
  - phase Avant-Projet et Projet (missions G2 AVP & PRO) - **Cette étude portera exclusivement sur les espaces et équipements publics**.
  - phase DCE/ACT (mission G2 ACT) - **en option portera exclusivement sur les espaces et équipements publics**.
- Une étude géotechnique de réalisation – Mission G4 :
  - phase Supervision de l'étude d'exécution (VISA)
  - phase Supervision du suivi d'exécution (AOR)

Nota 1 : **Cette étude portera exclusivement sur les espaces et équipements publics**.

- Un diagnostic géotechnique - Mission G5 - **en option**

Ces missions seront exécutées selon la norme **NFP 94-500 de novembre 2013**.

Ce présent rapport a pour but de réaliser une étude géotechnique de conception – mission G2 AVP pour les futurs groupe scolaire et équipement sportif.

1.3 Description générale du projet

1.3.1 Le projet

Cette opération est inscrite dans le Nouveau Projet National de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Elle a notamment pour objectif de :

- Mener une opération de renouvellement urbain de ce secteur de la ville, conformément aux objectifs du NPNRU tels qu'ils sont exposés dans le protocole de préfiguration.
- Créer un nouveau groupe scolaire de 25 classes et son équipement sportif permettant un accueil de qualité pour la population actuelle et future du quartier ainsi que pour les associations.
- Désenclaver et redonner de la cohérence urbaine à travers l'ouverture d'une nouvelle voie vers la RD 7 mais aussi grâce à de nouvelles voies internes capables de remailler le secteur et d'améliorer la circulation des usagers vers les pôles de transports en commun situés à proximité.
- Apporter une mixité urbaine et sociale par la densification et la diversité résidentielle associée à des commerces en pied d'immeubles et par la relocalisation du foyer « Coallia » présent sur le site.
- Créer de nouveaux espaces publics favorisant le lien social avec notamment la réalisation d'une place publique marquant l'entrée de ville sur la RD 7.

Le programme des aménagements s'articule en substance autour des thématiques suivantes :

- Un programme d'aménagement d'espaces publics ;
- Un programme immobilier tourné vers la création de logements et l'implantation d'équipements publics, de lieux d'activités.

1.3.2 Le site existant

Le secteur Hochart est situé stratégiquement à l'entrée de la Ville de l'Haÿ-les-Roses, aux portes des trois communes voisines de Chevilly-Larue, Vitry-sur-Seine et Villejuif. La pointe Hochart est donc à la fois une porte de la Ville de l'Hay-les-Roses et une ouverture sur le vaste territoire métropolitain de l'EPT GOSB. C'est un secteur a fort enjeux de visibilité pour la Ville et ses 31 500 habitants.

Le site faisant l'objet de cette opération se trouve à l'Est de la commune, il est bordé au Nord par la limite communale séparant l'Haÿ-les-Roses de Villejuif et sa coulée verte, à l'Est par la RD7 et au Sud par la rue Paul Hochart qui connecte tout l'Est de la commune à la Route Départementale 7 et à la station de tramway « Domaine Cherioux », positionnée au carrefour des communes.

1.3.3 Le programme de construction

Cette opération d'aménagement comporte un programme estimatif global de construction d'environ 63 000 m² de surface de plancher qui se décompose comme suit :

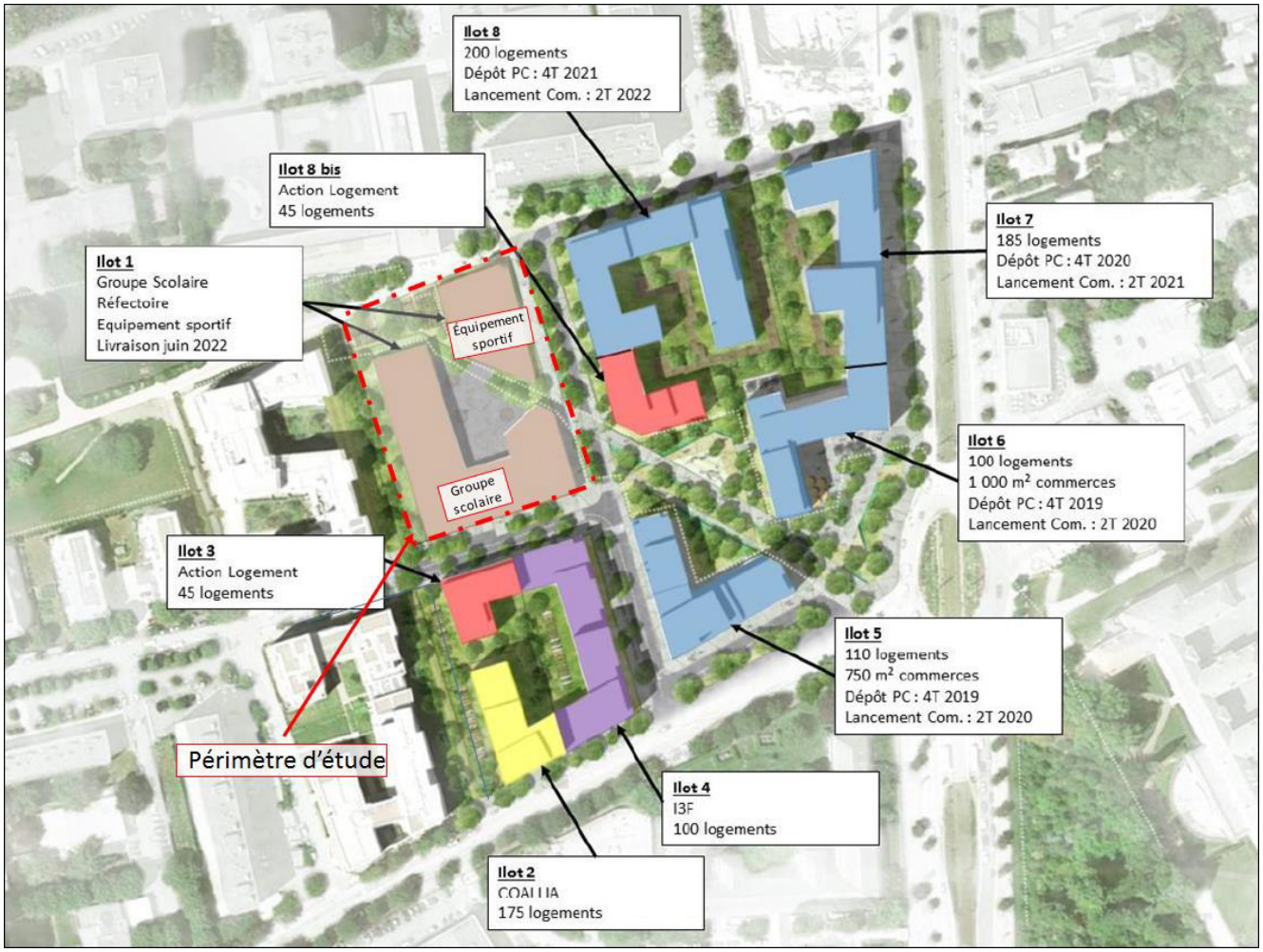
1) 53 000 m² de logements dont :

   - 4 700 m² dédiés à la reconstruction sur site du foyer « Coallia » (représentant 175 logements),
   - et environ 6 400 m² (représentant 100 logements), réservés pour la reconstitution de logements sociaux démolis sur le secteur de Lallier qui appartenaient à la société I3F.

2) Environ 1 500 m² d'activités économiques et commerciales qui se situeront essentiellement en pied d'immeuble autour de la nouvelle place à réaliser (à l'angle de la rue Paul Hochart et de la RD 7) et le long de la RD 7.

9 364 m² dédiés à la création d'un groupe scolaire de 25 classes et d'un équipement sportif (de type « dojo » et de type « salle polyvalente »).

La ZAC sera découpée en 8 lots comme indiqué ci-dessous :



Plan masse d'intention

Le présent rapport traite exclusivement du projet de construction du groupe scolaire et de l'équipement sportif. Selon les informations communiquées par Eiffage Aménagement, le groupe scolaire sera de type R+3 avec 1 niveau de sous-sol d'environ 2,5 m de hauteur et le gymnase sera de type R+2 sans sous-sol.

A ce stade de l'étude, la parcelle dédiée au futur groupe scolaire est occupée par un bâtiment de type R+4 sur un niveau de sous-sol. L'ensemble sera démoli pour le projet.

Quant à la parcelle du futur gymnase, elle est partiellement en friche.

1.4 Documents communiqués

- Rapport d'étude géotechnique – mission G1 PGC de la société GINGER, daté de janvier 2019.
- Règlement de consultation, non daté.
- Cahier des charges, indice 2, non daté.
- Plan topographique du site, daté du 17/12/2019.
- Plan parcellaire du site, non daté.

2 SYNTHESE DOCUMENTAIRE DES DONNEES EXISTANTES

Afin de mener une telle synthèse, nous avons consulté les documents suivants :

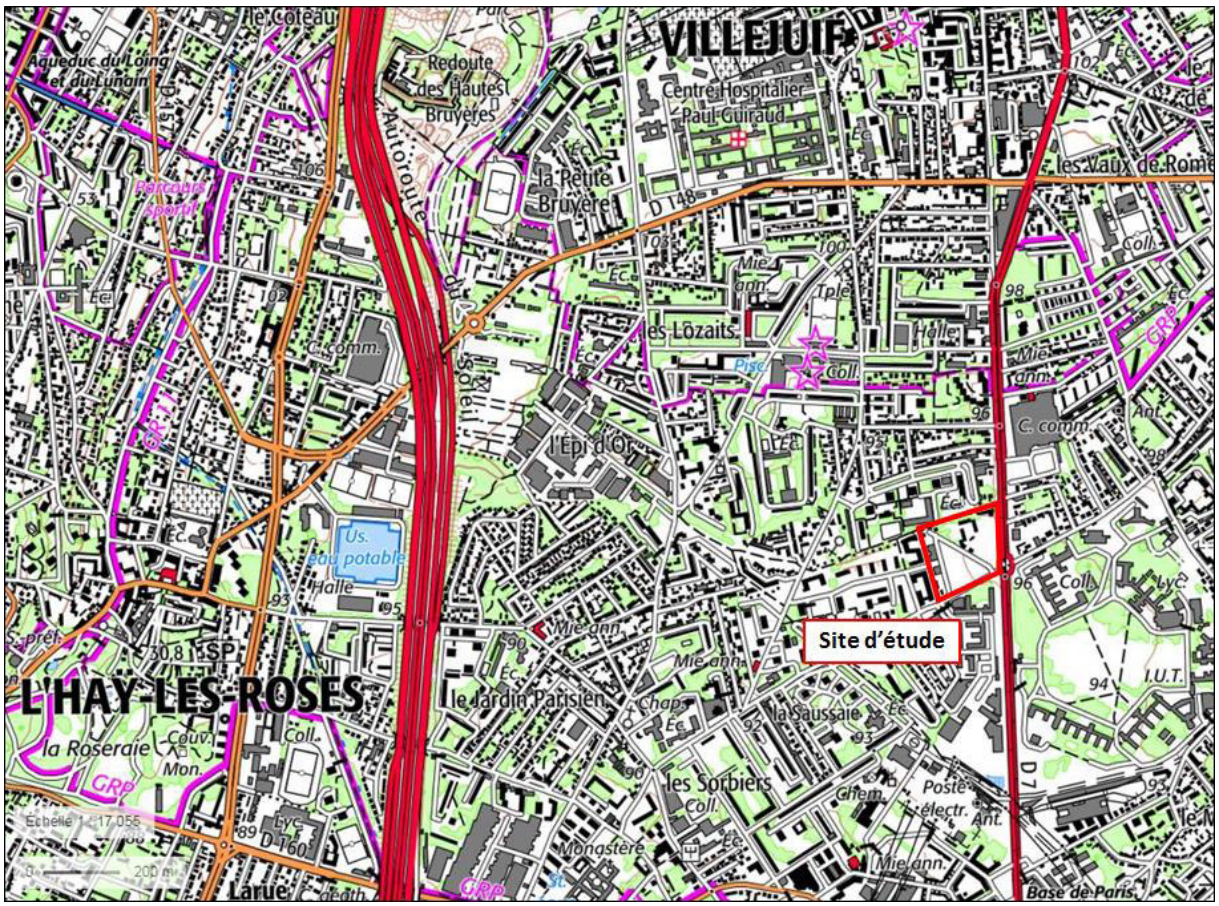
- le rapport géotechnique de la société GINGER – mission G1 PGC,
- la carte topographique du secteur,
- les cartes géologiques de PARIS-EST et de CORBEIL-ESSONNES,
- la banque de données du BRGM,
- les documents de l'Inspection Générale des Carrières,
- les plans de prévention des risques :
  - **d'inondations par débordement de cours d'eau,**
  - **d'inondations des nappes,**
  - **de retrait-gonflement des argiles.**

2.1 Situation – topographie

Le site se trouve à l'Est de la Commune de l'Hay-les-Roses, dans le secteur Paul Hochart. Elle est en contact direct avec les communes de Chevilly-Larue, Vitry-sur-Seine et Villejuif.

Les terrains d'étude des futurs groupe scolaire et gymnase sont quasiment plats avec une altitude vers les cotes 93/94 NGF.

Le plan de localisation du site général est présenté dans la figure ci-après :

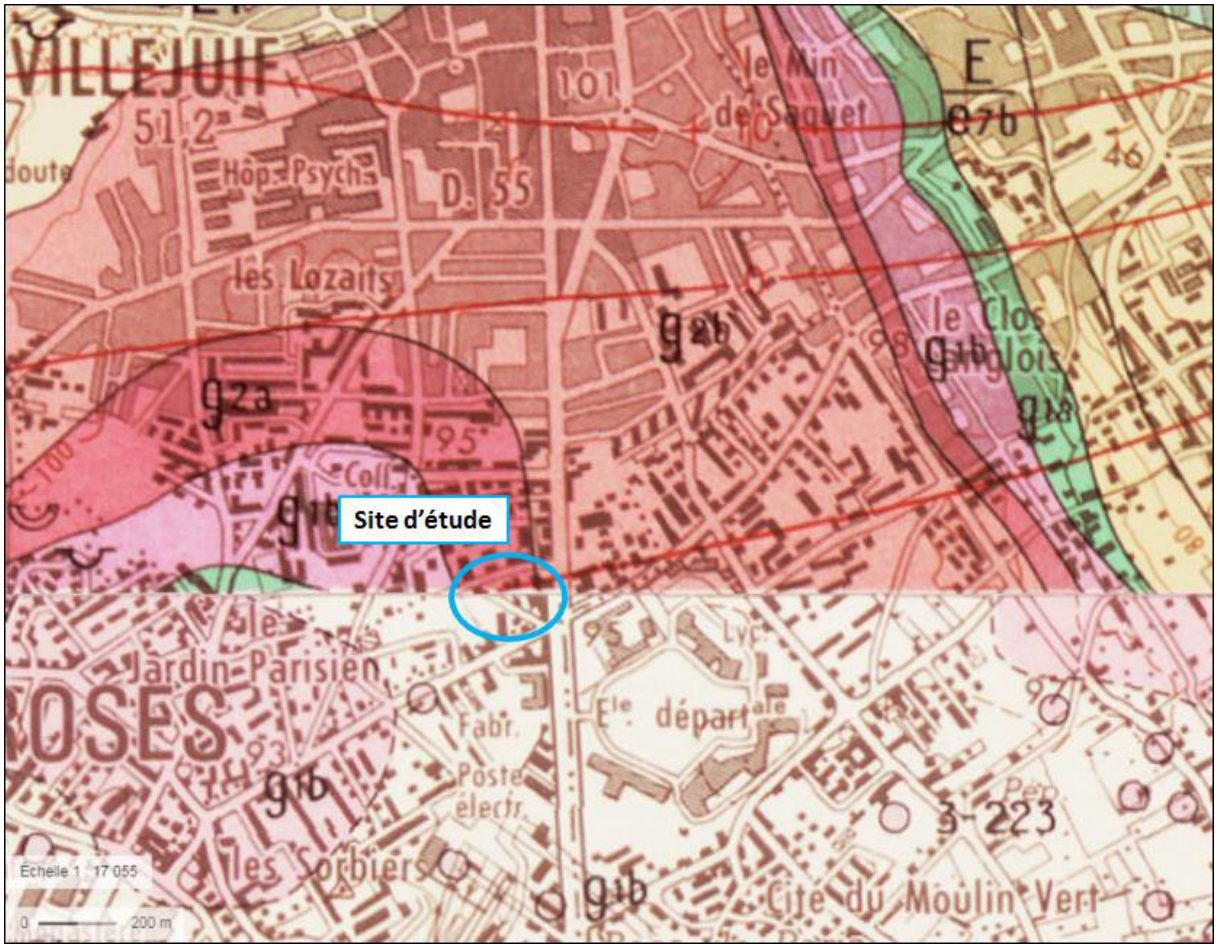


Extrait de la carte topographique

2.2 Contexte géologique – Hydrogéologique

D'après les cartes géologiques de Paris-Est au 1 / 25 000ème et de Corbeil-Essonnes au 1 / 50 000ème et l'étude réalisée par GINGER, on devrait trouver les terrains suivants au droit du projet :

- Formations superficielles (Terre végétale ou Remblais ou Eboulis),
- Limons des Plateaux,
- Calcaire de Brie,
- Argiles Vertes.



Extrait de la carte géologique

D'un point de vue hydrogéologique, la nappe du secteur est présente dans la formation du Calcaire de Brie. Cependant, des circulations et rétention d'eau peuvent apparaître en période de forte pluviométrie dans les formations superficielles.

2.3 Risques naturels

D'après le rapport d'étude de GINGER et les informations recueillies sur le site Internet : **georisques.gouv.fr**, le terrain d'étude se trouve :

- ✓ en aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des Argiles ;
- ✓ hors zone inondable par débordement de cours d'eau ;
- ✓ en dehors de zone de carrières et du périmètre de recherche de dissolution de gypse.

3 SYNTHESE DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1 Campagne de sondages géotechniques

La campagne de sondage s'est déroulée fin Décembre 2019 et début Janvier 2020. La liste des sondages et des essais in situ sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Sondages	Désignation	Prof. (m)	Observations
Sondages à la tarière	TH1 TH2	6,0 7,0	Prise d'échantillon remanié pour essai en laboratoire Sondages équipés d'un piézomètre
Forages Pressiométriques Norme NFP 94.110	SP1 SP2 SP3 SP4 SP5	25,0 10,5 10,0 25,0 11,3	

Les sondages pressiométriques ont été réalisés en destructif au tricône de 66 mm de diamètre par l'intermédiaire de 2 ateliers de sondage de type SOCOMAFOR50 et EMCI7.5.

Quant aux sondages à la tarière, ils ont été réalisés à l'aide d'une tarière hélicoïdale de 89 mm.

Les profils pressiométriques obtenus ont également été reportés en annexe. Sur ces profils, ont été portés en fonction de la profondeur, (échelle verticale du 1/100ème) les renseignements suivants :

La nature des terrains telle qu'elle apparaît au travers des cuttings,
L'interprétation géologique,
Le mode de forage et le type de sonde utilisée,
La pression limite du sol exprimée en MPa (1 bar = 0.1 MPa),
Le module de déformation pressiométrique exprimé en MPa également.

Ces essais ont été conduits conformément à la norme N.F. P 94 110.

Afin de déterminer plus précisément la position des niveaux décomprimés, le forage pressiométrique a fait l'objet d'un enregistrement en continu des paramètres de forage :

- Va : vitesse d'avance de l'outil (en m/h)
- Po : pression sur l'outil (en bar)
- Pi : pression d'injection (en bar)
- Cr : couple de rotation (en bar)

Nota 1 : Les sondages n'ont pas été nivelés. Les profondeurs sont exprimées à partir de la tête des sondages, réalisés depuis la surface du TN lors de notre intervention.

3.2 Synthèse lithologique et géomécanique des terrains traversés

Remarque :

La coupe de sol et les limites de couche présentées sur des sondages pressiométriques et destructifs enregistrés (voir annexes) sont établies à partir des cuttings remontées à la surface par le fluide de forage, quand il n'y avait pas perte d'injection totale.
Cette méthode est approximative et ne permets pas une précision équivalente à celle d'un sondage carotté. Cela dit, les sondages réalisés nous permettent d'établir la coupe approchée suivante au droit du projet :

3.2.1 Remblais – Limons des Plateaux

Sous une couche de terre végétale et/ou d'enrobé bitumineux et sa couche de forme graveleuse, les sondages ont rencontré des matériaux essentiellement limoneux plus ou moins argilo-sableux de couleurs marron et beige avec inclusions diverses (silex, calcaire, brique, etc.).

On note au droit des sondages SP4 entre 0 et 0,7 m et SP5 entre 0 et 1,2 m des passages très durs (béton ? ancien massif ?).

Ces matériaux ont été rattachés aux Remblais surmontant les Limons des Plateaux et sont présents sur des épaisseurs comme indiquées dans le tableau suivant :

Sondages	TH1	TH2	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Profondeur des Remblais-Limons (m)	3,1	3,4	3,2	1,8	2,5	2,7	2,6

Toutefois des surépaisseurs de remblais et limons sont possibles en dehors des points de sondages qui restent des points très ponctuels par rapport à la superficie du projet.

Les **neuf (9)** valeurs pressiométriques mesurées dans cette formation sont très hétérogènes allant de faibles à très élevées comme indiquées dans le tableau suivant :

Données	Valeur minimale	Valeur maximum	Moyenne arithmétique	Moyenne géométrique	Ecart type
Pression limite (MPa)	0,5	7	1,7	1,19	2
Module de déformation (MPa)	4	123	22,2	11,3	38,1

3.2.2 Formations de Brie

Au-delà des Remblais/Limons précédemment décrits, les sondages ont traversé, en tête, des argiles plus ou moins marneuses de teintes marron à beige puis des marnes, marnes calcaires et calcaires marneux devenant marno-argileuse à la base de couleur dominante beige. Des nodules, rognons et blocs de calcaire ont été rencontrés dans ces matériaux.

Ces matériaux ont été mis en évidence jusqu'au profondeur suivantes :

Sondages	TH1	TH2	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Profondeur de la formation de Brie (m)	> 6,0	> 7,0	9,2	8,0	8,5	8,2	8,6

Les **vingt-quatre (24)** valeurs pressiométriques mesurées dans cette formation sont élevées à très élevées et localement assez moyennes comme indiquées dans le tableau suivant :

Données	Valeur minimale	Valeur maximum	Moyenne arithmétique	Moyenne géométrique	Ecart type
Pression limite (MPa)	0,8	6,26	2,43	2,15	1,3
Module de déformation (MPa)	6,4	145	28,7	17,5	28,7

On note, d'une part, au droit des sondages SP3 (entre 3,7 et 4,3 m), SP4 (entre 6,0 et 7,2 m) et SP5 (entre 4,7 et 5,3 m ; 6,0 et 6,5 m) des passages tendres à assez décomprimés avec des valeurs pressiométriques assez moyennes à faibles :

Pl* : 0,8 à 1,1 MPa Em : 6 à 7 MPa

D'autre part, au droit du sondage SP4 un passage très compact avec une valeur pressiométrique très élevée traduisant la présence de blocs ou bancs de calcaire :

Pl* : > 6,0 MPa Em : 145 MPa

Remarque : La présence de blocs et bancs de calcaire et/ou de meulière résistant, de taille métrique, est avérée au sein de la formation de Brie sur pratiquement tous les sondages.

3.2.3 Argiles Vertes

Au-delà du Calcaire de Brie, les sondages ont traversé des argiles plastiques vertes rattachées à la formation des Argiles Vertes.

Cette argile est présente jusqu'aux profondeurs suivantes :

Sondages	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Profondeur des Argiles Vertes (m)	14,0	> 10,5	> 10,0	14,5	> 11,3

Les **onze (11)** valeurs pressiométriques mesurées au droit de cette formation sont homogène et assez moyennes à bonnes dans l'ensemble comme indiquées ci-dessous :

Données	Valeur minimale	Valeur maximum	Moyenne arithmétique	Moyenne géométrique	Ecart type
Pression limite (MPa)	0,95	1,47	1,26	1,25	0,16
Module de déformation (MPa)	9	36	23,9	22,1	8,5

3.2.4 Marnes Supragypseuses

Sous les Argiles Vertes précédemment décrites, les sondages profond SP1 et SP4 ont mis en évidence une marne plus ou moins argileuse grisâtre compacte.

Ces marnes ont été rattachées à la formation des Marnes Supragypseuses. Elles sont présentes jusqu'à la base des sondages profonds SP1 et SP4 arrêtés volontairement vers 25,0 m.

Les **quinze (15)** valeurs pressiométriques mesurées dans cette formation sont élevées à très élevées et localement moyennes comme indiquées dans le tableau suivant :

Données	Valeur minimale	Valeur maximum	Moyenne arithmétique	Moyenne géométrique	Ecart type
Pression limite (MPa)	1,6	6,8	3,73	3,51	1,34
Module de déformation (MPa)	19,7	114,7	65,6	57,1	30,8

On note, au droit des sondages SP1 et SP4 des passages très compacts avec des valeurs pressiométriques très élevées traduisant la présence de blocs ou bancs de calcaire ou gypse :

Pl* : > 4,0 à > 6,0 MPa Em : 86 à 114 MPa

3.3 Niveaux d'eau

Les niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres sont indiqués dans le tableau suivant :

Date	PZ1	PZ2	PZA6	PZA11	PZA14	PZI
	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN	Prof. (m)/TN
17/12/2019	sec(*)	-	-	-	-	-
14/01/2020	4,19(**)	-	3,76(**)	3,97(**)	3,15(**)	3,16(**)
15/01/2020	-	2,1(*)	-	-	-	-

(*) : Niveau mesuré en fin de forage.
(**) : Niveau stabilisé mesuré le 14/01/2020.
PZI : Piézomètre non référencé sur plan d'implantation du BE ERG.

Les niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres correspondent à la nappe qui baigne dans la formation de Brie. Un suivi piézométrique est prévu sur une période de 1 an.

Nous rappelons d'une part que ces niveaux peuvent varier en fonction de la pluviométrie et d'autre part, que des circulations et retentions d'eau peuvent exister dans les formations superficielles au droit des passages perméables.

3.4 Résultats des essais en laboratoire

Sur les échantillons prélevés dans les sondages à la tarière et dans les piézomètres, les essais suivants sont en cours de réalisation :

- 4 essais d'identifications GTR,
- 4 mesures de l'agressivité des sols vis-à-vis du béton,
- 2 mesures de l'agressivité des eaux vis-à-vis du béton.

Nous actualiserons notre rapport après réception des résultats.

4 PRINCIPE DE FONDATION

4.1 Rappel du projet

Ce présent rapport concerne la construction d'un groupe scolaire de type R+3 avec 1 niveau de sous-sol d'environ 2,5 m de hauteur et un gymnase de type R+2 sans sous-sol.

4.2 Principe de fondation

4.2.1 Groupe scolaire

Au regard des sondages (SP3 à SP5) concernés par le futur groupe scolaire, et de la présence d'un niveau de sous-sol total de 2,5 de hauteur, le bâtiment de type R+3 projeté peut-être fondé par l'intermédiaire de fondation superficielle de type semelle filante ou isolée ancrée de 0,5 m dans la formation de Brie au-delà des remblais et des limons. La base des fondations sera au minimum vers 3,0/3,2 m de profondeur.

Remarque : Ce mode de fondation pourra rencontrer des difficultés de mise en place en raison de la nappe présente vers 3,0 à 4,0 m de profondeur en fonction de la pluviométrie. Il pourra être envisageable de s'orienter vers d'autres systèmes de fondations.

4.2.1.1. Justification de fondations superficielles par semelles isolées

- **Généralités**

- *Fondations de type semelles filantes ou isolées* descendues au minimum vers 3,0 à 3,2 m de profondeur.
- *Ancrage des fondations dans la formation de Brie*.
- *Les ouvrages devront être fondés au-delà des Remblais-Limons des Plateaux*.
- *Coulage des fondations immédiatement après ouverture* afin d'éviter tout remaniement des fonds de fouilles ainsi que la réduction des caractéristiques de portance des sols d'assise.

Calcul de la portance

D'après les recommandations de l'Eurocode 7 (norme NFP 94-261), on s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain (Vd) est inférieure à la résistance nette du terrain (Rvd) sous la fondation superficielle selon la formule suivante :

$V_d - R_0 < R_{vd}$

Soit $V_d - R_0 < (A' \times q_{net} / \gamma_{Rdv} \times \gamma_{Rv})$

Avec :

R_0 : valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux

A' : surface effective de la semelle

q_{net} : valeur de la contrainte associée à la résistance nette sous fondation calculé selon la méthode pressiométrique (Annexe D de l'Eurocode 7) soit :

$q_{net} = Kp\ Ple^* i\delta i\beta$

avec $i\delta i\beta$ = **1** dans le cas de charge verticale et de la non proximité d'un talus

γ_{Rdv} : coefficient de modèle = **1,2** par la méthode pressiométrique

γ_{Rv} : facteur partiel égal à **2,3** à **l'ELS** caractéristique et quasi-permanent et égal à **1,4** à **l'ELU** durables et transitoires

Par sécurité, nous retiendrons la valeur minimale de Ple* dans la formation de Brie égale à **1,0 MPa** (valeur sécuritaire) et une valeur de Kp minimale dans les argiles de **0,8**.

Et par simplicité, nous avons négligé le poids des terres excavé soit $\mathbf{R_0 = 0}$

On obtient alors une valeur de $\mathbf{q_{net} = 0,80\ MPa}$

Ainsi ***$q_{net} / \gamma_{Rdv} \times \gamma_{Rv} \approx 0,29$ MPa arrondi à 0,30 MPa aux ELS***

Remarque 1 : La condition $V_d - R_0 < R_{vd}$ devra être vérifiée lorsque les descentes de charges seront connues et les tassements devront être calculés dans le cadre de la mission G2 PRO.

Remarque 2 : Lors de la mission G2 PRO en fonction des tassements, il pourra être nécessaire de s'orienter vers d'autres systèmes de fondations.

4.2.2 Equipement sportif

Au regard des sondages (SP1 et SP2) concernés par le futur gymnase, et de la présence d'une épaisseur forte et variable des Remblais/Limons des Plateaux (3,2 en SP1 et 1,8 en SP2), le bâtiment de type R+2 sans sous-sol ne peut pas être fondé par l'intermédiaire de fondation superficielle. De plus, nous rappelons que le niveau de la nappe sur ce site se situait vers 3,0 à 4,0 m de profondeur lors de notre relevé.

Compte tenu des éléments précédents et au regard du projet, nous proposons 2 modes de fondations pour le gymnase :

- Soit le report des charges par l'intermédiaire de fondation semi-profonde de type puits béton ancré au toit de la formation de Brie. Les puits seront descendus au minimum vers 2,3 à 3,8 m de profondeur au-delà des Remblais-Limons des Plateaux rencontrés jusque vers 1,8 à 3,2 m.
  Toutefois la réalisation des puits pourrait rencontrer plusieurs difficultés, notamment :
  - La présence d'anciennes maçonneries,
  - La présence d'eau.
- Soit le report des charges par l'intermédiaire de fondation profonde de type pieux ancrés de 3,0 m dans les Marnes Supragypseuses vers 17,0 m de profondeur.

Nota : Une solution de fondations superficielles sur colonnes ballastées pourra être étudier lors de la mission G2 PRO.

4.2.2.1. Justification de fondations semi-profondes par puits

Généralités

- *Fondations de type puits béton* descendus au minimum vers 2,3 à 3,8 m de profondeur.
- *Ancrage des fondations dans la formation de Brie*.
- *Les ouvrages devront être fondés au-delà des Remblais-Limons des Plateaux*.
- *Coulage des fondations immédiatement après ouverture* afin d'éviter tout remaniement des fonds de fouilles ainsi que la réduction des caractéristiques de portance des sols d'assise.

Calcul de la portance

D'après les recommandations de l'Eurocode 7 (norme NFP 94-261), on s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain (Vd) est inférieure à la résistance nette du terrain (Rvd) sous la fondation superficielle selon la formule suivante :

$V_d - R_0 < R_{vd}$

Soit $V_d - R_0 < (A' \times q_{net} / \gamma_{Rdv} \times \gamma_{Rv})$

Avec :

R_0 : valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux

A' : surface effective de la semelle

q_{net} : valeur de la contrainte associée à la résistance nette sous fondation calculé selon la méthode pressiométrique (Annexe D de l'Eurocode 7) soit :

$q_{net} = Kp\ Ple^* i\delta i\beta$

avec $i\delta i\beta$ = **1** dans le cas de charge verticale et de la non proximité d'un talus

γ_{Rdv} : coefficient de modèle = **1,2** par la méthode pressiométrique

γ_{Rv} : facteur partiel égal à **2,3** à **l'ELS** caractéristique et quasi-permanent et égal à **1,4** à **l'ELU** durables et transitoires

Par sécurité, nous retiendrons la valeur minimale de Ple* dans la formation de Brie égale à **1,4 MPa** (valeur sécuritaire) et une valeur de Kp minimale dans les argiles de **0,8**.

Et par simplicité, nous avons négligé le poids des terres excavé soit $\mathbf{R_0 = 0}$

On obtient alors une valeur de $\mathbf{q_{net} = 1,12\ MPa}$

Ainsi ***$q_{net} / \gamma_{Rdv} \times \gamma_{Rv} \approx 0,41$ MPa arrondi à 0,40 MPa aux ELS***

Remarque 1 : La condition $V_d - R_0 < R_{vd}$ devra être vérifiée lorsque les descentes de charges seront connues et les tassements devront être calculés dans le cadre de la mission G2 PRO.

Remarque 2 : Il conviendra de s'assurer que les fondations projetées soient au même niveau, pour qu'elles n'exercent pas leurs poussées les unes par rapport aux autres. A défaut, on respectera la règle des 3H/2V entre arrêtes de fondations.

4.2.2.2 Justification de fondations profonde par pieux

Nous retenons des pieux type tarière creuse, simple rotation ou double rotation avec enregistrement des paramètres de forage et de bétonnage correspondant à la classe 2, catégorie 6 de la norme d'application de l'Eurocode 7 NFP 94-262.

La portance limite de pieux est calculée selon l'annexe F de la norme d'application de l'Eurocode 7 NFP 94-262.

- PORTANCE AUX ELS

La capacité portante à l'ELS $R_{c;d}$ d'un pieu en compression, mis en œuvre sans refoulement de sol est calculée d'après l'Eurocode 7 NFP 94-262, selon le modèle de terrain à partir de la formule suivante :

$$R_{c;cr;d} = \frac{0.5 \times R_{b;k} + 0.7 \times R_{s;k}}{Y_{cr}}$$

Ou

$$R_{b;k} = \frac{A_b \times K_p \times P_{le}}{Y_{R.d1} \times Y_{R.d2}} \quad (le\ terme\ de\ pointe)$$

$$R_{s;k} = \frac{P_s \times \Sigma(q_{s,i} \times h_i)}{Y_{R.d1} \times Y_{R.d2}} \quad (le\ frottement\ latéral\ ; avec\ q_{s,i} = \alpha_i \times f_{sol,i})$$

Avec :

- $R_{c;cr;d}$, la charge de fluage en compression
- $R_{b;k}$, la valeur caractéristique de la résistance en pointe selon la procédure « modèle de terrain » (Paragraphe 9.2.4)
- $R_{s;k}$, la valeur caractéristique de la résistance de frottement axiale selon la procédure « modèle de terrain » (Paragraphe 9.2.4)
- $\gamma_{cr} = 0{,}9$ (Tableau 14.2.1.1) en compression (ELS Caractéristique)
- $\gamma_{cr} = 1{,}1$ (Tableau 14.2.1.2) en compression (ELS Quasi-permanent)

Dans le cadre d'une procédure « modèle de terrain » et en considérant des pieux non ancrés dans la craie de classe 2, nous prendrons des coefficients de modèle suivant :

$$\gamma_{R;d1} = 1.15 \quad ; \quad \gamma_{R;d2} = 1.10$$

- PORTANCE AUX ELU

La valeur de calcul de la portance à l'ELU durable est calculée d'après le paragraphe 9.2.1 de la norme d'application de l'Eurocode 7 NFP 94-262 :

$$R_{c;d} = \frac{R_{b;k}}{\gamma_b} + \frac{R_{s;k}}{\gamma_s}$$

Avec :

- $R_{c;d}$, la valeur de calcul de la portance en compression
- $R_{b;k}$, la valeur caractéristique de la résistance en pointe selon la procédure « modèle de terrain » (Paragraphe 9.2.4)
- $R_{s;k}$, la valeur caractéristique de la résistance de frottement axiale te selon la procédure « modèle de terrain » (Paragraphe 9.2.4)
- γ_b = 1,1 (ELU durable et transitoire)/1,0 (ELU Accidentel) en compression (Tableau C.2.3.1)
- γ_s = 1,1 (ELU durable et transitoire)/1,0 (ELU Accidentel) (Tableau C.2.3.1)
- $\alpha_{\text{pieu-sol}}$ dépend du type de pieu et de la nature de sol (tableau F.5.2.1 de l'EC 7).
- Le choix des courbes est fait selon le tableau F.5.2.2 de l'EC 7 en fonction du type de sol.
- Quant aux q_s maximaux, ils sont présentés dans le tableau F.5.2.3 de l'EC 7.

Hypothèses géotechniques

Les hypothèses géotechniques de calcul sont prises à partir des sondages SP1 et SP2 réalisés sur le site. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Formation	Profondeur de la base (m)	Pl (MPa)	Courbe retenue	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	q_s max (kPa)	Kp max
Remblais / Limons des Plateaux	3,0	1,0	-	-	0*	-
Formation de Brie	9,0	2,3	Q2	1,5	70	-
Argiles Vertes	14,0	1,2	Q2	1,5	64	-
Marnes Supragypseuses	> 25,0	4,0	Q4	1,6	179	1,6

(*) Par sécurité, nous ne retiendrons aucun frottement dans les remblais-limons des plateaux.

Résultats des calculs

L'ébauche dimensionnelle d'un pieu à l'ELS quasi-permanente et à l'ELU durable conduit aux capacités portantes suivantes pour des pieux de 17,0 m de longueur, réalisés à partir du T.N. actuel lors de notre campagne :

Diamètre B (m)	Longueur L (m)	Ancrage dans les Marnes Supragypseuses (m)	Capacité portante ELS QP (KN)	Capacité portante ELU FOND (KN)
0,52	17,0	3,0	1541,1	2482,7
0,62			1949,4	3184,2
0,72			2393,7	3958,0

Remarque 1 : Les pieux devront être armés sur toute la longueur dans le cas où ils devraient reprendre des efforts horizontaux.

Remarque 2 : Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement définitif des fondations du projet.

Sujétions d'exécution des fondations par pieux

Les sujétions suivantes devront être respectées :

- ✓ le bétonnage des pieux se fera d'une manière qui permet de contrôler le niveau de la base des pieux,
- ✓ l'entreprise mettra en œuvre un matériel adapté lui permettant d'atteindre les profondeurs minimales requises, prenant en compte la présence de blocs dans les formations traversées (surtout mis en évidence dans le Calcaire de Brie),
- ✓ des surconsommations de béton sont possibles au sein des formations,
- ✓ la présence possible de niveaux résistants au sein du Calcaire de Brie pourrait nécessiter des dispositions spécifiques d'exécution à définir en fonction de l'avancement du projet (trépannage, tubage, etc.),

- ✓ le béton des fondations et des structures enterrées devra être confectionné avec un ciment résistant aux eaux agressives,

- ✓ il est vivement déconseillé de remblayer à proximité du projet en raison des risques de tassements importants avec des conséquences à terme de frottement négatif et de poussée horizontale sur les pieux,

Dans tous les cas, les techniques mises en œuvre devront recevoir l'aval du Bureau de contrôle.

5 TERRASSEMENTS

Pour le groupe scolaire

Après démolition des ouvrages existants non préservés dans le cadre du projet (revêtement divers, bâtiments existants, fondations, réseaux, etc. …), il conviendra de purger tous les restes de fondation ou d'anciennes structures enterrées susceptibles d'être rencontrées au droit des points d'appuis projetés.

Les fouilles du niveau de sous-sol seront descendues à une profondeur d'environ 2,5 m par rapport au niveau actuel du site et devraient intéresser la totalité des Remblais-Limons des Plateaux et éventuellement le toit de la formation de Brie.

Ces travaux pourront être menés au moyen d'engins classiques mais la présence de blocs divers (restes de maçonnerie dans les remblais et blocs éventuel dans la formation de Brie) pourra nécessiter l'appui d'un matériel désagrégateur adapté.

Une nappe a été mesurée vers 3,15 m de profondeur. Afin de limiter l'incidence de cette nappe en phase travaux, il conviendra de privilégier une intervention en période de « basses eaux » et éventuellement prévoir un dispositif de pompage pour rabattre la nappe.

Au regard de la configuration du site, il est possible de réaliser les terrassements par talutage avec une pente de 3H / 2V dans les Remblais-Limons des plateaux et une pente de 1/1 au toit de la formation de Brie rencontré sous un faciès argileux moyennant une protection des talus par polyane.

Le cas échéant, l'entreprise en charge de ces travaux devra impérativement garantir la stabilité de la fouille et de l'ensemble des ouvrages avoisinants. La stabilité de la fouille pourra être assurée au moyen de voiles contre terre exécutés par passes alternées et correctement butonnées en phase provisoire. Ces voiles, dimensionnés comme des soutènements, reprendront la poussée des Remblais-Limons, du toit de la formation de Brie et éventuellement des ouvrages mitoyens. La réalisation de ces terrassements devra tenir compte de la faible cohésion effective des remblais.

Les largeurs des passes seront ajustées aux situations immédiates de chantier et devront être limitée à 2,5 m.

Les voiles enterrés seront dimensionnés comme des soutènements. Ils reprendront la poussée des Remblais et du toit de la formation de Brie. Pour le dimensionnement des ouvrages de soutènement, on pourra retenir en première approximation les caractéristiques intrinsèques suivantes :

Les Remblais/Limons	La formation de Brie
C' = 0 kPa	C' = 5 kPa
φ' = 25 °	φ' = 30 °
ɣh = 19 kN/m^3	ɣh = 18 kN/m^3

D'une manière générale, la stabilité des ouvrages en phase provisoire (écrans, butons…) devra être préalablement justifiée au démarrage des travaux et soumise à l'agrément du bureau de contrôle.

- **Pour le gymnase**

Nous rappelons que pour des fouilles supérieures à 1,3 m, il est obligatoire de prévoir un blindage.

6 PLANCHER BAS

Lorsque nous recevrons les résultats des essais en laboratoire, nous nous prononcerons sur les dispositions à prendre concernant le plancher bas.

7 PROTECTION CONTRE LES EAUX

Un niveau d'eau a été observé vers **3,15 m** de profondeur au droit du piézomètre PZ14 mis en place par le BET ERG. Ce niveau correspond à la nappe du Brie et pourrait intéresser le projet qui présente un niveau enterré total descendu vers 2,5 m de profondeur. Il est prévu un suivi piézométrique sur 1 an qui permettra de statuer sur les fluctuations de la nappe. Cependant, en première approche et sur toute réserve, on peut retenir :

En phase chantier, dans le cas d'arrivée d'eau par remontée de la nappe et/ou infiltrations et/ou circulations dans les terrains superficiels et sous-jacents, la réalisation des fouilles du sous-sol enterré pourra nécessiter des pompages ponctuels.

En phase définitive, le sous-sol enterré doit être protégé vis-à-vis d'éventuelles remontée de nappe ou des circulations d'eau (ruissellement et d'éventuelles fuites). Deux solutions peuvent être retenues :

- Soit réaliser un cuvelage total du sous-sol enterré.
- Soit prévoir une imperméabilisation des murs contre terre avec des enduits spécifiques (locaux sensibles : cage d'ascenseurs, bureaux). Cette solution sera complétée par un réseau de drainage avec un poste de relevage pour évacuer les eaux parasites sous le plancher bas.

De même, les eaux de ruissellement superficielles ne devront pas être dirigées vers les façades des bâtiments projetés.

8 DISPOSITION CONSTRUCTIVES PARTICULIERES

Dans le cas où deux parties d'un même bâtiment sont fondées de façon différente, ou encore présenteraient un nombre de niveaux sensiblement différents, il convient de prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes.

Si les fondations sont implantées à des niveaux différents, elles seront disposées en redans selon une pente maximale de 2 en vertical pour 3 en horizontal.

Les réseaux de fluide seront équipés de raccords souples à la jointure des bâtiments de façon à absorber le tassement différentiel sans rupture.

Toute poche de sols remaniés sera purgée et remplacée par du gros béton coulé à pleine fouille.

Les sols d'assise sont constitués de **marnes et calcaires compactes avec passages de blocs/bancs de calcaire durs**. Pour la réalisation des fouilles (des sous-sols et des fondations) **il est possible d'avoir recours à du matériel spécifique (type BRH**, par exemple).

Les dimensions minimales seront de **0,4 m** pour des semelles filantes et de **0,7 m** pour des semelles isolés ou puits.

Après ouverture des fouilles pour les fondations, on devra couler un béton de propreté de manière à éviter une dégradation des fonds de fouille.

Il est recommandé d'éviter la plantation d'arbres à proximité des constructions.

9 ALEAS GEOTECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES

1. Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéités locales) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
2. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager BUREAU SOL CONSULTANTS.
3. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie « Présentation » du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à BUREAU SOL CONSULTANTS afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
4. De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple dissolutions, cavités, hétérogénéités localisées, venues d'eau etc…) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
5. **Il est rappelé que la mission G2 AVP doit être complétée par une mission G2 PRO d'étude de projet géotechnique puis par des missions G3 et G4 (études et suivis d'exécution des ouvrages géotechniques) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages. BUREAU SOL CONSULTANTS reste à disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution de ces missions complémentaires.**

Courtabœuf, le 23 Janvier 2020

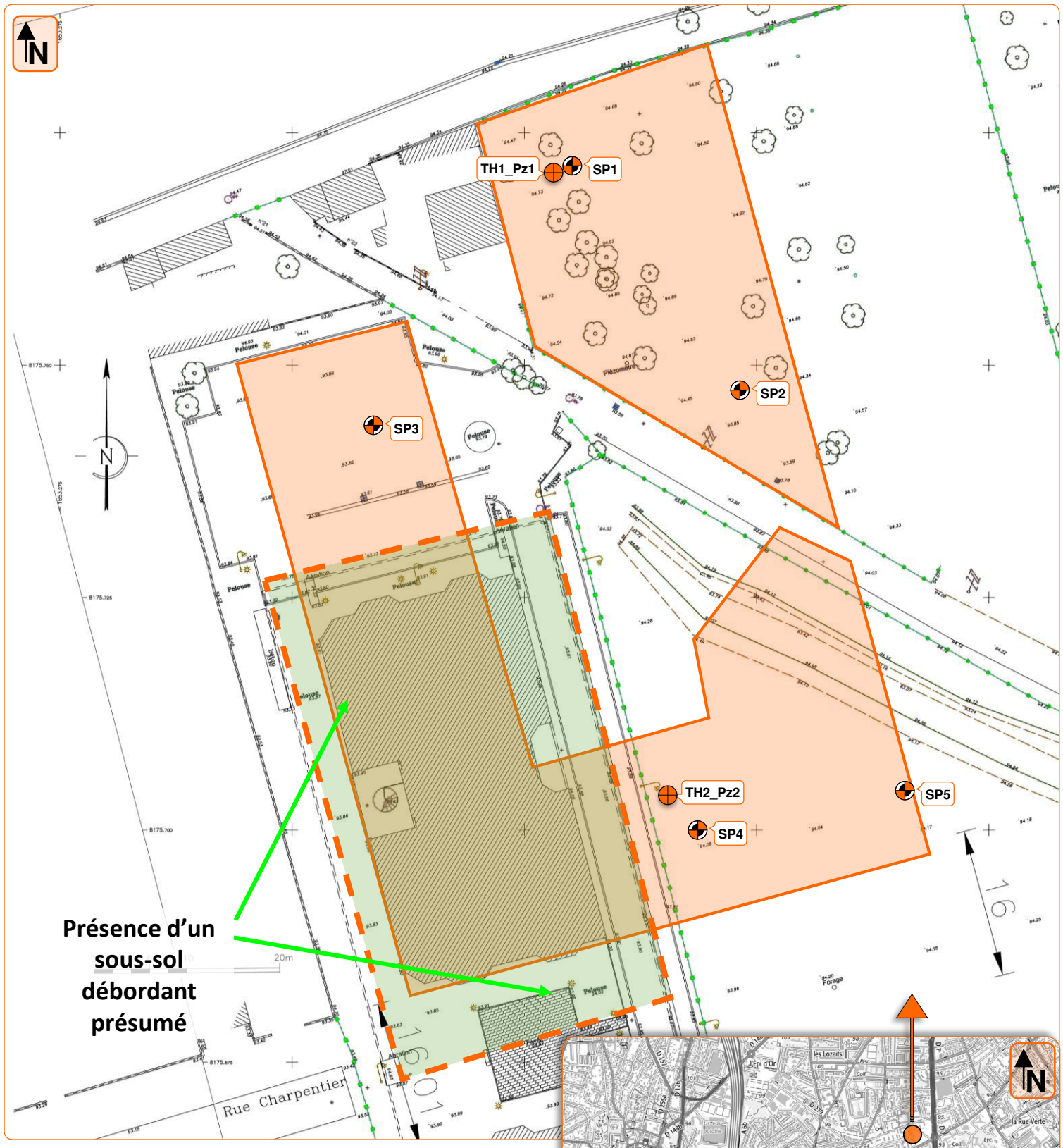
F. KOUAME
Ingénieur d'Affaires

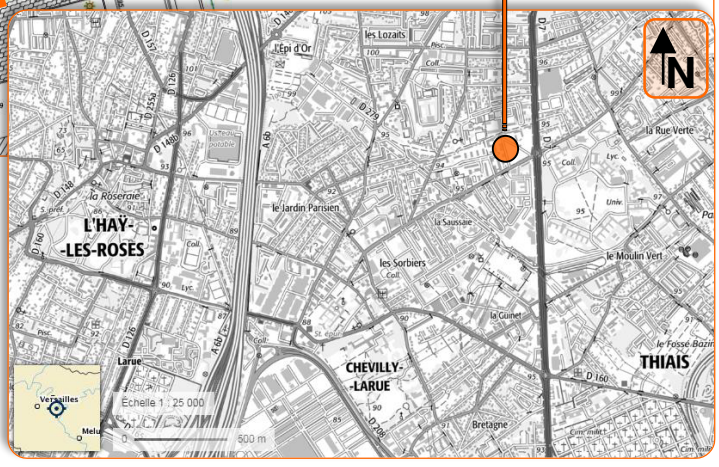
S. BARUSSAUD
Directeur Général

14/16 avenue du Québec - SILIC 716 91 961 Courtaboeuf Cedex Tél : 01.69.59.13.86 contact@bs-consultants.com

DOSSIER : R1910364
CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT
CHANTIER : ZAC Paul Hochart – Groupe scolaire & Gymnase - L'HAY LES ROSES (94)

IMPLANTATION SCHEMATIQUE DES SONDAGES





Légende :

- **SP** : Sondage pressiométrique
- **TH** : Tarière hélicoïdale
- **PZ** : Piézomètre
- : Emprise approximative du projet

14/16 avenue du Québec - SILIC 716 91 961 Courtaboeuf Cedex Tél : 01.69.59.13.86 contact@bs-consultants.com

DOSSIER : R1910364
CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT
CHANTIER : ZAC Paul Hochart - L'HAY LES ROSES (94)

IMPLANTATION SCHEMATIQUE DES SONDAGES (B.E. ERG)



Sondage	RGF93CC49 X	Y
PZA1	1653368.925	8175672.799
PZA6	1653378.739	8175619.265
PZA11	1653328.228	8175767.184
PZA12	1653339.241	8175753.808
PZA13	1653310.233	8175734.468
PZA14	1653299.654	8175744.116
PZA15	1653351.867	8175708.914
SC1	1653345.704	8175715.163
SC2	1653350.969	8175783.731
SC3	1653353.756	8175775.299
SC4	1653328.228	8175767.184
SC5	1653339.241	8175753.808
SC6	1653310.233	8175734.468
SC7	1653299.654	8175744.116
SC8	1653347.146	8175696.618
SC9	1653322.366	8175743.339
SC10	1653336.212	8175731.831
SC11	1653326.830	8175633.960
SC12	1653362.369	8175671.578
SC13	1653368.029	8175666.710
SC14	1653378.070	8175635.648
SC15	1653367.676	8175615.357
SC16	1653345.769	8175620.910
SC17	1653357.843	8175649.572
SC18		

BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP1

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

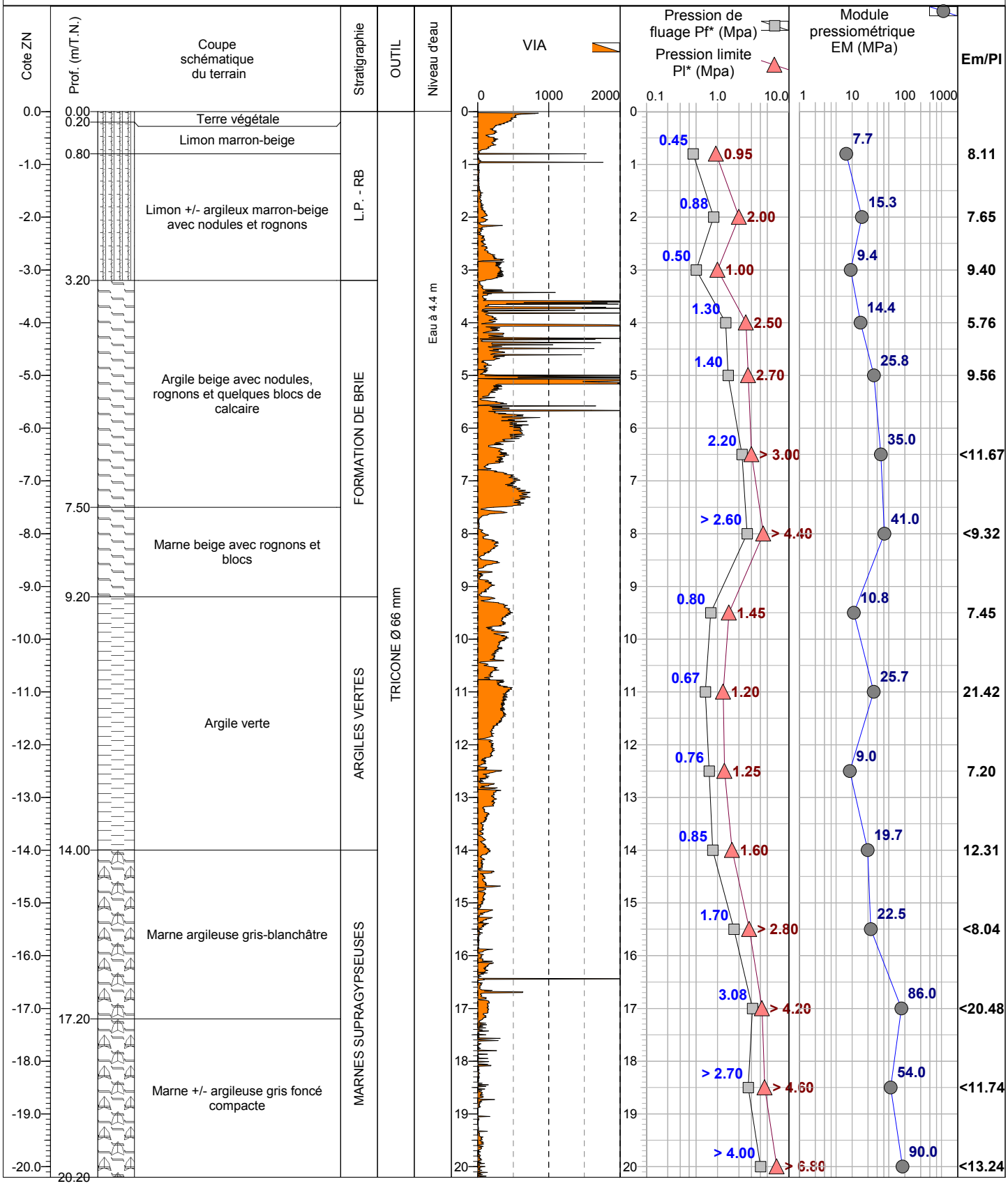
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 17/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.00 m 25.01 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 2



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP1

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

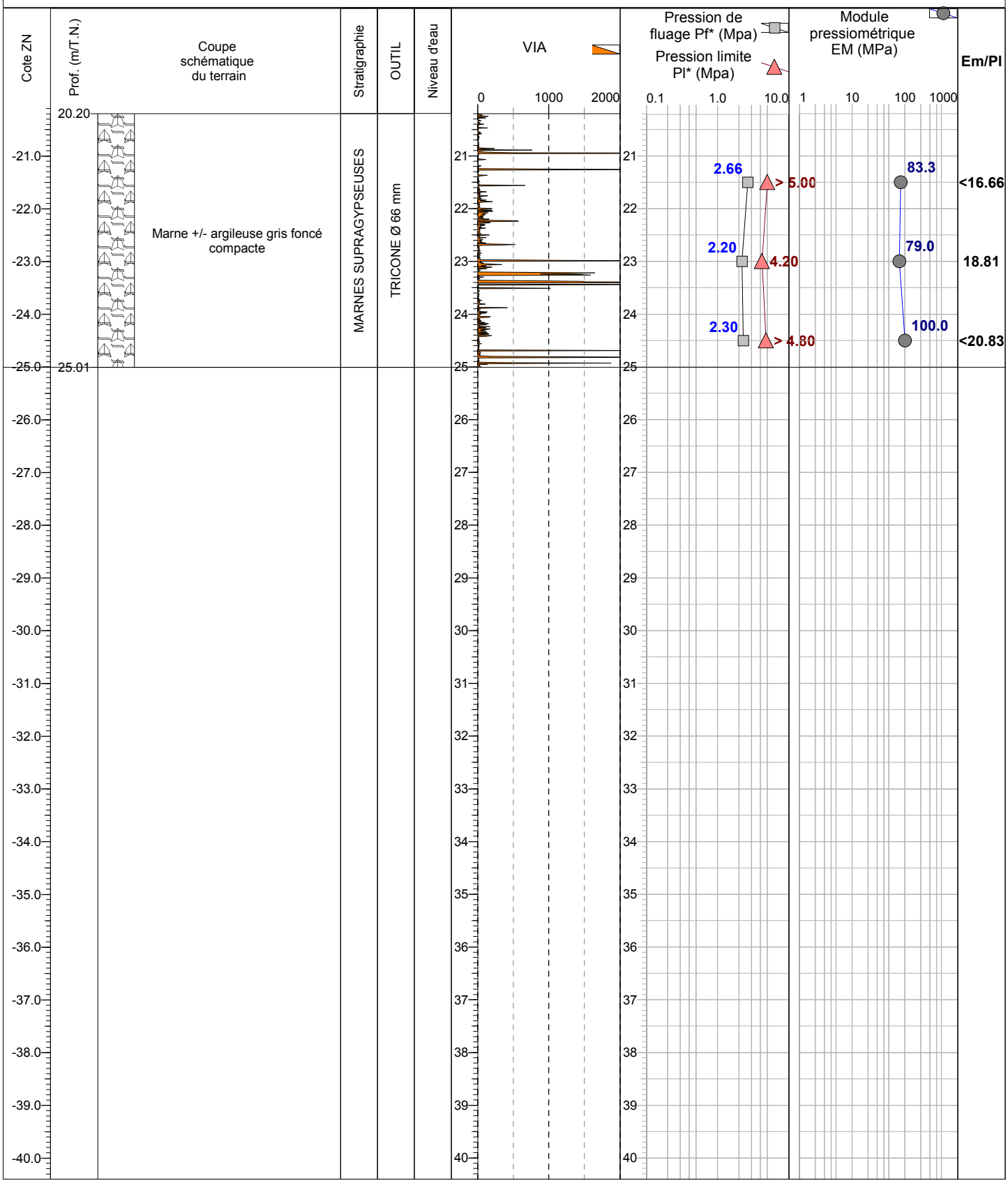
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 17/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.00 m 25.01 m
Echelle : 1 / 100
Page : 2 / 2



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP1

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

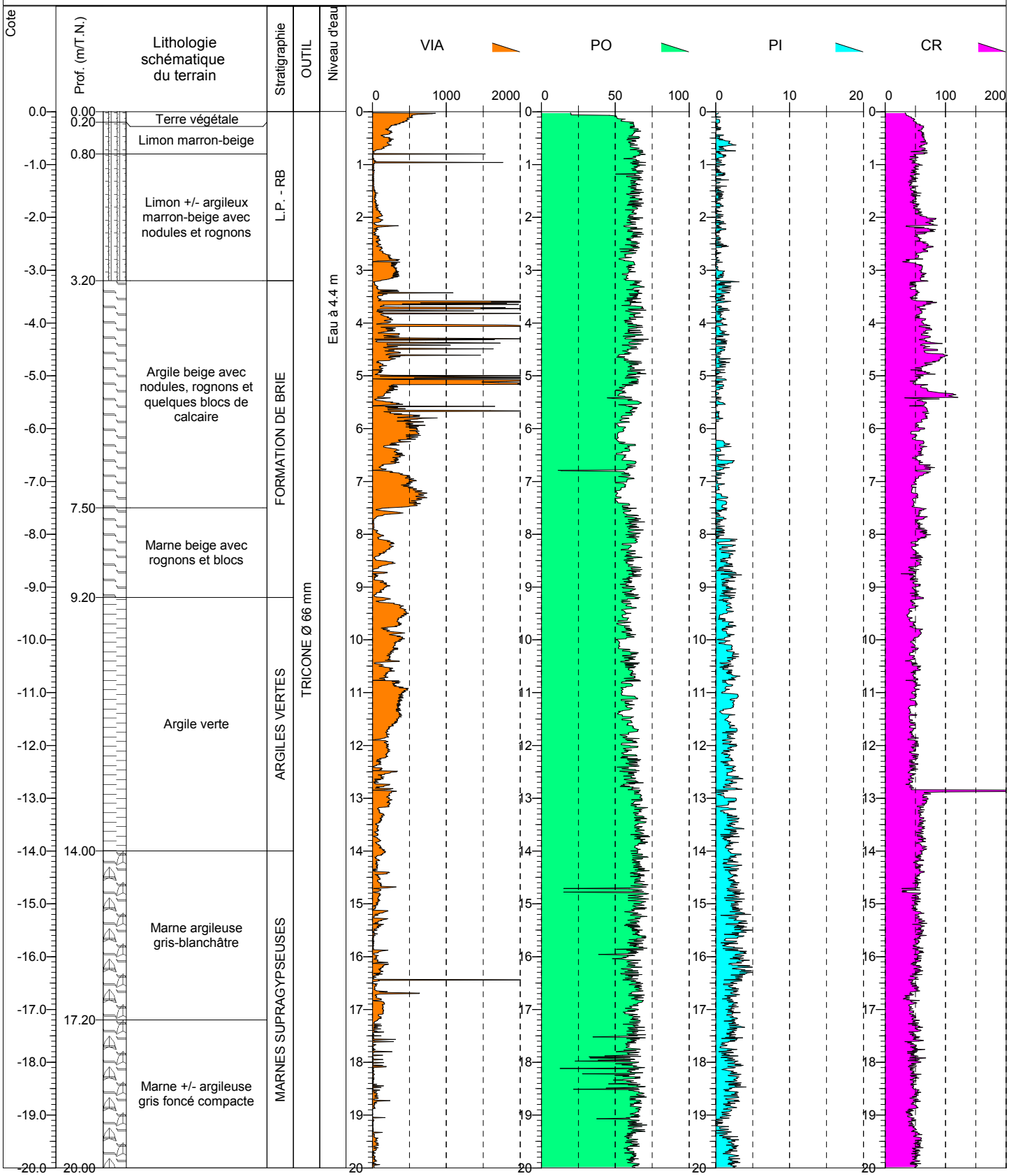
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 17/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.00 m 25.01 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 2



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP1

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

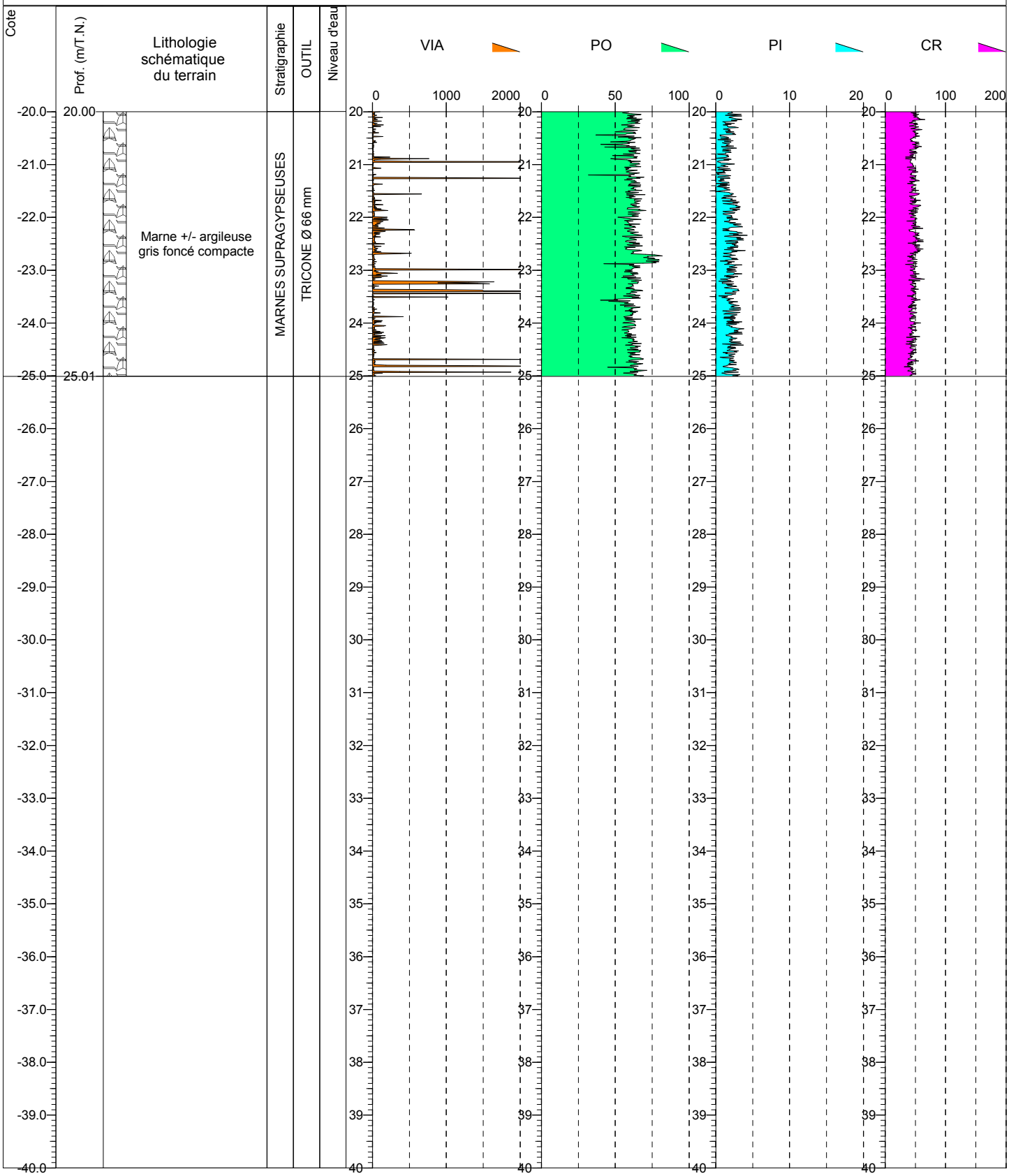
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 17/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.00 m 25.01 m
Echelle : 1 / 100
Page : 2 / 2



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP1ET1

Type : ETALONNAGE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

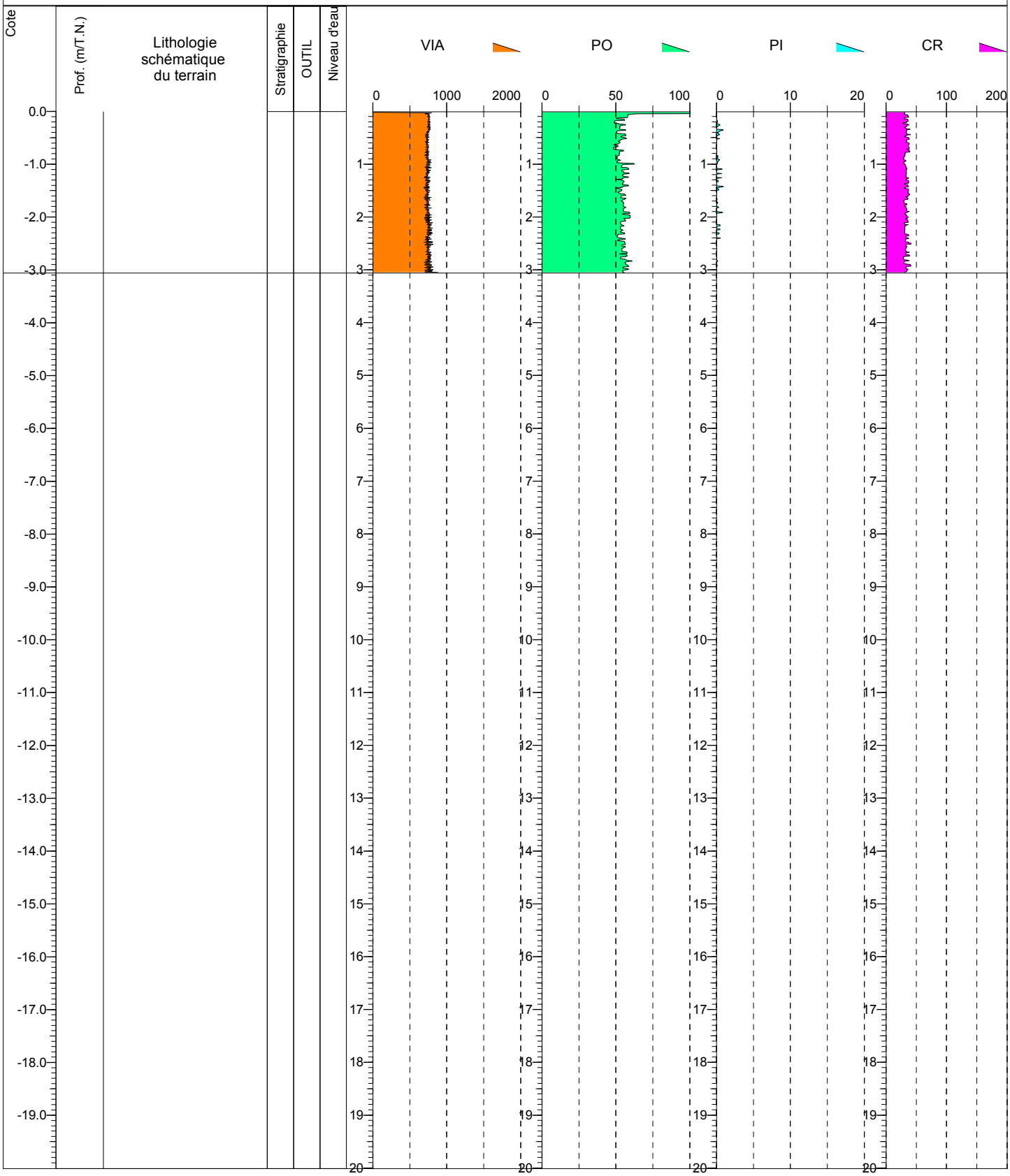
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 17/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.01 m 3.06 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP1ET2

Type : ETALONNAGE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

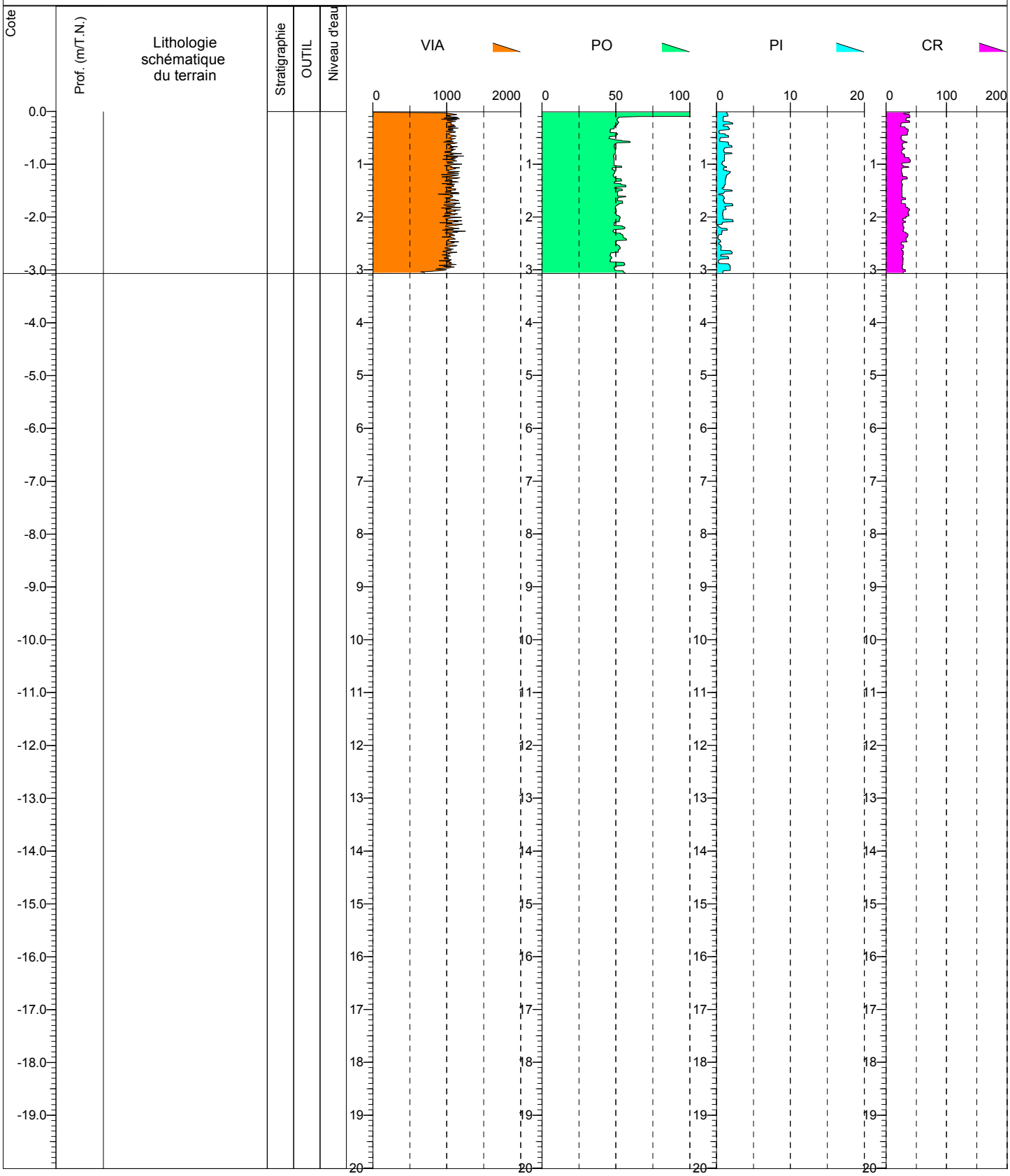
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 19/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAF0R50
Profondeur : 0.01 m 3.07 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP2

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

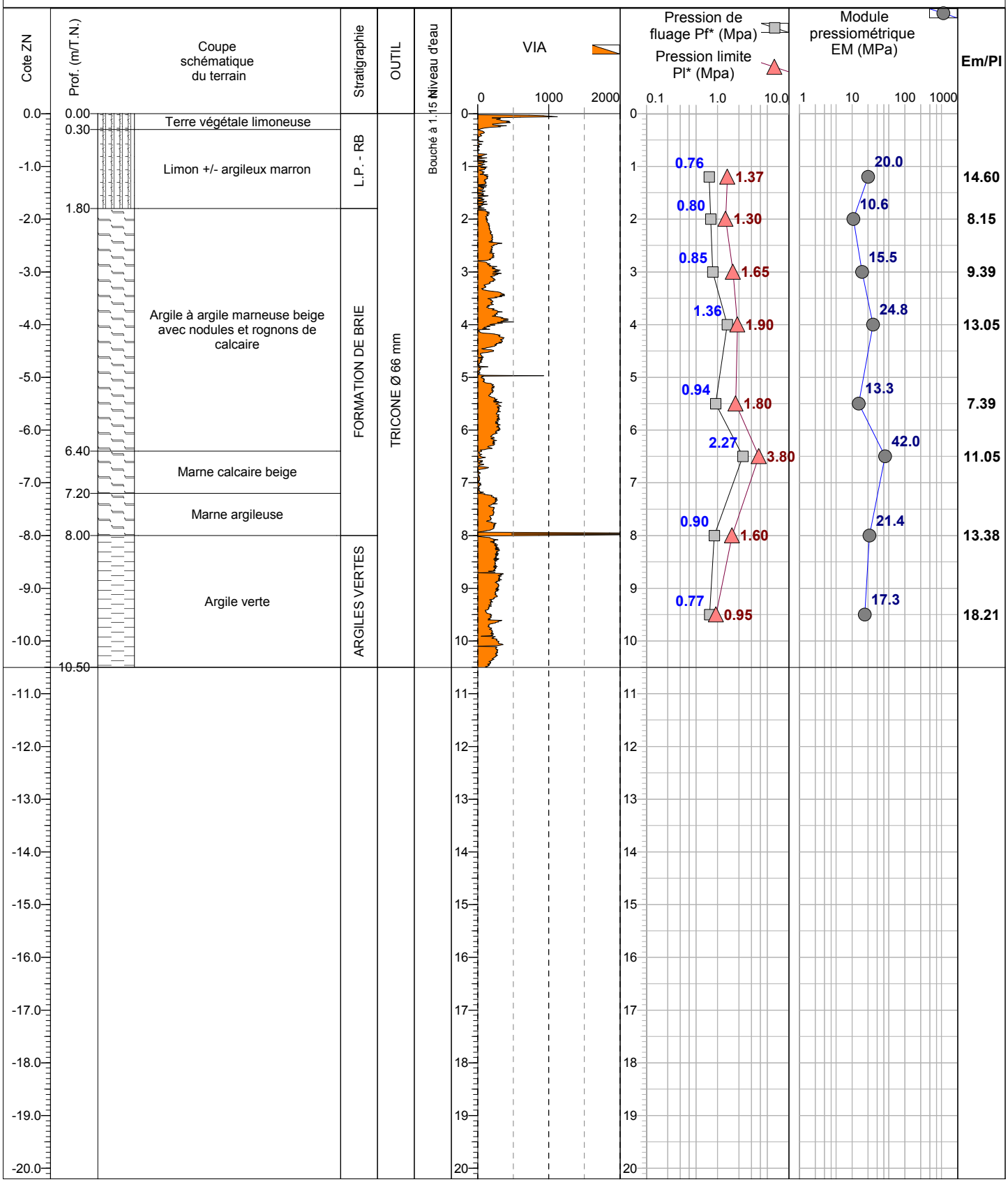
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 20/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.00 m 10.50 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP2

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

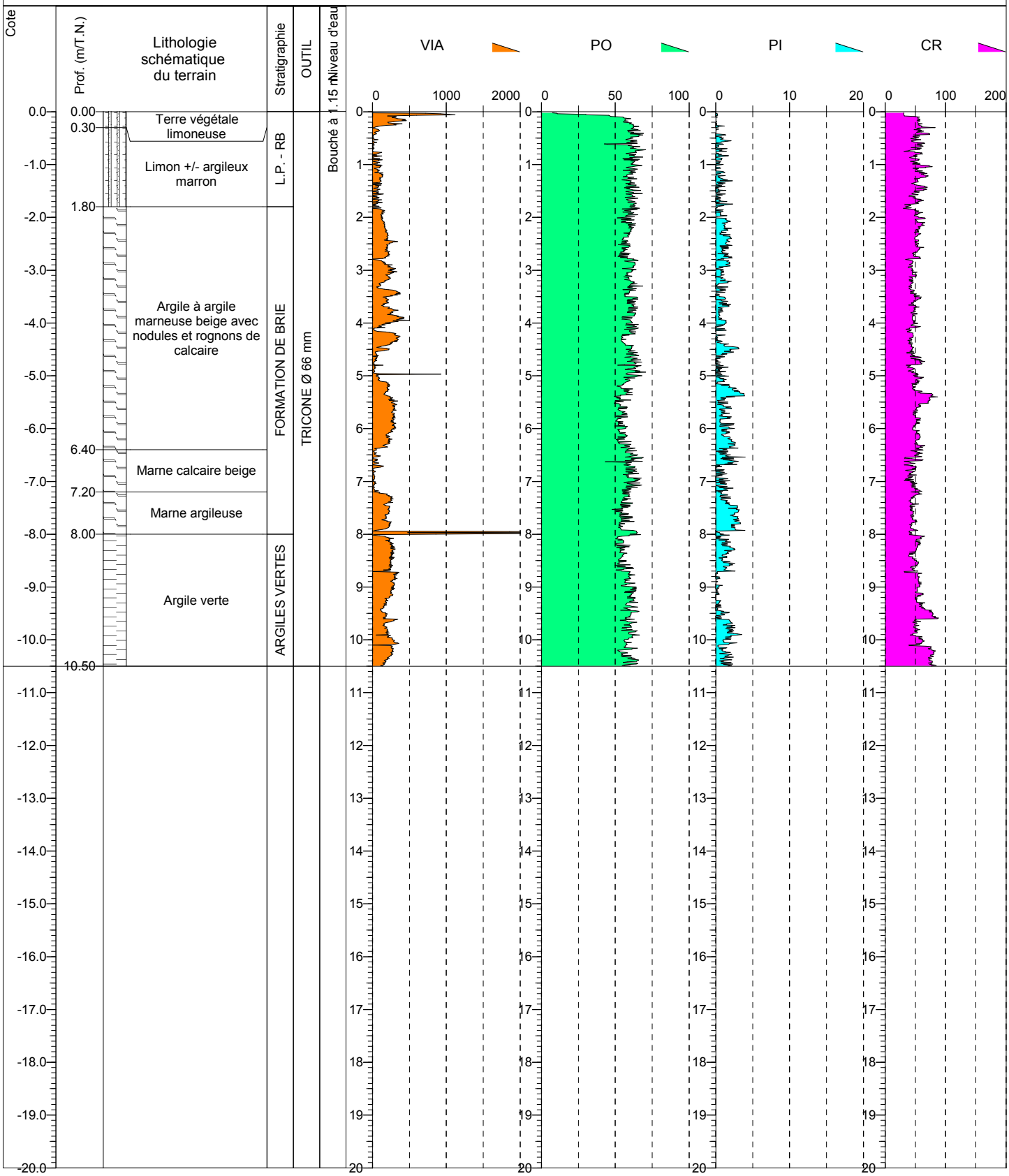
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 20/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.00 m 10.50 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP2ET1

Type : ETALONNAGE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

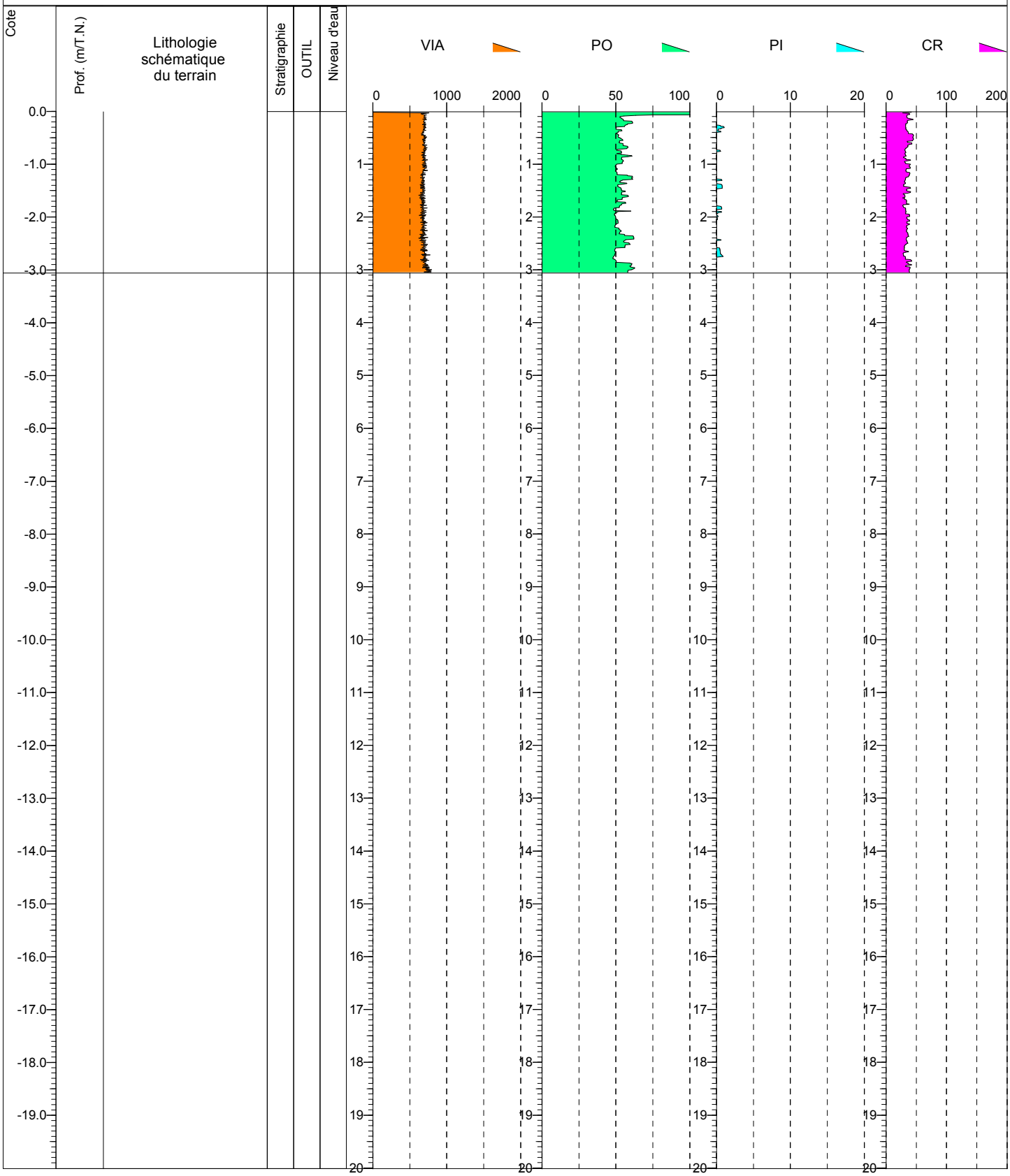
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 20/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAF0R50
Profondeur : 0.01 m 3.06 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP2ET2

Type : ETALONNAGE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

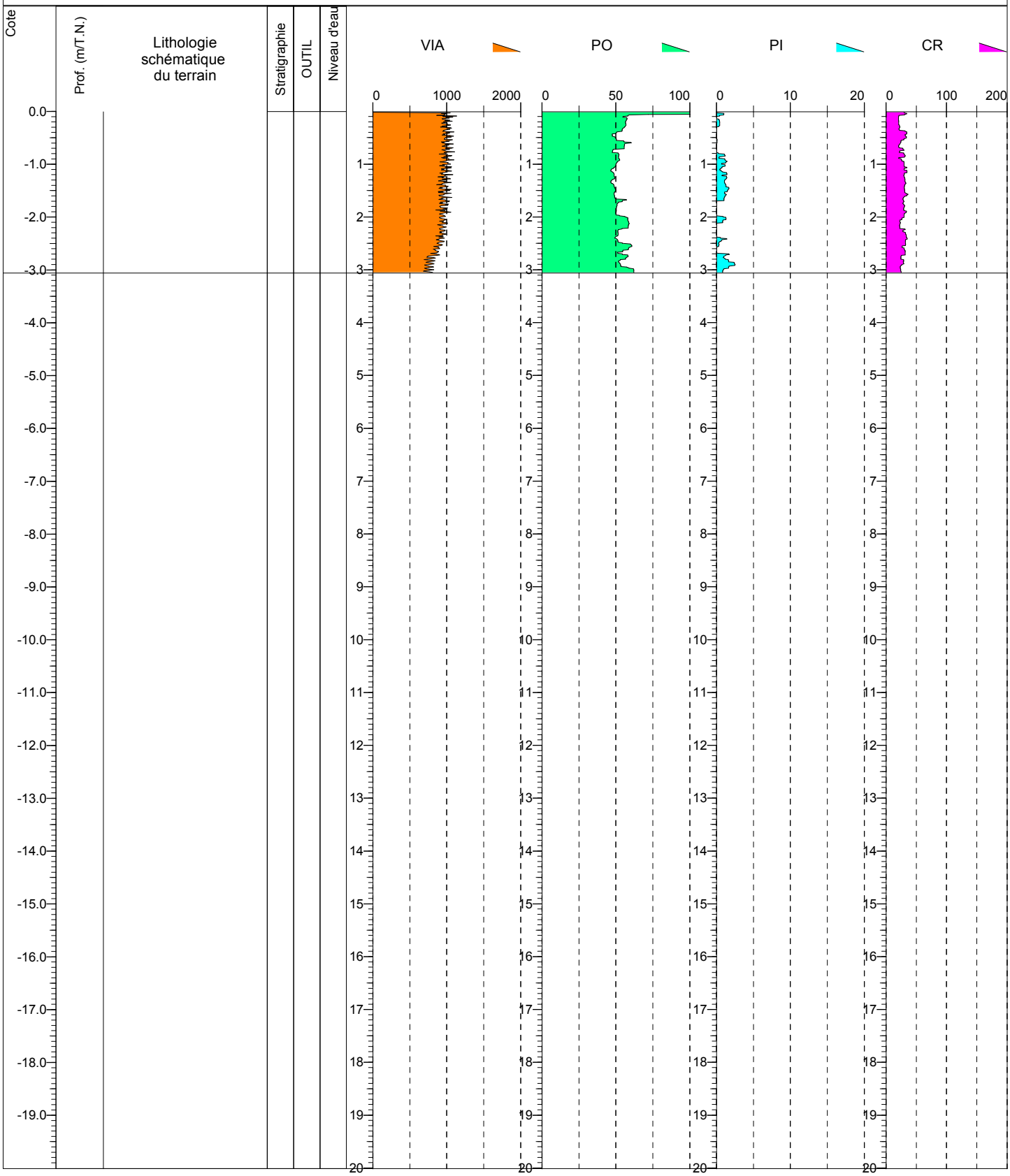
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 20/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.01 m 3.06 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP3

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

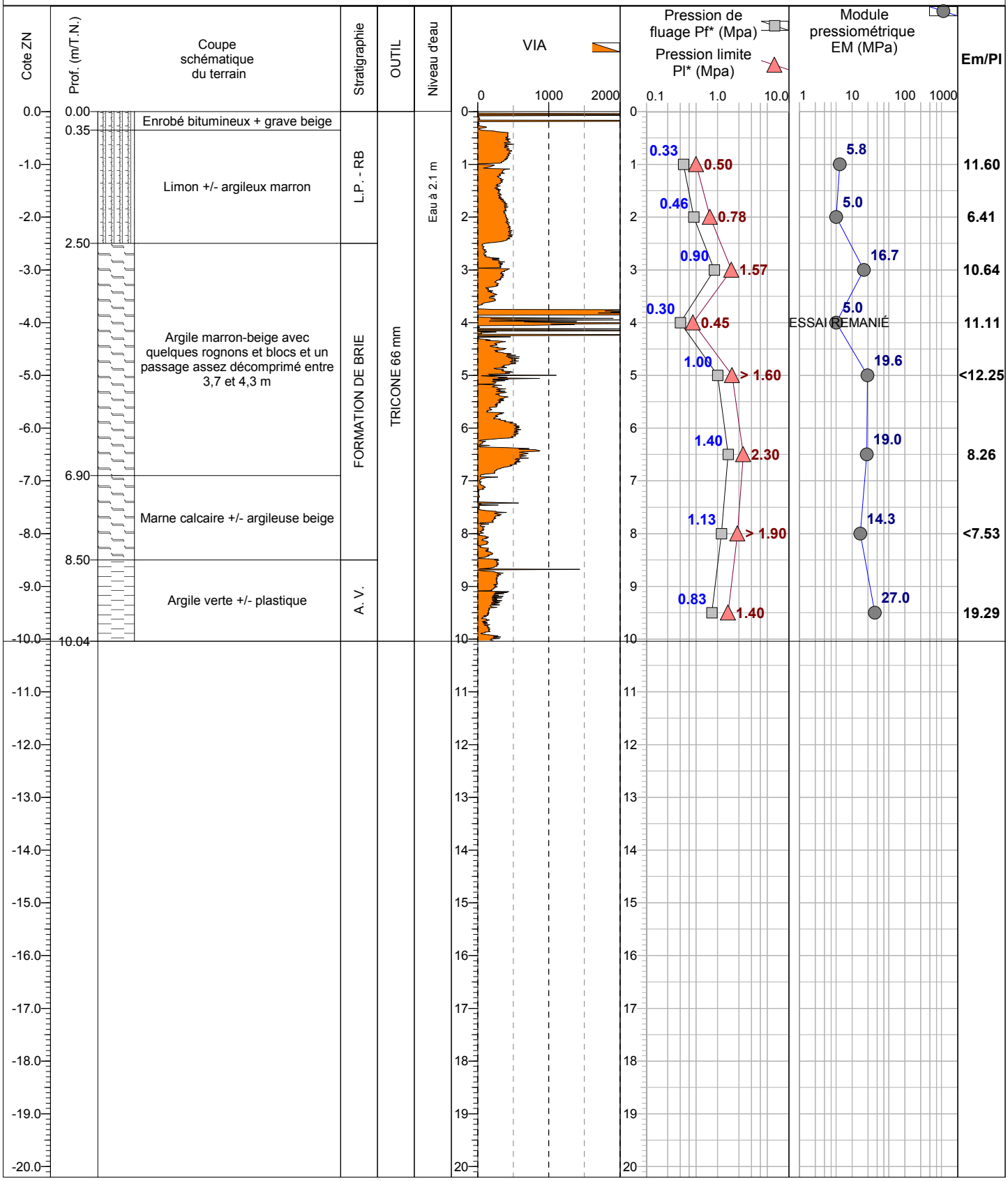
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 16/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAF0R50
Profondeur : 0.00 m 10.04 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP3

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

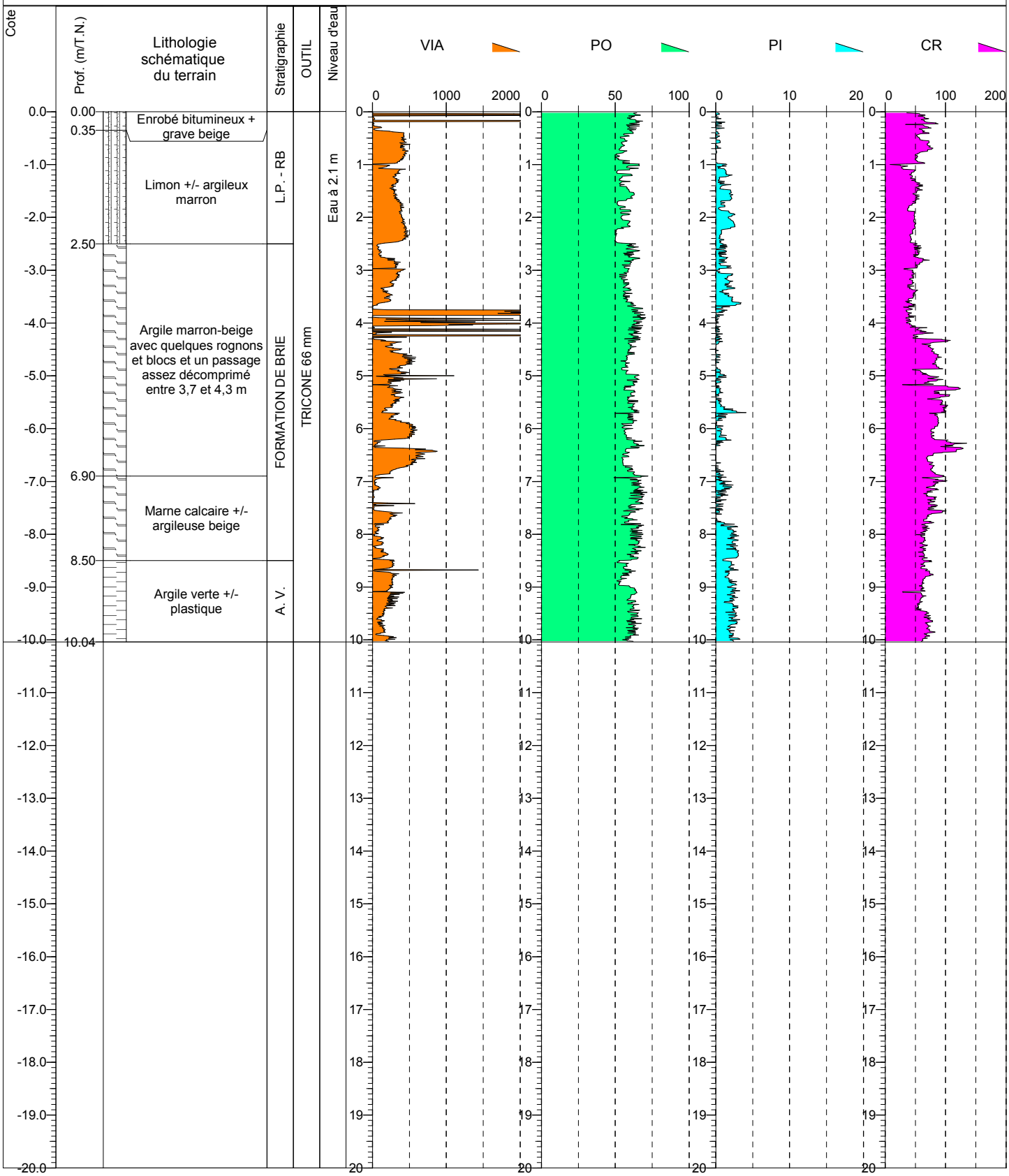
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 16/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAF0R50
Profondeur : 0.00 m 10.04 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP3ET1

Type : ETALONNAGE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

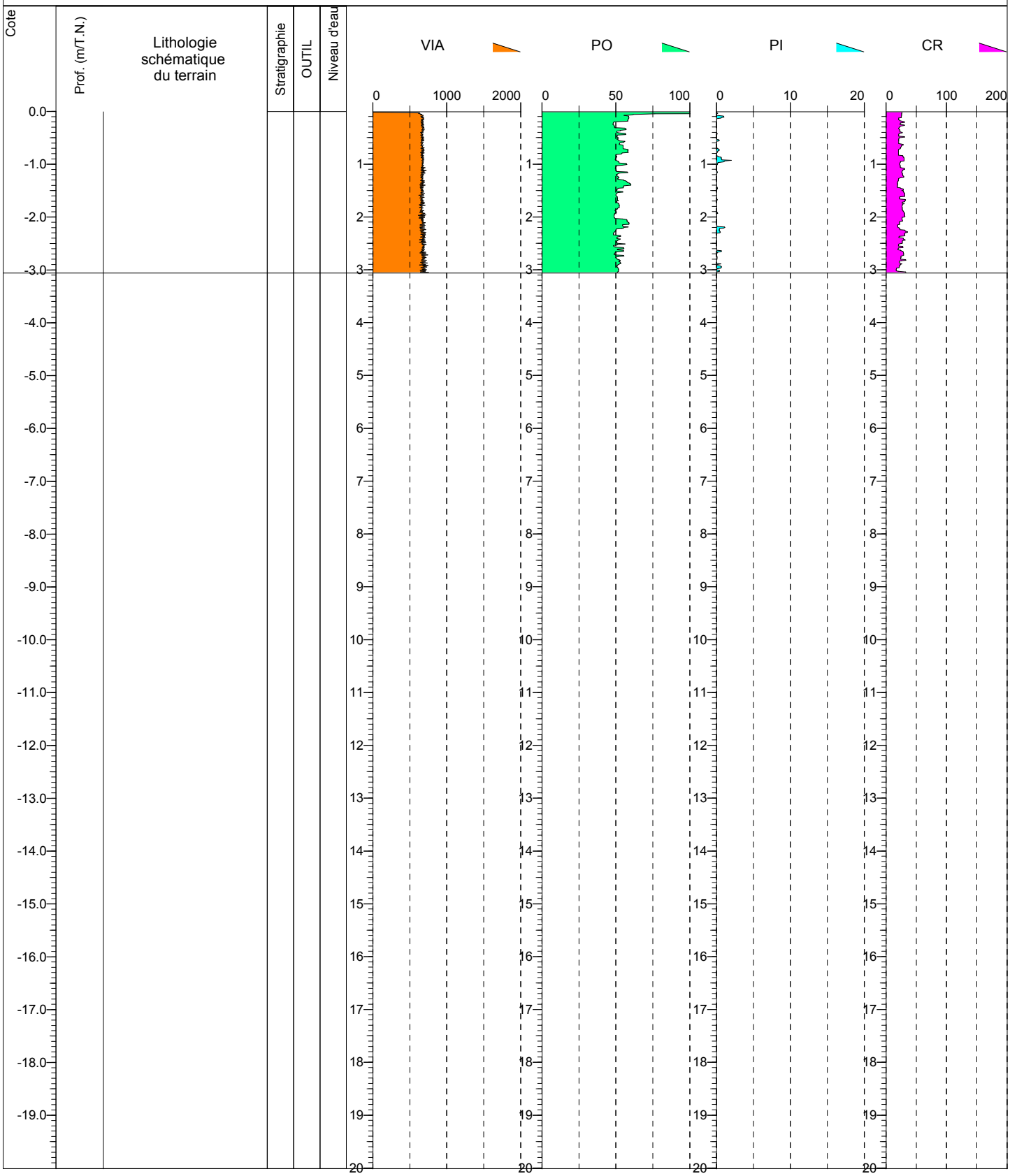
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 16/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.01 m 3.06 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP3ET2

Type : ETALONNAGE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

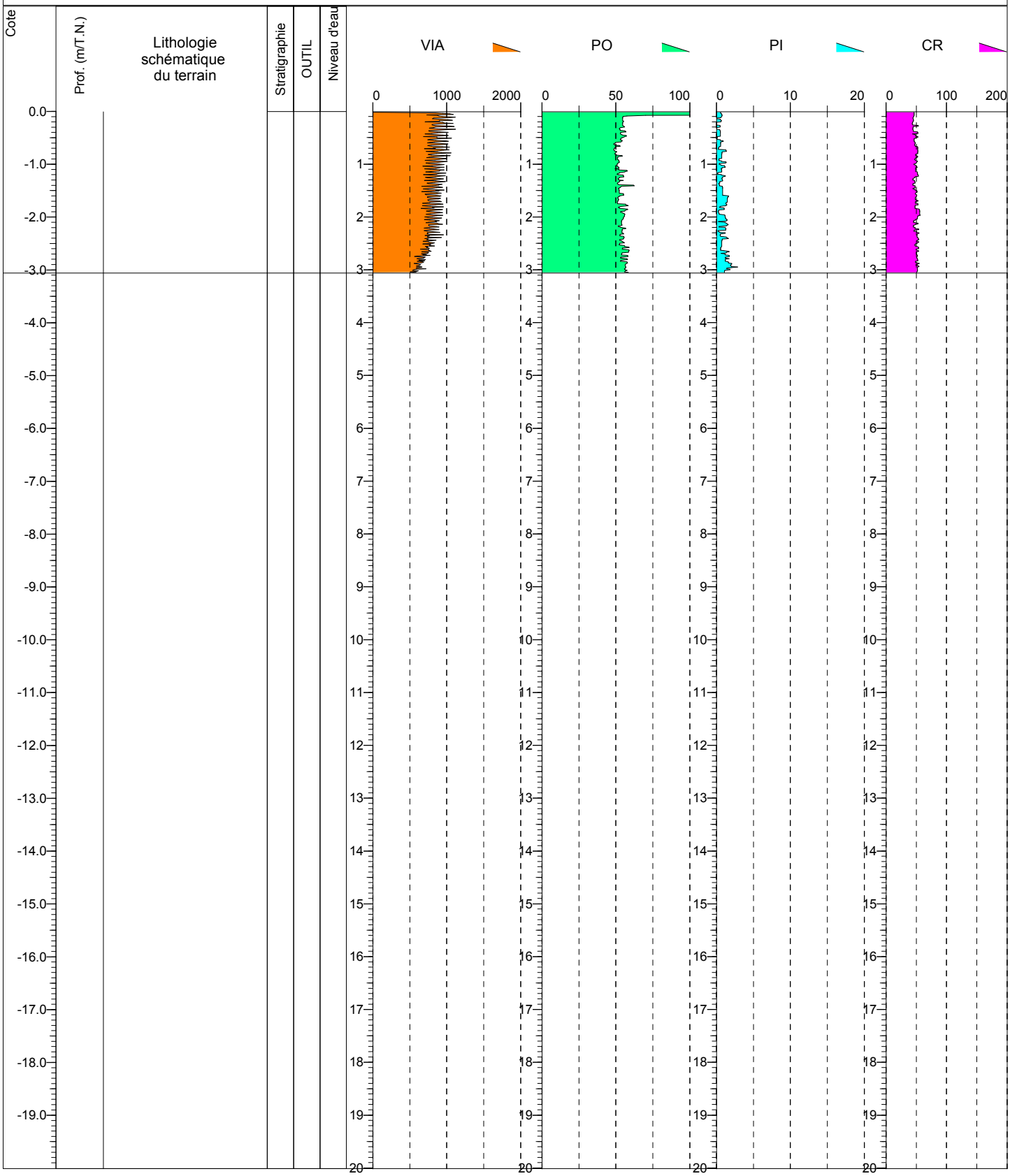
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Remarque :

Date : 16/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : SOCOMAFOR50
Profondeur : 0.01 m 3.06 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP4

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

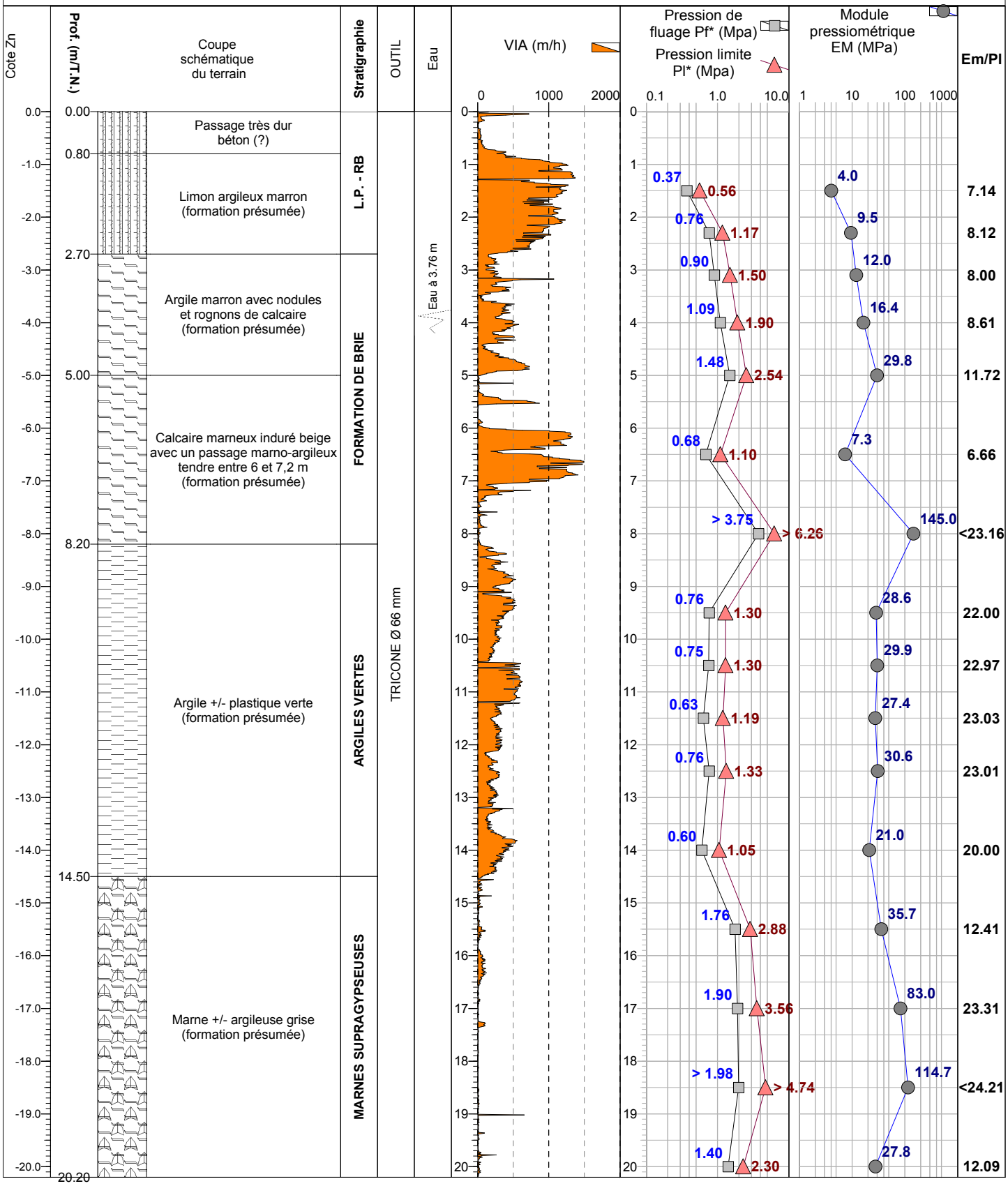
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Date : 30/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : EMCI 7.50
Profondeur : 0.00 m 25.01 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 2

Remarque : Perte totale d'injection à 0,6 m.



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP4

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

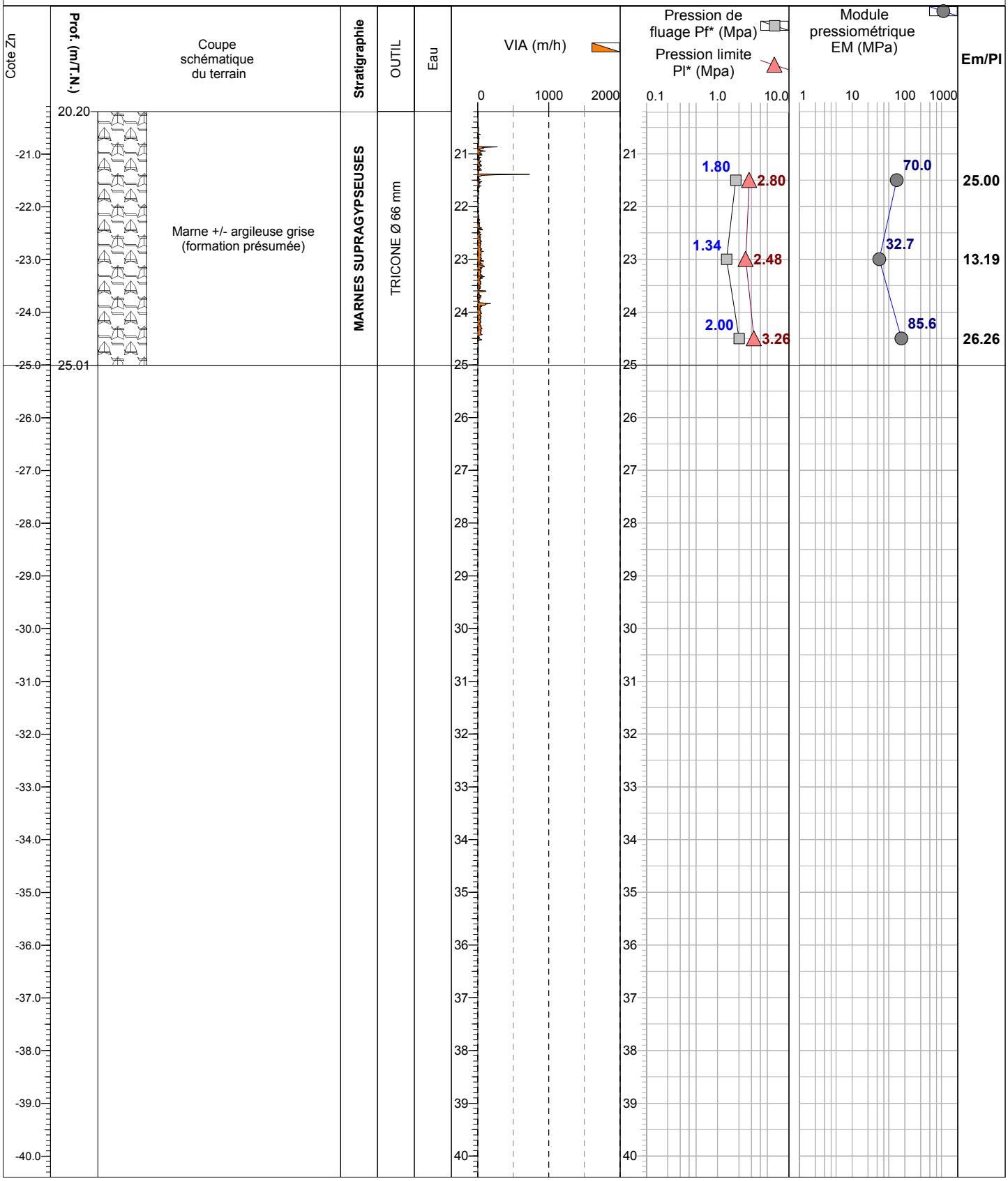
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Date : 30/12/2019
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : EMCI 7.50
Profondeur : 0.00 m 25.01 m
Echelle : 1 / 100
Page : 2 / 2

Remarque : Perte totale d'injection à 0,6 m.



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

ANNEXE : COUPE DES SONDAGES

N° Affaire : R1910364 FORAGE : SP4

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

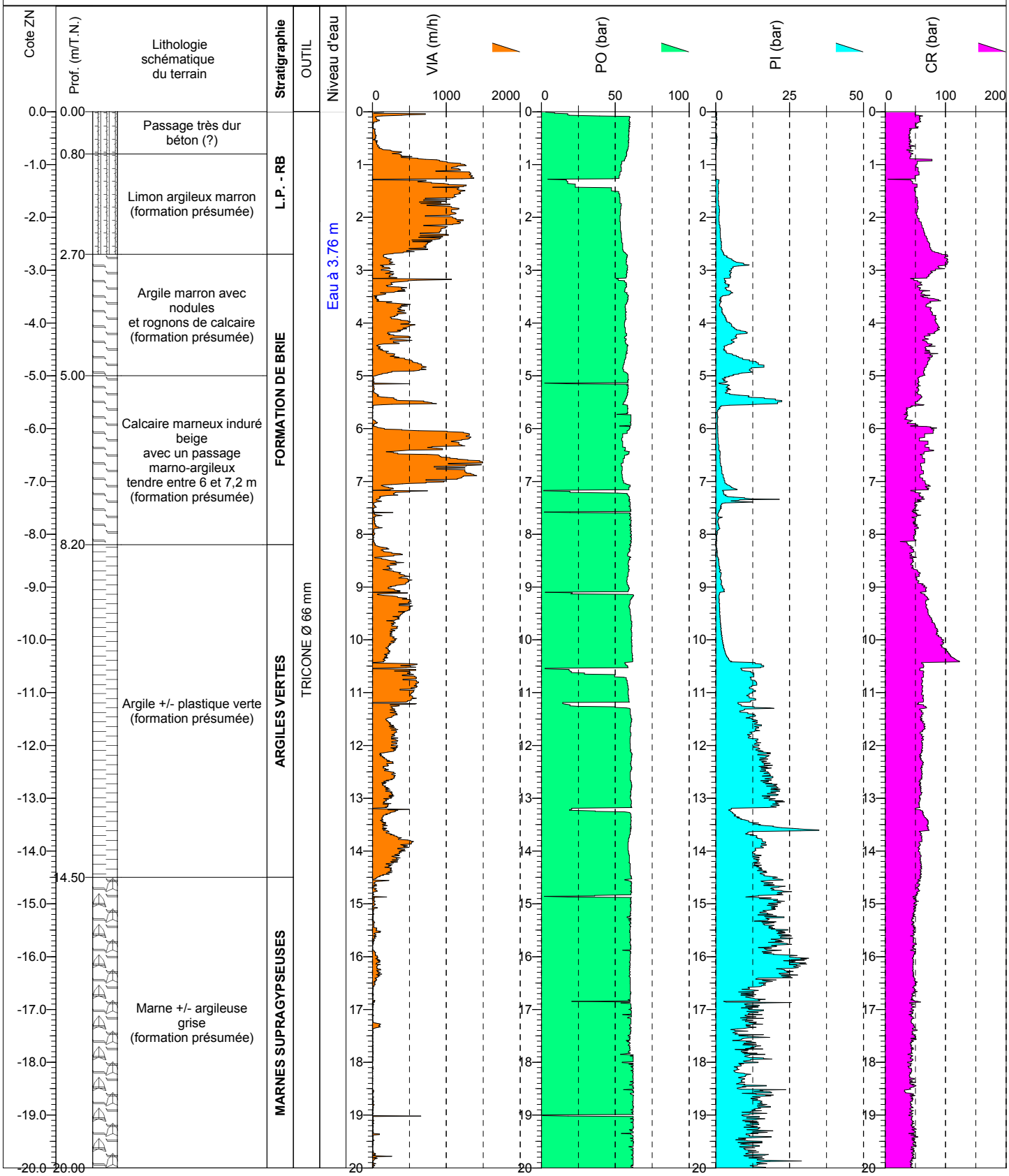
ETUDE : ZAC Paul Hochart

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

Remarque : Perte totale d'injection à 0,6 m.

Type : PRESSIOMETRIQUE
Cote X : Cote Y :
Cote Z :
Date : 30/12/2019

Machine : EMCI 7.50
Profondeur : 0.00 m 25.01 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 2



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

ANNEXE : COUPE DES SONDAGES

N° Affaire : R1910364 FORAGE : SP4

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

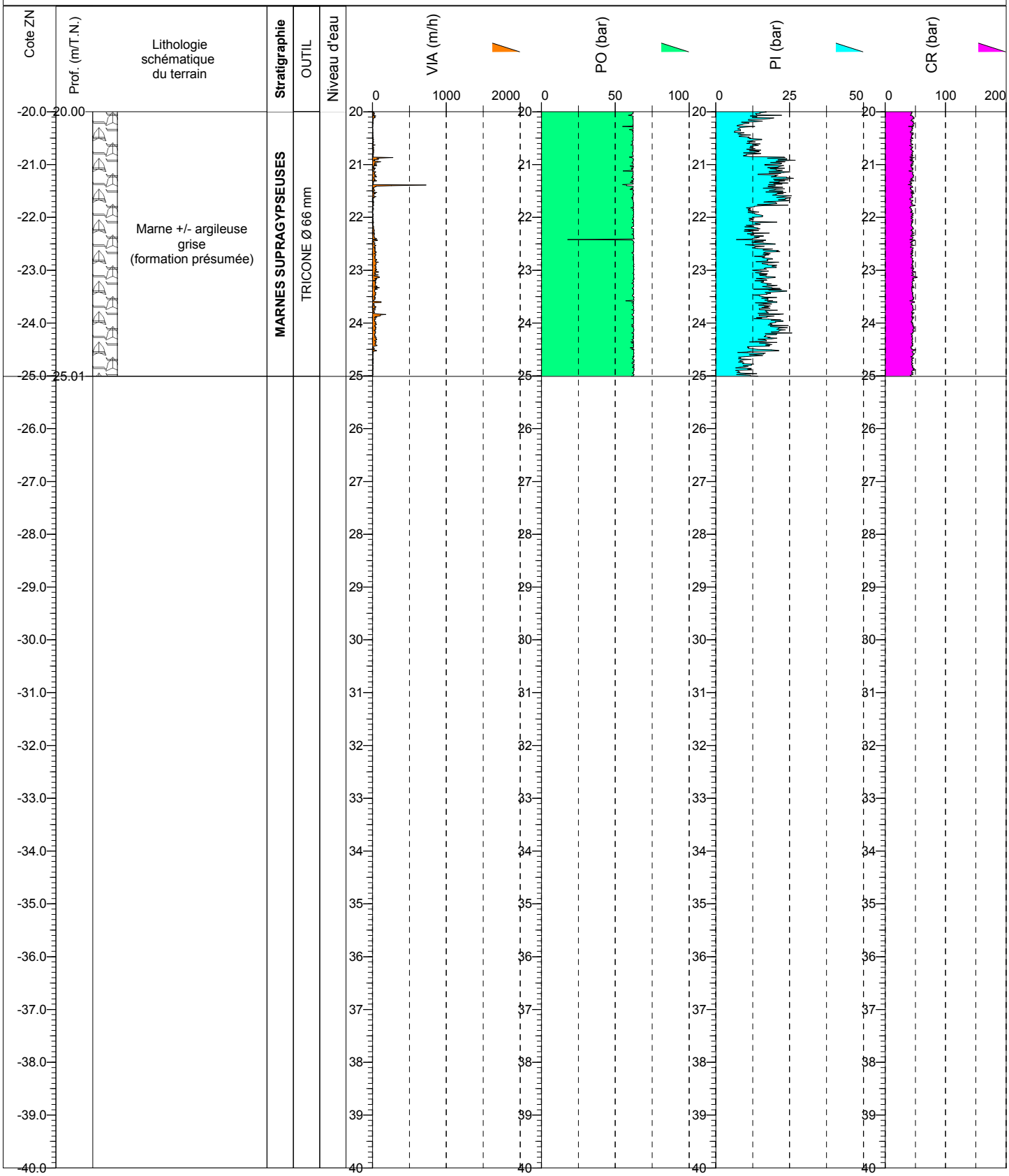
ETUDE : ZAC Paul Hochart

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

Remarque : Perte totale d'injection à 0,6 m.

Type : PRESSIOMETRIQUE
Cote X : Cote Y :
Cote Z :
Date : 30/12/2019

Machine : EMCI 7.50
Profondeur : 0.00 m 25.01 m
Echelle : 1 / 100
Page : 2 / 2



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

N° Affaire : R1910364 — FORAGE : SP5

Type : PRESSIOMETRIQUE

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

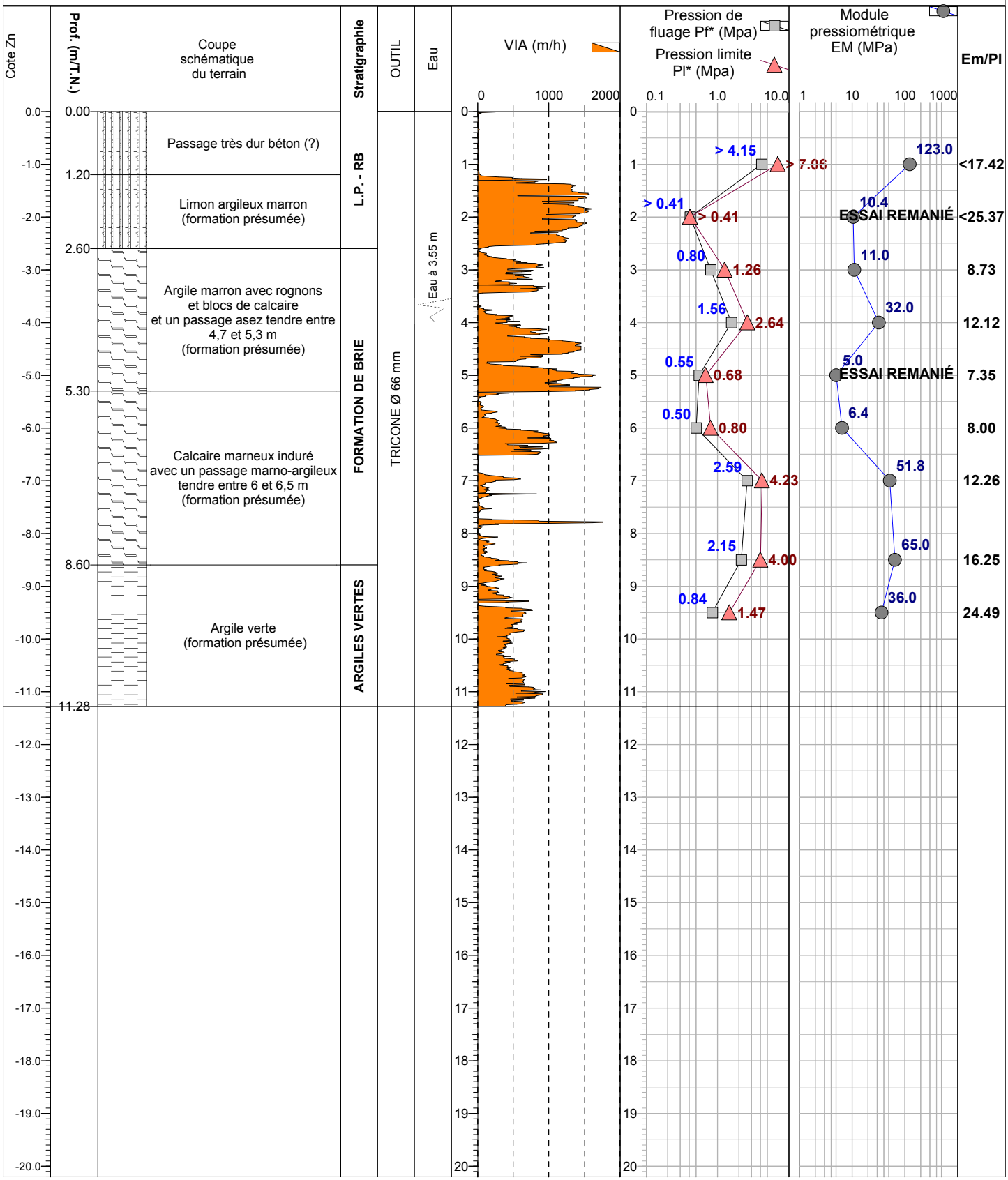
ETUDE : ZAC Paul Hochart

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

Date : 03/01/2020
Cote X :
Cote Y :
Cote Z :
Inclinaison :

Machine : EMCI 7.50
Profondeur : 0.00 m 11.28 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1

Remarque : Perte totale d'injection à 0,9 m.



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

ANNEXE : COUPE DES SONDAGES

N° Affaire : R1910364 FORAGE : SP5

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

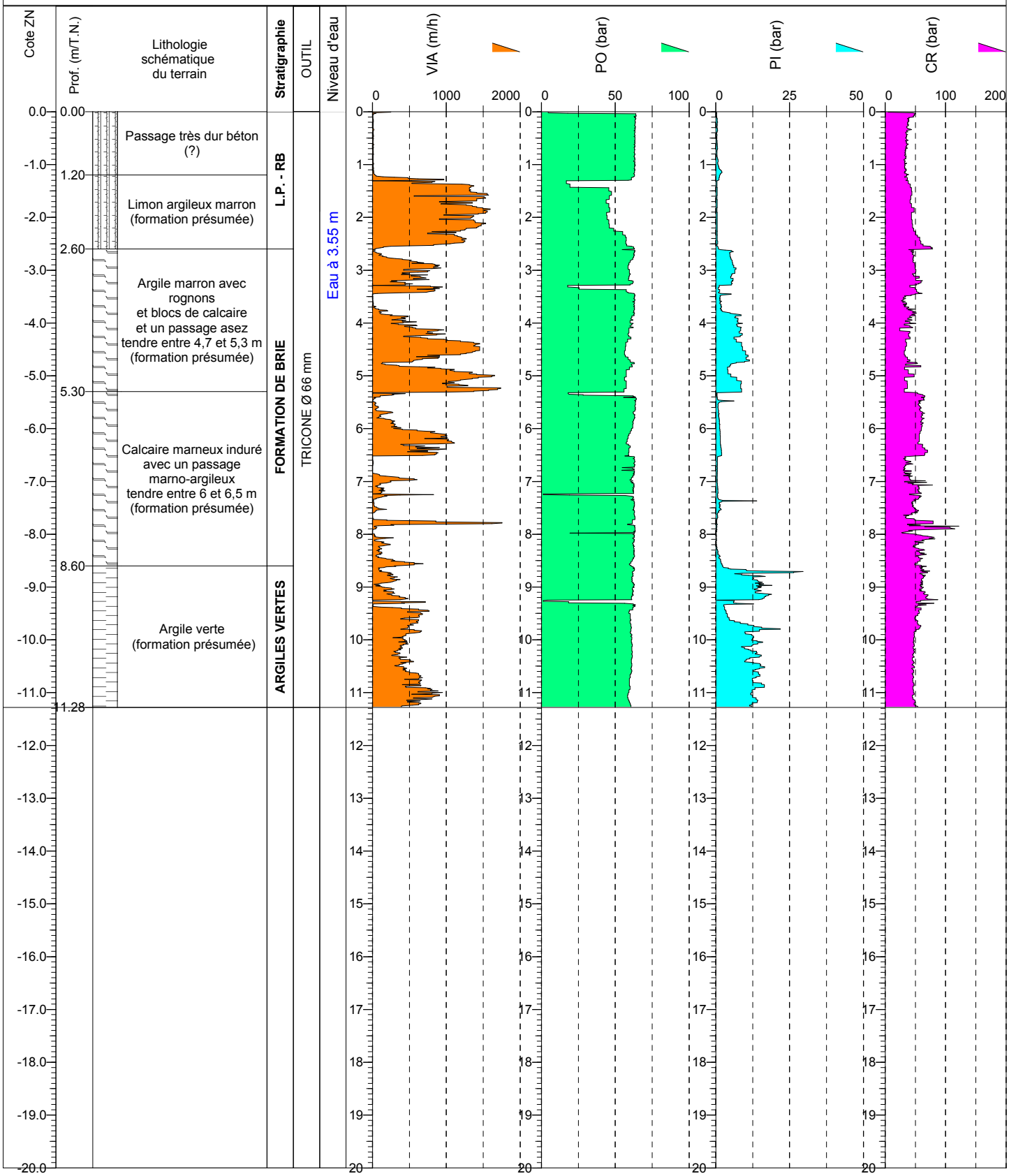
ETUDE : ZAC Paul Hochart

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

Remarque : Perte totale d'injection à 0,9 m.

Type : PRESSIOMETRIQUE
Cote X : Cote Y :
Cote Z :
Date : 03/01/2020

Machine : EMCI 7.50
Profondeur : 0.00 m 11.28 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

ANNEXE : COUPE DES SONDAGES

N° Affaire : R1910364 FORAGE : SP5_B

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

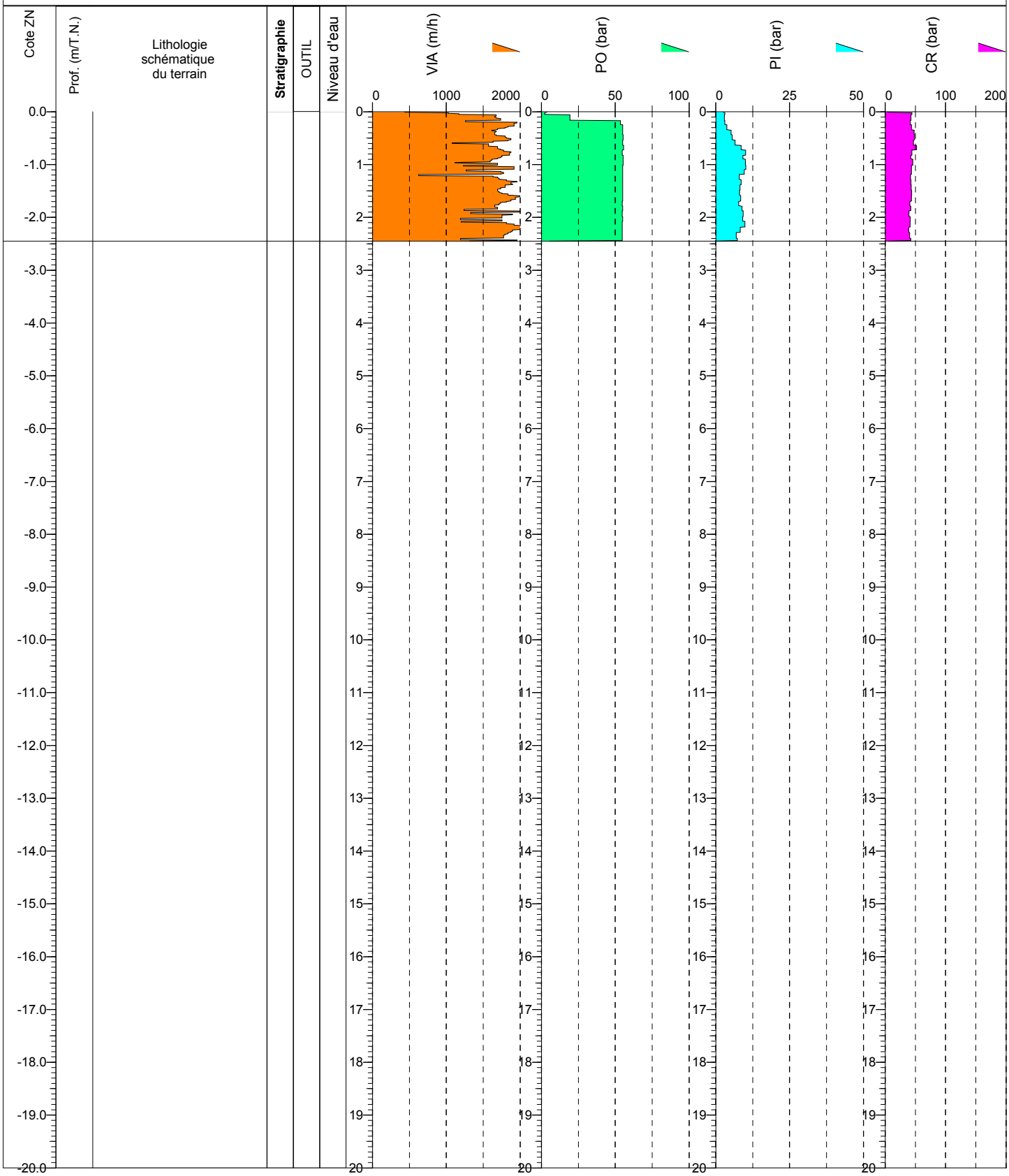
ETUDE : ZAC Paul Hochart

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

Remarque :

Type : ETALONNAGE
Cote X : Cote Y :
Cote Z :
Date : 06/01/2020

Machine : EMCI 7.50
Profondeur : 0.00 m 2.45 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1



BS CONSULTANTS
14, avenue du Québec
SILIC 716
91961 COURTABOEUF Cedex
Tel : 01.69.59.13.86 - Fax : 01.69.28.05.04

ANNEXE : COUPE DES SONDAGES

N° Affaire : R1910364 FORAGE : SP5_H

CLIENT : EIFFAGE AMENAGEMENT

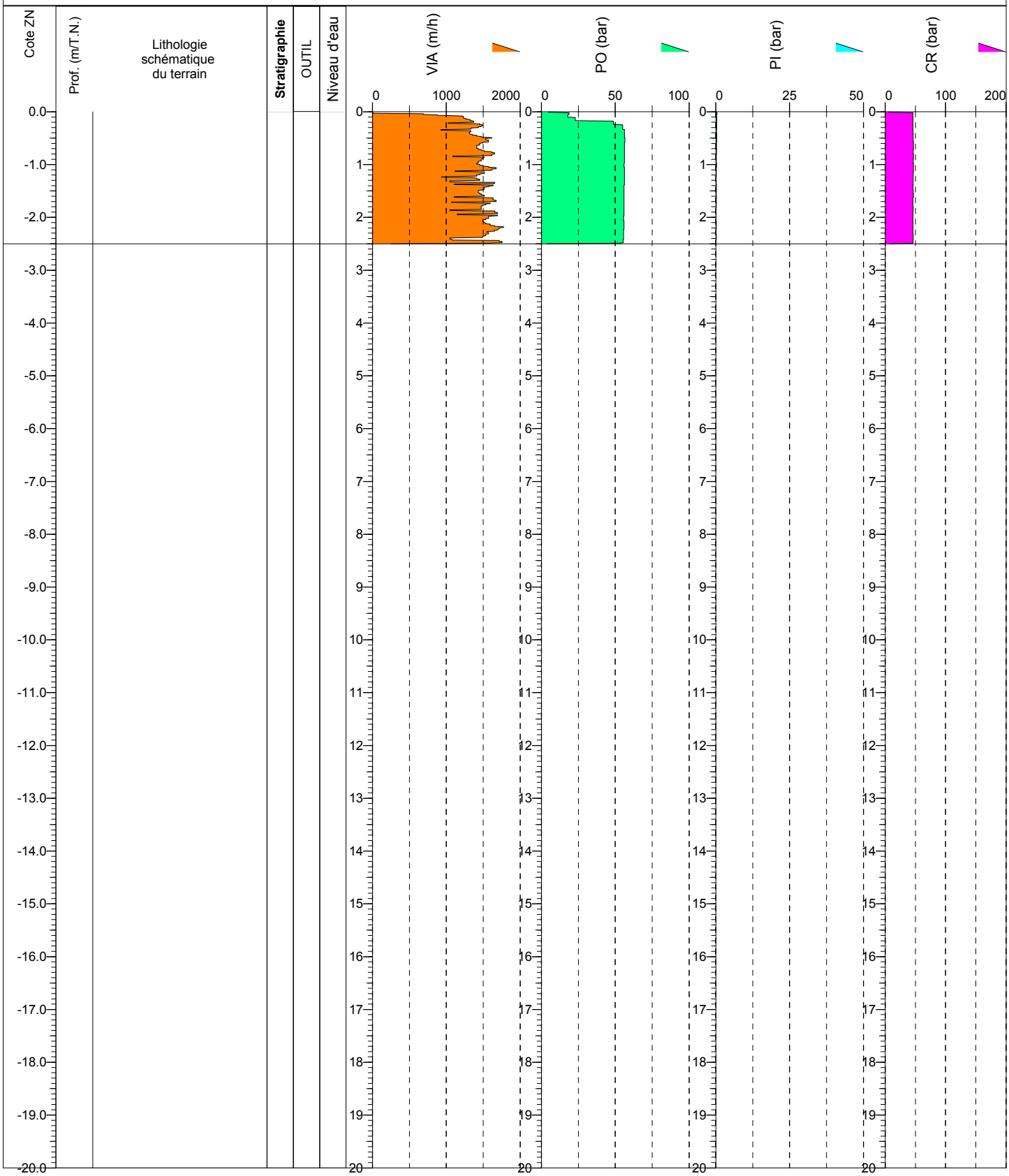
ETUDE : ZAC Paul Hochart

SITE : L'HAY LES ROSES (94)

Remarque :

Type : ETALONNAGE
Cote X : Cote Y :
Cote Z :
Date : 03/01/2020

Machine : EMCI 7.50
Profondeur : 0.00 m 2.50 m
Echelle : 1 / 100
Page : 1 / 1

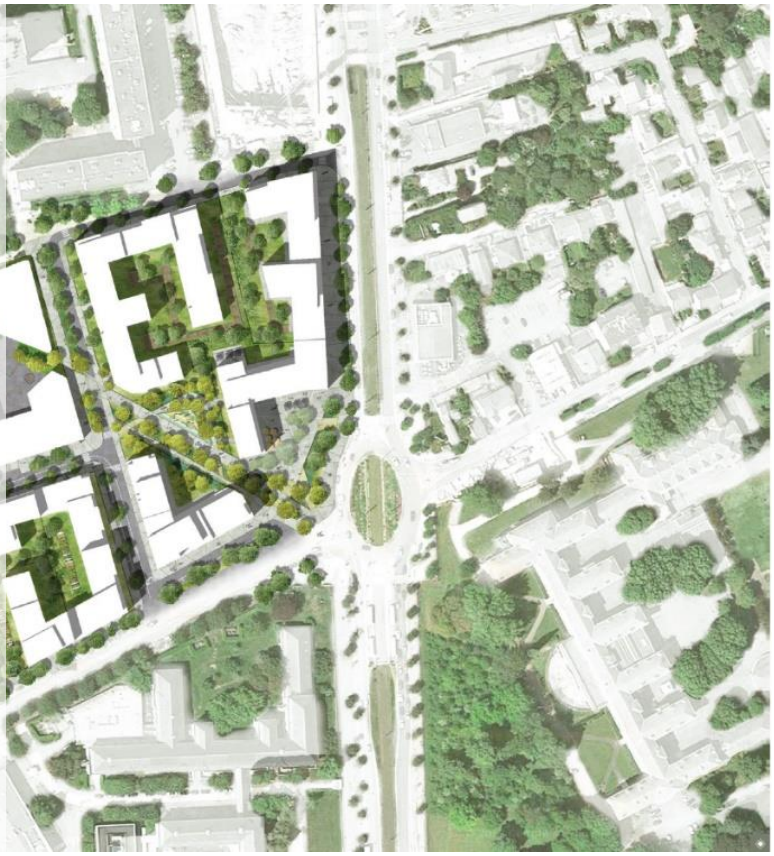


Annexe 17. Charte chantier propre (EIFFAGE ENVIRONNEMENT janvier 2020)

Cette annexe contient 53 pages.

ZAC « ENTREE DE VILLE PAUL HOCHART »
L'HAŸ-LES-ROSES (94)

CHARTE CHANTIER VERT ET FAIBLES NUISANCES



12 février 2020

REF : 2019.1096-E01 A

Rédigé par : Mathilde PETIT
Vérifié par : Eva Lanies

Vizea marque commerciale de LesEnR, SARL au capital de 56 000 euros - 492 275 631 RCS de Nanterre
59 avenue Augustin Dumont – 92 240 Malakoff - Tel : 01 57 19 50 06 - contact@vizea.fr – www.vizea.fr

SOMMAIRE

1 Dispositions générales 5

1.1 Application de la charte 5

1.2 Insertion sociale 5

1.3 Conformité des matériaux mis en œuvre 6

2 Identité de l'entrée de ville Paul Hochart et enjeux environnementaux 7

3 Acteurs clés du chantier vert faibles nuisances et missions 9

3.1 Schéma organisationnel 9

3.2 L'aménageur : EIFFAGE AMÉNAGEMENT et son expert environnement 9

3.3 Le Responsable Environnement Chantier (REC) Espaces publics 10

3.4 Le Correspondant Environnement Entreprise (CEE) 11

4 Pièces à transmettre dans le cadre du chantier vert et à faibles nuisances 12

4.1 Pièces à transmettre en phase préparation du chantier 12

4.1.1 Le Plan d'Installation de chantier (PIC) 12

4.1.2 Le Schéma d'Organisation des Déchets 12

4.1.3 Le Plan de Management Environnemental (PME) ou Plan d'Assurance Environnement (PAE) 13

4.1.4 Le planning des phases bruyantes 13

4.1.5 Le Livret d'accueil de chantier vert à faibles nuisances 13

4.1.6 Les fiches de Données de Sécurité 13

4.2 Les pièces à transmettre pendant la phase chantier 14

4.2.1 Le registre « Chantier à faibles nuisances » 14

4.2.2 Le tableau de bord de gestion 14

4.2.3 Les bordereaux de suivi des déchets 16

4.2.4 Fiches descriptives des matériels/équipements de chantier (caractéristiques acoustiques, etc.) 16

5 Mesures environnementales obligatoires sur le chantier et réglementation 17

5.1 Gestion des déchets 17

5.1.1 Déchets liés à la déconstruction 17

5.1.2 Un tri des déchets sur site 17

5.1.3 Stockage des déchets 18

5.1.4 Objectifs de valorisation 19

5.1.5 Responsabilités et répartition des frais 19

5.1.6 Préconisation pour réduire le volume de déchets 19

5.2 Gestion des terres excavées 20

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

5.3 Limiter les risques de pollutions des eaux et du sol 21
5.3.1 Gestion des produits dangereux 21
5.3.2 Mesures préventives 21
5.3.3 Interdiction 22
5.3.4 Mesure à prendre en cas une pollution accidentelle 22
5.4 Limiter les risques de pollution de l'air 23
5.4.1 Rappels des textes de loi concernant la pollution de l'air 23
5.4.2 Mesures préventives 23
5.5 Préserver les arbres pendant le chantier 24
5.5.1 Mesures préventives : protection des arbres 24
5.5.2 Interdiction 25
5.6 Limiter les nuisances acoustiques 25
5.6.1 Rappels des textes de loi concernant le bruit sur un chantier 25
5.6.2 Dispositions relatives au matériel et aux engins de chantier 26
5.6.3 Mesures à prendre sur le chantier : 26
5.7 Limiter les nuisances visuelles et veiller à la propreté 27
5.7.1 Rappels des textes de loi concernant les nuisances visuelles 27
5.7.2 Mesures à prendre sur le chantier 27
5.8 Limiter les perturbations de trafic 29
5.8.1 Rôle des entreprises 29
5.8.2 Rôle de l'aménageur 30
5.9 Limiter les consommations d'énergie 30
5.9.1 Dispositifs devant être installés pour réduire les consommations d'énergie 30
5.9.2 Mesures à appliquer pour réduire les consommations d'énergie 30
5.9.3 Mesures à appliquer pour réduire les consommations d'eau 30
6 La sécurité sur le chantier 32
6.1 Sécurité et Responsabilité 32
6.2 Mesures de protection des visiteurs et du personnel 32
6.3 Cantonnements 32
7 Pénalités 33
8 Fiche de synthèse 35
9 Annexes 39
9.1 Annexe A – Estimation des déchets 39
9.2 Annexe B – Procédure pollution accidentelle 41
9.2.1 Pollution des sols et des eaux 41

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

9.2.2 Pollution de l'air 42
9.3 Annexe C - Exemplaire BSD 44
9.4 Annexe D – Pictogrammes déchets de la FFB 45
9.5 Annexe E – Exemple SOGED 46
9.7 Annexe F – Textes réglementaires 50
9.7.1 Article R1334-36 du Code de la Santé Publique 50
9.7.2 Article R1337-7 du Code de la Santé Publique 50
9.7.3 Article L4121-1 du Code du Travail 50
9.7.4 Article L4121-2 50
9.7.5 Article L211-5 51
9.8 Acronymes 52

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

1 Dispositions générales

1.1 Application de la charte

Les prescriptions qui sont formulées dans ce document **s'imposent à l'ensemble des acteurs présents sur le chantier** et ce, sur toute la durée de ce dernier. Cet accord manifestera leur engagement à participer à l'amélioration de la protection de l'environnement sur le chantier et au respect du cadre de vie.

Sa signature est un préalable obligatoire à la signature des marchés de travaux proprement dits.

La propreté des espaces publics en chantier est sous la responsabilité de l'entreprise VRD, si corps d'état séparés, ou de l'entreprise titulaire, si entreprise générale.

La propreté de chaque lot privé, elle, est sous la responsabilité de l'entreprise de gros œuvre, si corps d'état séparés, ou de l'entreprise titulaire, si entreprise générale.

Cette charte fait partie des **pièces contractuelles du marché de travaux** remis à chaque entreprise intervenant sur le chantier. Elle **s'impose au titulaire du marché et à ses éventuels co-traitants et sous-traitants**.

Le respect des exigences citées dans cette charte sera obtenu grâce à des mesures préventives, de contrôle et de correction mises en place et soutenues par les Responsables Environnement du chantier. Dans certains cas de non-respect répétés, des sanctions financières pourront être appliquées par EIFFAGE AMÉNAGEMENT auprès des entreprises.

1.2 Insertion sociale

Dans une logique de développement durable et de promotion de l'emploi, des clauses d'insertion professionnelle sont intégrées dans l'ensemble des marchés de travaux qui seront passés dans le cadre du projet urbain.

Le quartier Paul Hochart s'insérant dans le NPNRU Lebon-Lamartine-Hochart, il bénéficie des objectifs de renouvellement urbain portés par l'ANRU. Selon la charte d'insertion ANRU 2014-2024, les entreprises, dans le cadre de l'ensemble des projets réalisés, devront respecter un objectif d'insertion au minimum égal à 5% du nombre total des heures travaillées. Ces heures travaillées concernent autant les travaux que l'ingénierie liée aux travaux.

La formule de calcul préconisée par l'ANRU pour estimer l'objectif de l'opération est la suivante :

$$OBJ_{opération} = \frac{5\% \times Part\ de\ main\ d'oeuvre \times Assiette\ de\ coûts}{Coût\ de\ la\ main\ d'oeuvre}$$

Les heures d'insertion générées par les Clause d'Insertion dans le cadre des opérations de renouvellement urbain doivent favoriser prioritairement l'emploi des habitants du territoire, en particulier ceux des quartiers « Lebon-Lamartine-Hochart », « Les Lozaits » et « Lallier-Bicêtre ». En l'absence de candidats issus de ces quartiers, les postes liés aux Clauses d'Insertion pourront être, à titre dérogatoire, proposés aux habitants des villes de L'Haÿ-les-Roses et de Villejuif. Si l'absence de candidat demeure après cette dérogation au reste des habitants des Villes visés par la Charte, une ouverture des postes à l'ensemble des demandeurs d'emploi du Territoire Grand-Orly Seine Bièvre sera envisageable (extrait de la charte locale d'insertion).

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

1.3 Conformité des matériaux mis en œuvre

Pour garantir la conformité de l'impact environnemental des infrastructures livrées avec l'impact environnemental évalué en phase conception, les matériaux mis en œuvre sur le chantier devront être conformes aux prescriptions du dossier marché. Les entreprises devront justifier de cette conformité par les bons de commande/livraison, la fourniture des FDES, attestation de certification/labellisation, etc. des matériaux, ou de tout autre élément justifiant de la qualité environnementale du matériau proposé.

Si le matériau proposé ne correspond pas aux prescriptions du dossier marché, il devra préalablement avoir reçu la validation de l'Aménageur. La Maîtrise d'œuvre urbaine et/ou l'OPC seront les relais de l'aménageur, avec une présence hebdomadaire sur chantier.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

2 Identité de l'entrée de ville Paul Hochart et enjeux environnementaux

L'opération d'entrée de ville Paul Hochart est un secteur en renouvellement urbain se déployant sur 3,2 hectares, propriété majoritairement communale. L'opération se situe à l'est de la commune de l'Haÿ-les-Roses, dans le département du Val-de-Marne, au croisement entre la rue Paul Hochart et la RD7. Elle concerne la construction de logements neufs, d'activités et de commerces en rez-de-chaussée et d'un groupe scolaire. La situation de cette parcelle est particulière car elle est enclavée entre les communes de Villejuif, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine.

Au regard des singularités du site, de l'histoire et des ambitions portées par l'ensemble des acteurs du projet, plusieurs axes majeurs ont été définis :

- **Rendre visible** la commune de l'Haÿ-les-Roses depuis la RD7 ;
- Faire de la ZAC une véritable **entrée de ville ;**
- Penser une **coulée verte** s'inscrivant dans celle départementale Bièvre-Lilas ;
- Créer une **nouvelle place urbaine**, commerciale et animée, vitrine de la ville depuis la RD7 ;
- **Désenclaver** ce nouveau quartier en travaillant sur son maillage.

L'emplacement particulier dans lequel s'insère le projet, son faible linéaire sur la RD7 par rapport aux autres communes, et sa proximité avec les habitations en font un secteur à fort enjeu de **réduction des nuisances** envers les **riverains** en phase de chantier.

Des contraintes environnementales, techniques et réglementaires seront à prendre en compte du fait des caractéristiques du site et du fait de sa **proximité avec des logements et avec des axes de circulation importants.** Ces derniers pourraient, en effet, être fortement impactés durant les différentes phases de chantier.

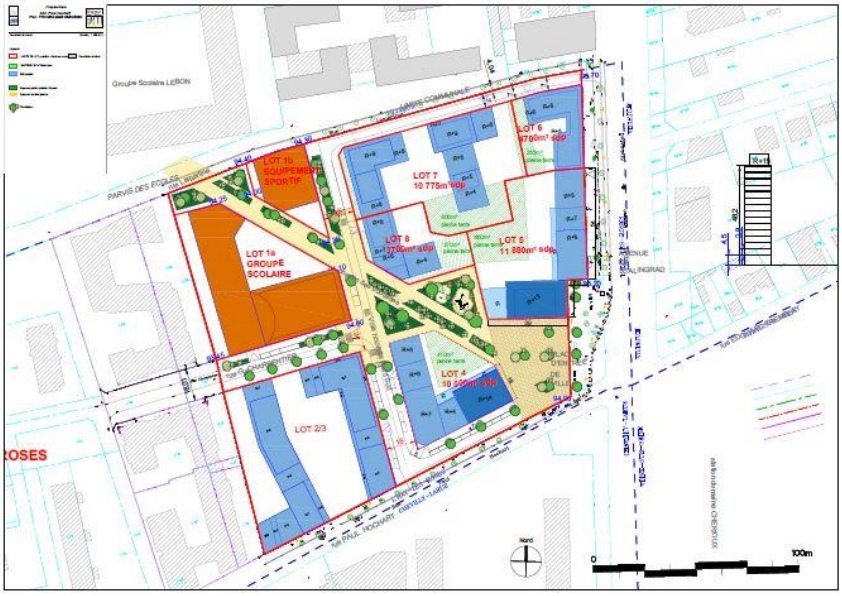


Figure 1 : Projet de construction ZAC Paul Hochart

Il est important de noter la présence d'une canalisation d'eau potable à moins de 2 mètres de profondeur sous le chemin des Bouteilles. Cette canalisation pourra notamment avoir une influence sur le schéma d'implantation des chantiers et bases vie.

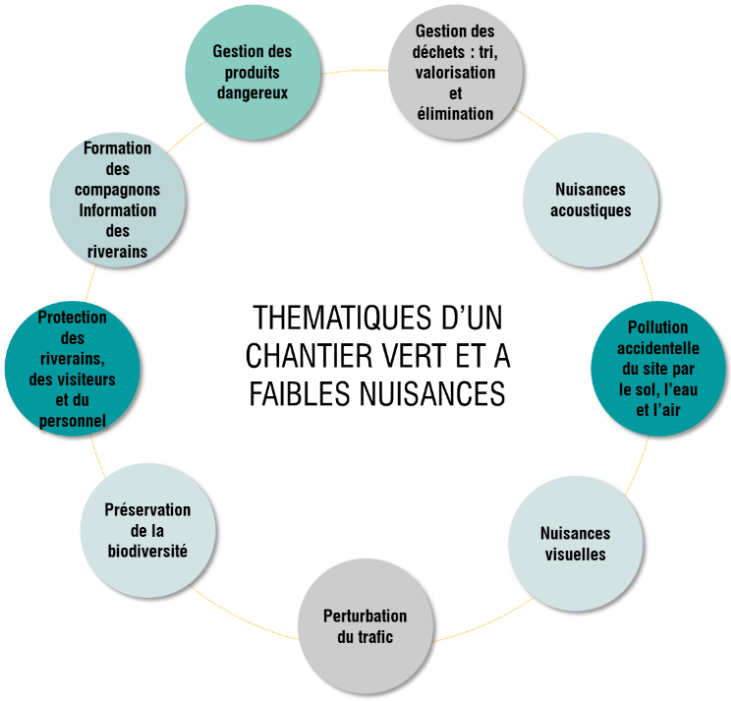
Une attention particulière devra être portée aux réaménagements associés à l'arrivée du tramway, qui ne doivent pas être endommagés dans le cadre des travaux.

Enfin, la présence d'une nappe à 5 mètres de profondeur devra être prise en compte dans le cadre du déroulé des travaux.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

La Charte décrit les exigences et recommandations visant à optimiser la gestion de l'environnement et la prise en compte de ces enjeux et des exigences réglementaires sur le chantier. La réduction des nuisances et de l'impact sur l'environnement, le personnel des entreprises du chantier et du site, les visiteurs, le voisinage, sont déclinés dans la charte.

Ceci implique une exemplarité de toutes les entreprises au regard des thèmes suivants :



Le chantier se déroulera prévisionnellement selon les phases suivantes :

- Phase 1 : lots 1,2 et 3, 6 ;
- Phase 2 : lots 4, 5 ;
- Phase 3 : lots 7 et 8.

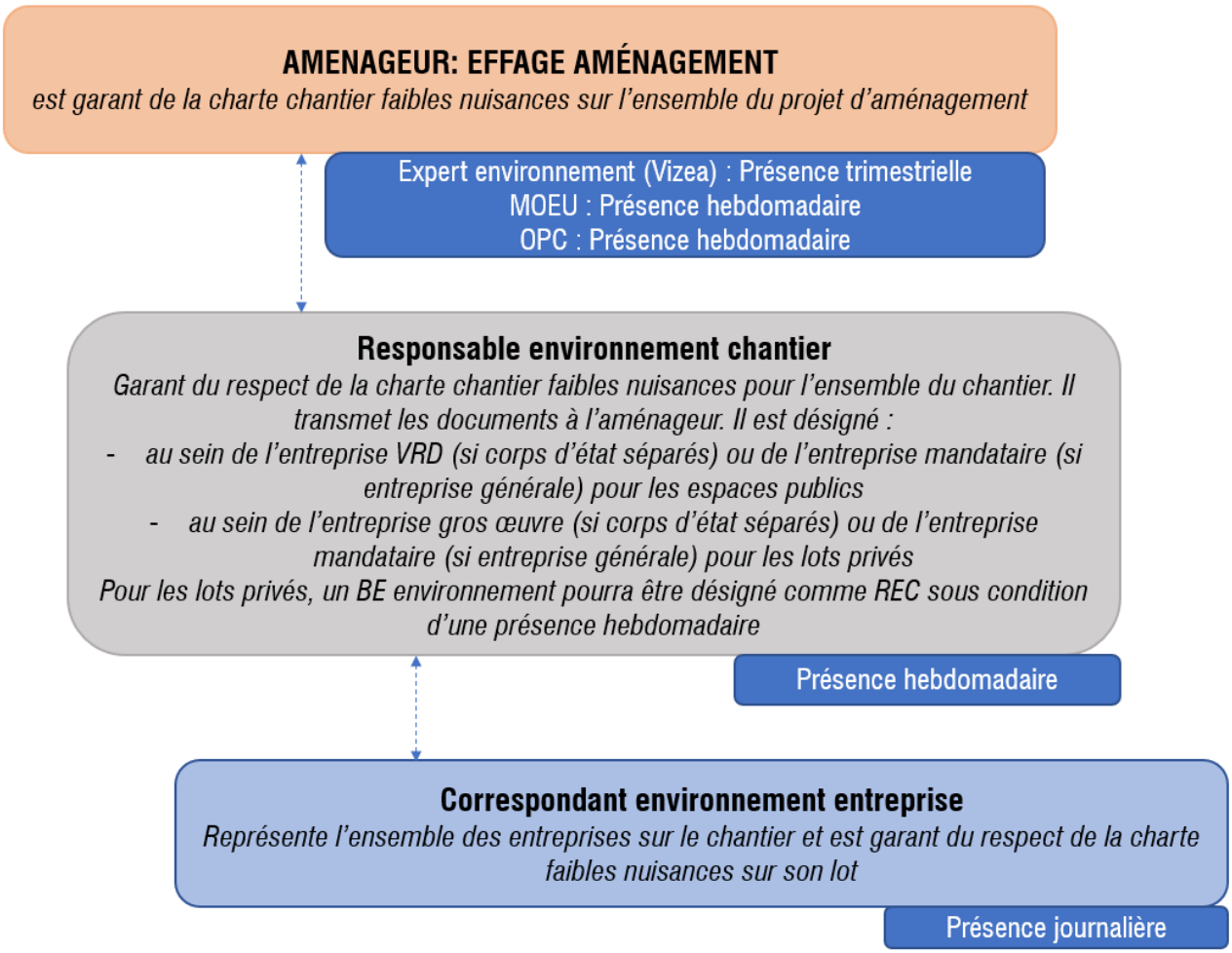
À noter que le foyer COALLIA doit être reconstruit à son emplacement final avant d'être déconstruit. De plus, il est prévu que les PCs des lots soient déposés au début de l'été 2020 pour un début de chantier en novembre 2020. Pour finir, la démolition des bureaux situés sur la parcelle L71 pourra avoir lieu en été 2020.

Pour chacune de ces phases, les acteurs devront être missionnés, les documents et les pièces fournis et les mesures environnementales respectées selon les paragraphes suivants.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

3 Acteurs clés du chantier vert faibles nuisances et missions

3.1 Schéma organisationnel



3.2 L'aménageur : EIFFAGE AMÉNAGEMENT et son expert environnement

Sa mission : Il est le maître d'ouvrage des aménagements. Il réalise et met en place les moyens pour assurer l'organisation, le suivi et le contrôle du bon déroulement de l'ensemble des travaux à réaliser dans le cadre du projet. Il s'adjoint pour cela des services de son expert environnement, concernant le suivi de la charte chantier à faibles nuisances.

Il se charge du suivi et du contrôle effectif des chantiers. Il organise des réunions régulières et procédera à tout moment à un contrôle qualitatif (inspections, visites, etc.) ou quantitatifs (prélèvements, mesures, etc.), qu'il jugera nécessaire. Il veille à l'application générale de la charte chantier et applique les pénalités prévues au sein de celle-ci le cas échéant.

Ses interlocuteurs : Responsable Environnement Chantier et dans une moindre mesure les Correspondants Environnement de chaque entreprise.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Présence sur site de l'aménageur : En fonction des besoins.

Présence sur site de l'expert environnement : Trimestrielle.

3.3 Le Responsable Environnement Chantier (REC) Espaces publics

Sa mission : Désigné un mois au plus tard avant le lancement des travaux, il est chargé de s'assurer du respect de toutes les prescriptions concernant l'organisation générale des travaux et de l'ensemble des prescriptions de la présente charte. Il sera le garant de la tenue du chantier et des objectifs environnementaux.

Pour les espaces publics, ce rôle sera attribué au sein de l'entreprise VRD, si corps d'état séparés, ou de l'entreprise titulaire, si entreprise générale. Pour les lots privés, il sera attribué au sein de l'entreprise de gros œuvre, si corps d'état séparés, ou de l'entreprise titulaire, si entreprise générale. Pour les lots privés, cette responsabilité peut également être déléguée à un bureau d'étude environnement sous condition d'une présence hebdomadaire.

Ses missions en phase préparation

- Veille à la conformité du PIC avec les exigences environnementales de cette présente charte ;
- Complète le SOGED et le Plan de Management Environnemental pour son lot ;
- Transmet la base du SOGED et du Plan de Management Environnemental à l'ensemble des entreprises dans le cadre d'un chantier en corps d'état séparés et veille à ce que les documents soient remplis correctement ;
- Rédige le livret d'accueil des compagnons.

Ses missions en phase chantier

- S'assure du déroulement du chantier en accord avec la présente charte, en maintenant une bonne tenue de celui-ci (stockage, nettoyage, évacuation des déchets, etc.) pendant toute la durée de l'opération et jusqu'à la réception des travaux ;
- Rempli mensuellement l'ensemble des informations de suivi de la charte chantier (suivi des consommations, valorisation des déchets, suivi des incidents environnementaux, suivi des heures d'insertion le cas échéant) dans un tableau de bord ;
- Transmet trimestriellement à l'aménageur et à l'expert environnement l'ensemble des justificatifs requis lors du déroulement du chantier ;
- Sensibilise autant que nécessaire les Correspondants Environnement Entreprise et ses compagnons au chantier faibles nuisances (gestion des déchets, propreté, limitation des nuisances et des pollutions, etc.) et fait signer une attestation de suivi de cette sensibilisation à l'ensemble de ses compagnons ;
- Prend en compte les remarques de l'aménageur et de son expert environnement et fait appliquer des mesures correctives.

Ses interlocuteurs : Aménageur et son expert environnement, Correspondant Environnement Entreprise, compagnons de son lot.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Présence sur site recommandée : Hebdomadaire.

3.4 Le Correspondant Environnement Entreprise (CEE)

Sa mission : Nommé pour toute la durée de présence de son entreprise sur le chantier, il est le relai du REC au sein de son entreprise. Il est le garant de l'application de la Charte Chantier vert et à faibles nuisances et des prescriptions environnementales par son entreprise. Il fournit au Responsable Environnement Chantier l'ensemble des éléments demandés : SOGED, BSD, taux de valorisation des déchets, …

Ses missions en phase préparation

- Complète le SOGED et le Plan de Management Environnemental.

Ses missions en phase chantier

- S'assure de la confirmé du chantier avec la présente charte en maintenant une bonne tenue du chantier (stockage, nettoyage, évacuation des déchets, etc.) pendant toute la durée de l'opération et jusqu'à la réception des travaux ;

- Sensibilise autant que nécessaire ses compagnons au chantier faibles nuisances (gestion des déchets, propreté, limitation des nuisances et des pollutions, etc.) et fait signer une attestation de suivi de cette sensibilisation ;

- Prend en compte les remarques du Responsables Environnement Chantier et applique des mesures correctives.

Ses interlocuteurs : Responsable Environnement Chantier et l'ensemble des compagnons.

Présence sur site recommandée : Journalière.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

4 Pièces à transmettre dans le cadre du chantier vert et à faibles nuisances

4.1 Pièces à transmettre en phase préparation du chantier

L'ensemble des pièces attendues sont transmises par le REC à EIFFAGE AMÉNAGEMENT et son expert environnement (Vizea) par mail, afin de permettre un suivi optimal et à tout moment du chantier. Ce dossier, sera à disposition d'EIFFAGE AMÉNAGEMENT sur toute la durée du chantier.

Les pièces à transmettre :

- Plan d'Installation de Chantier
- Schéma d'Organisation des Déchets
- Plan de management environnemental ou Plan d'assurance Environnement
- Planning des phases bruyantes
- Livret d'accueil de chantier vert à faibles nuisances
- Fiches de Données de Sécurité

4.1.1 Le Plan d'Installation de chantier (PIC)

Le PIC présente tous les dispositifs liés au chantier vert et faibles nuisances, tels que :

- Les limites de chantier, matérialisée par une palissade ;
- L'emplacement de la base vie ;
- La végétation et arbres à conserver et éléments les protégeant ;
- Les zones de stockage et de livraison des matériaux ;
- Les zones de tri et stockage des déchets ;
- Les zones de stationnement.

4.1.2 Le Schéma d'Organisation des Déchets

Le Schéma d'Organisation des Déchets dont la trame (si nécessaire) sera fournie par EIFFAGE AMÉNAGEMENT, engage les entreprises sur des dispositions préparatoires et spécifiques en termes de gestion des déchets de chantier. Il comprend les éléments suivants :

- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage ou lieu de réutilisation où seront acheminés les différents déchets à évacuer ;
- L'estimation des quantités de déchets générés ;
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents types de déchets ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

L'entreprise s'engage à ce que la gestion des déchets soit conforme au Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Evacuation des Déchets (SOGED) qu'elle aura elle-même rédigé.

Dans le cadre d'un chantier en corps d'état séparés, l'ensemble des entreprises devront réaliser un SOGED. Dans le cadre d'un chantier en entreprise générale, seule l'entreprise mandataire devra le réaliser.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

4.1.3 Le Plan de Management Environnemental (PME) ou Plan d'Assurance Environnement (PAE)

Le Plan de management environnemental, dont la trame (si nécessaire) sera fournie par EIFFAGE AMÉNAGEMENT, précise les méthodes et moyens de construction mis en œuvre sur le chantier en réponse à tous les aspects précisés dans la présente charte chantier vert et à faibles nuisances, notamment pour limiter l'impact du chantier, les nuisances associées et favoriser le tri des déchets. Ce document est établi par l'entreprise générale.

L'entreprise s'engage à ce que la gestion du chantier soit conforme au Plan de Management Environnemental qu'elle aura elle-même rédigé et présentant les points suivants :

- Produits dangereux ;
- Nuisances sonores ;
- Spécificités liées à la gestion des déchets.

Dans le cadre d'un chantier en corps d'état séparé, l'ensemble des entreprises devront réalisés un PAE. Dans le cadre d'un chantier en entreprise générale, seule l'entreprise mandataire devra le réaliser.

4.1.4 Le planning des phases bruyantes

Ce planning adapté à la sensibilité acoustique du site et aux différents phasages du chantier sera réalisé par le Correspondant Environnement Entreprise. Il permet de prendre en compte la réduction des nuisances et pollutions occasionnées. Mais également les temps du chantier où le bruit sera particulièrement important.

4.1.5 Le Livret d'accueil de chantier vert à faibles nuisances

Le livret d'accueil sera réalisé par le REC. Il présente de manière synthétique les bonnes conduites à adopter sur le chantier :

- Accès au chantier ;
- Collecte sélective des déchets de chantier ;
- Exigences de propreté ;
- Respect des horaires ;
- Bruit ;
- Circulation ;
- Interdiction de rejet dans l'air, l'eau et le sol ;
- Numéros d'urgences.

Il est transmis à tous les compagnons intervenants sur le chantier. Ce livret d'accueil comprend, en plus de l'adresse du chantier, des moyens d'accès en transport en commun et des accès et organisation.

4.1.6 Les fiches de Données de Sécurité

Les fiches de Données de Sécurité seront transmises par les entreprises (CEE) au REC et envoyées par mail à EIFFAGE AMÉNAGEMENT. Elles seront également mises à disposition sur le chantier pour être utilisées en cas d'incident. A défaut d'existence de FDS, un courrier du fournisseur attestant sa non-existence doit être fourni.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

4.2 Les pièces à transmettre pendant la phase chantier

Tout comme les pièces à transmettre en amont du chantier, les pièces à transmettre pendant la phase chantier seront à envoyer par mail à EIFFAGE AMÉNAGEMENT et à l'expert environnement.

Les pièces à transmettre :

- Registre « Chantier à faibles nuisances »
- Tableau de bord de gestion
- Bordereaux de suivi des déchets, émargés par les différents opérateurs (producteurs, transporteurs, éliminateurs),
- Fiches descriptives des matériels/équipements de chantier (*caractéristiques acoustiques, etc.*)
- Liste du personnel ayant suivi la formation spécifique au chantier

4.2.1 Le registre « Chantier à faibles nuisances »

Le REC, en étant présent sur le chantier tous les jours, vérifie l'organisation générale du chantier et veille à ce que les objectifs environnementaux définis par l'Aménageur, la MOA, le BE Environnement et la MOE soient respectés. Pour cela, il tient et met à jour quotidiennement le registre « chantier à faibles nuisances ».

Ce registre contient, en particulier :

- La charte définitive « Chantier à faibles nuisances » ;
- Le nom et les coordonnées des acteurs de l'opération ;
- Les bordereaux de suivi des déchets, émargés par les différents opérateurs (producteurs, transporteurs, éliminateurs) ;
- Les fiches descriptives des matériels/équipements de chantier (caractéristiques acoustiques, etc.) ;
- Les Fiches de Données Environnement Sécurités (FDES) transmises par les entreprises ;
- La mise à jour des plans du chantier (base vie, zone de stockage, stationnement véhicules, etc.) en fonction des phases du chantier ;
- Les difficultés / incidents relatifs à la gestion des déchets (bennes de chantier, tri, etc.) ;
- La liste du personnel ayant suivi la formation spécifique au chantier ;
- L'analyse / propositions sur les remarques des organismes de contrôle en matière environnementale (bureaux de contrôle, étude de sol, pollution, etc.) ;
- Les fiches d'intervention d'urgence dans le cas d'une pollution accidentelle ;
- Les incidents et/ou accidents relevés au cours des travaux et le traitement de ceux-ci ;
- Les doléances, remarques ou plaintes du voisinage, clients ou personnel du site.

4.2.2 Le tableau de bord de gestion

Le tableau de bord de gestion est une pièce fondamentale du suivi de chantier vert et à faibles nuisances. Il est complété mensuellement par le REC et une synthèse est réalisée trimestriellement par Vizea. Organisé sous forme d'un classeur Excel, fourni par Vizea, le tableau prérempli, regroupe les thématiques suivantes :

- **Gestion des déchets**
  - Date ;
  - Numéro du Bordereau de Suivi des Déchets ;
  - Type de déchets ;
  - Valorisation / Elimination ;
  - Pourcentage de valorisation matière et énergétique ;
  - Quantité ;
  - Centre de récupération des déchets ;

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

- Tableau de comparaison estimé / produit ;
- Tableau de comparaison objectif de valorisation matière et totale / valorisation réelle ;
- Graphique de répartition des déchets par type.

- **Consommations d'eau**
  - Date ;
  - Effectif ;
  - Relevé compteur chantier et base vie ;
  - Consommation cumulée chantier et base vie ;
  - Consommation eau cumulée totale ;
  - Commentaires ;
  - Graphique de suivi.

- **Consommation d'électricité**
  - Date ;
  - Effectif ;
  - Relevé compteur chantier et base vie ;
  - Consommation cumulée chantier et base vie ;
  - Consommation électrique cumulée totale ;
  - Commentaires ;
  - Graphique de suivi.

- **Incidents environnementaux**
  - Date ;
  - Entreprise concernée ;
  - Zone ou élément concerné ;
  - Incidents ;
  - Action(s) immédiate(s) ;
  - Action(s) corrective(s) ;
  - Illustration.

- **Bruit** (si relevés réalisés)
  - Date ;
  - Entreprise concernée ;
  - Type d'engin ou de matériel ;
  - Marque ;
  - Niveau sonore (étiquetage) ;
  - Plage d'utilisation coutumière du lundi 8h au vendredi 18h ;
  - Plage d'utilisation exceptionnelle (durée + justification par commentaires).

- **Réclamations**
  - Date ;
  - Incidents ou plaintes ;
  - Action(s) immédiate(s) ;
  - Action(s) corrective(s).

- **Insertion professionnelle**
  - Date ;
  - Heures totales en insertion ;
  - Heures totales travaillées ;
  - Pourcentage d'heures totales en insertion.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

4.2.3 Les bordereaux de suivi des déchets

Le REC doit récupérer **100% des bordereaux de suivi des déchets auprès des entreprises**. Ils seront transmis mensuellement à EIFFAGE AMÉNAGEMENT par mail et archivés dans le registre « Chantier à faibles nuisances ».

La récupération de ces BSD doit permettre de connaitre la masse de déchets produite pour chaque catégorie de déchet. Ces BSD devront également permettre de déterminer la proportion de déchets valorisés ainsi que la proportion de déchets ayant fait l'objet d'une valorisation matière.

4.2.4 Fiches descriptives des matériels/équipements de chantier (caractéristiques acoustiques, etc.)

L'ensemble des fiches descriptives des matériaux et équipements de chantier devront être transmis. Les caractéristiques acoustiques des engins ainsi que l'inscription de la norme CE devront obligatoirement sur ces fiches.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

5 Mesures environnementales obligatoires sur le chantier et réglementation

5.1 Gestion des déchets

5.1.1 Déchets liés à la déconstruction

Tous les bâtiments qui font l'objet d'une déconstruction feront l'objet d'un diagnostic ressource en amont et d'une déconstruction sélective sur chantier. Au moins 90 % de la masse totale des déchets pourraient être valorisés par rapport à la masse totale de déchets générés. La valorisation matière pourra représenter 80% de la valorisation des déchets.

La valorisation in situ des matériaux sera dans un premier temps recherché. Le concassage des bétons de déconstruction pour utilisation en voierie de chantier ou en sous-couche de voierie sera obligatoirement étudié.

Le nombre de contenants (bennes, big bags) sera adapté en fonction des matériaux déconstruits et des conclusions du diagnostic ressource.

5.1.2 Un tri des déchets sur site

Sauf proposition modificative lors de la préparation du chantier, les déchets issus de la construction seront triés et collectés en 5 bennes :

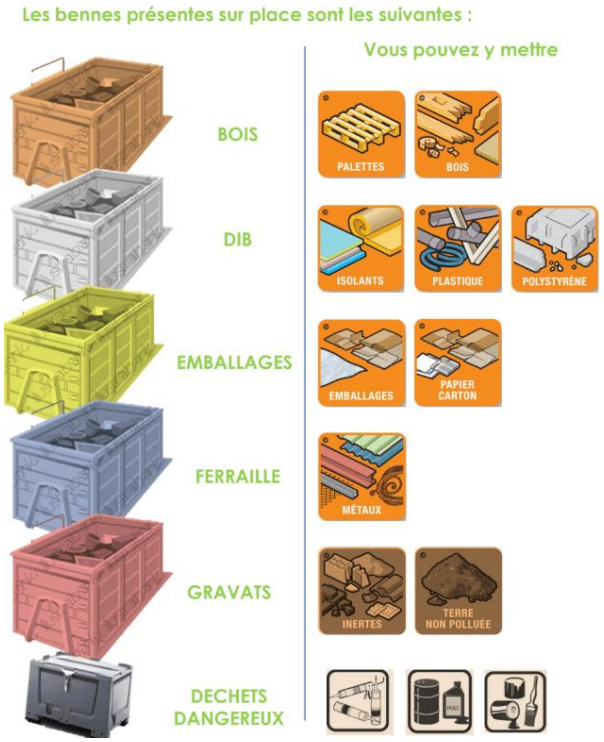
Benne n°	Déchets collectés	Filière de traitement envisagée
1	Déchets inertes, gravats	Recyclage ou valorisation (technique routière, béton recyclé, remblai). Concassage sur site pour réemploi. Enfouissement en décharge de classe III à défaut de solution économiquement ou techniquement viable.
2	Métaux ferreux	Reprise pour recyclage par un ferrailleur
3	Déchets dangereux ou DIS (fûts souillés par des produits polluants, bois peints ou traités…)	Centre de traitement agréé (décharge de classe I, incinération, etc.)
4	Déchets d'emballages (plastique, papiers et cartons)	Plate-forme de regroupement ou Centre de tri pour valorisation, recyclage
5	Déchets non dangereux ou DIB en mélange (Revêtements de sol, gaines électriques, bois non peints et non traités et autres DIB non référencés par ailleurs)	Plate-forme de regroupement ou Centre de tri pour récupérer la partie valorisable, à défaut enfouissement en décharge de classe II[1]

Des panneaux seront présents sur le chantier pour sensibiliser les compagnons au tri des déchets. De même, des panneaux de consigne de tri seront présents devant chaque benne pour en indiquer le contenu. Le bac dédié au tri des déchets dangereux devra être couvert.

[1] A partir du 1er juillet 2002, seuls les déchets ultimes pourront être stockés dans ce type de décharge.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Dans le cas, **uniquement,** d'un manque de place sur le chantier pour disposer le nombre de bennes demandé, les déchets pourront être regroupés dans une même benne à condition qu'ils soient envoyés vers une plateforme de tri spécifique (document justifiant du tri pratiqué et des taux de valorisation obtenus sur cette plateforme à fournir)[2]. En fonction de l'avancée du chantier et de la place pouvant se libérer, il sera demandé d'installer l'ensemble des bennes de tri.



5.1.2.1 Dispositions particulières : déchets base vie

Les déchets d'origine alimentaire dus à la présence des compagnons sur le chantier ne doivent pas se retrouver dans les bennes du chantier. Une poubelle spécifique est à prévoir au sein des cantonnements pour être collectée avec les ordures ménagères. Le tri sélectif sera à mettre en œuvre au sein des cantonnements.

5.1.3 Stockage des déchets

Les bennes devront être situées à proximité des lieux de production des déchets. Leur emplacement peut être amené à varier en fonction de l'avancement du chantier. Des containers peuvent aussi être mis en place pour permettre une collecte sélective directement au niveau du poste de travail (type bacs à roulettes, éventuellement compartimentés). Ils doivent dans ce cas être vidés dans les bennes au minimum une fois par journée. Les endroits visibles seront privilégiés pour le stockage des bennes, afin de faciliter le contrôle visuel de leur contenu par le REC.

Si l'aire de stockage est proche de la limite du chantier, les bennes doivent être masquées à la vue des riverains par une palissade de hauteur suffisante ou par toute disposition équivalente (abris ...).

[2] Dans le cas d'un tri hors site, l'extrapolation des données de la plateforme sera admise comme mode de preuve pour connaître le taux de tri et de valorisation.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

5.1.4 Objectifs de valorisation

Au moins 90 % de la masse totale des déchets doivent obligatoirement être valorisés par rapport à la masse totale de déchets générés. La valorisation matière devra représenter 80% de la valorisation des déchets.

Différents types de valorisation peuvent être mis en œuvre :

Valorisation énergétique : évacuation vers des filières de valorisation permettant la récupération de l'énergie sous forme de chaleur ou d'électricité issue de l'incinération des déchets.

Valorisation matière : traitement des déchets permettant leur réemploi, leur réutilisation ou leur recyclage

- Le **recyclage** : évacuation vers des filières de valorisation, les déchets, après transformation, deviennent la matière première d'un nouveau produit ;
- Le **réemploi** : utilisation des matériaux constituant les déchets sur site : concassage, paillage, etc. ou envoie vers des filières annexes : recyclerie, entreprise d'insertion, etc.

Pour certains déchets dangereux, quelques entreprises peuvent bénéficier de filières de traitement propres à leur profession (cas des peintures dans certaines régions). Si des déchets dangereux sont repris par les entreprises qui les génèrent pour les faire traiter dans une autre filière que celles mises en place sur le chantier, ces dernières doivent fournir au MOA la preuve qu'elles ont confié ou éliminé leurs déchets de manière conforme à la loi en fournissant le bordereau réglementaire de suivi des déchets dangereux.

5.1.5 Responsabilités et répartition des frais

Les producteurs de déchets sont responsables du devenir de leurs déchets jusqu'à leur élimination finale. Chaque entreprise intervenant sur le chantier est responsable de la gestion de ses propres déchets jusqu'à ce que ceux-ci soient placés dans les bennes appropriées, installées sur l'aire prévue à cet effet dans l'emprise du chantier.

L'abandon, le brûlage ou l'enfouissement des déchets sur le chantier est formellement interdit, conformément à l'article 541 du Code de l'Environnement.

La responsabilité d'une entreprise peut être engagée lorsqu'un problème de pollution est découvert chez un récupérateur ou un exploitant d'installation de traitement dont l'origine est imputable au déchet en question. C'est le cas si l'entreprise a confié un déchet sans informer explicitement le récupérateur de ses caractéristiques et de sa nocivité, ou si elle livre un déchet non conforme aux échantillons testés avant la transaction avec l'éliminateur.

Quel que soit le lieu du chantier où ils sont placés, les déchets ne doivent pas être stockés en mélange pour respecter les filières de collecte sélective et minimiser la part non valorisable ou non recyclable placée dans la benne DIB en mélange. La prise en compte de la démarche environnementale en termes de gestions des déchets telle qu'elle est préconisée dans cette charte a une incidence financière et organisationnelle sur le chantier.

5.1.6 Préconisation pour réduire le volume de déchets

Pour réduire la production de déchets de chantier, les solutions suivantes sont préconisées :

- Généraliser le calepinage[3] : Estimation précise des besoins avant toute livraison pour éviter les gaspillages de matériaux livrés en vrac, au mètre linéaire ou au mètre carré. Livrer ou se faire livrer les éléments de

3 Technique qui consiste à livrer sur le chantier les matériaux à la bonne dimension afin d'éviter les découpes sur place et par conséquent la production de déchets.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

construction à la bonne taille afin d'éviter au maximum les découpes sur le site qui sont génératrices de déchets ;

- Mettre en place une procédure qualité afin d'éviter les erreurs à la fois dans la mise en œuvre des matériaux et dans leur commande ;
- Stocker soigneusement et peu de temps les matériaux et produits sensibles, à l'abri des intempéries et du soleil, en évitant les risques de dommages causés par les autres corps d'état. En prendre soin lors des manutentions et éviter les transports inutiles ;
- Respecter les travaux déjà réalisés, éviter les reprises ;
- Penser les modes d'approvisionnement, envisager avec les fournisseurs la réduction des emballages pour la fourniture des composants de la construction (achat de produits en vrac, grands conditionnements, emballages-navettes, …) et maximiser leur valorisation ;
- Limiter les chutes de bois par la généralisation de coffrages métalliques et par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison ;
- Réfléchir aux modes de réservations des aciers en attente pour éviter le repiquage ;
- Réaliser des coffrages dans des matériaux permettant leur réutilisation (coffrages métalliques, bois réutilisables, boîte d'attente en cartons, pas de polystyrène) ;
- Réduire les pertes et les chutes par une optimisation des modes de conditionnement ;
- Optimiser la réutilisation in-situ des déblais et favoriser le stockage de terre réutilisable sur le site ;
- …

5.2 Gestion des terres excavées

Les terres excavées sont normalement considérées comme des déchets, dès lors qu'elles sortent du site pour être évacuées et stockées à l'extérieur (Décharges ISDI, ISDND, …). Pour éviter qu'elles n'entrent dans le cadre de la réglementation déchets, il est conseillé de limiter, en premier lieu, les excavations. L'objectif principal de la gestion des terres sur le chantier est de ne pas produire de déchets à destination de la décharge de classe 1 et 2 (déchets dangereux et non dangereux).

Dans le cas de nécessité de produire des déblais, il faut privilégier autant que possible la réutilisation de ceux-ci sur le site en accord avec les prescriptions du plan de gestion.

Les mesures à appliquer sur le chantier sont :

- Toute excavation doit faire l'objet d'une traçabilité et entrer dans le circuit de la gestion des terres défini dans le plan de gestion ;
- La valorisation des déblais se fait via une plateforme fixe de traitement (tri et criblage). Les déblais 0-31,5 sont à valoriser sur site. Les graviers et le sable sont-eux à réutiliser dans le cadre des travaux d'aménagement et de construction.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

À noter que l'on retrouve une présence résiduelle d'hydrocarbures et une présence diffuse de solvants chlorés en surface dans le milieu sol au droit de l'îlot 4. En outre, on peut noter la présence de solvants chlorés dans les gaz du sol à des concentrations non compatibles avec les usages projetés (logements ou groupe scolaire). Le même constat a été fait sur la partie de l'îlot 5 sondée.

5.3 Limiter les risques de pollutions des eaux et du sol

5.3.1 Gestion des produits dangereux

Les entreprises ou le groupement doivent avoir à leur disposition sur le chantier, les Fiches de Données de Sécurité (FDS) des produits dangereux relatifs à leur lot, dans le respect des réglementations en vigueur (REACH, etc.). A défaut d'existence de FDS, un courrier du fournisseur attestant sa non-existence doit être fourni.

En fonction de leurs propriétés telles qu'elles sont indiquées par leur FDS, les produits doivent être classés et étiquetés conformément :

- Soit au système de classement de la CEE (Directive 67/548, 6ème amendement) ;
- Soit au système en vigueur en France (arrêtés du 10 octobre 1983 et modificatifs et arrêté du 21 février 1990 modifié).

Sauf cas exceptionnel et dûment justifié à soumettre à l'approbation du Maître d'Ouvrage, l'utilisation de produits avec l'un des classements suivants est interdite :

R20 à R33, R40, R45 à 49, R60 et R61 des phases R de la CEE,
Toxique, nocif, dangereux pour la santé et polluant pour l'environnement.



Les produits moins nocifs (irritants) sont tolérés sous réserve que toutes les précautions soient prises lors de leur mise en œuvre et qu'ils ne soient pas à l'origine d'émissions ultérieures susceptibles de gêner les occupants.

5.3.2 Mesures préventives

Le risque de pollution accidentelle n'est jamais nul. Il convient donc de prendre les mesures nécessaires afin de limiter les risques et de prévoir la procédure à adopter si ce genre d'incident survient au cours d'un chantier.

L'ensemble des mesures suivantes doivent impérativement être mise en place et ce, dès le lancement du chantier :

- Réaliser des zones de stockage des produits dangereux adaptées aux diverses pollutions avec des dispositions permettant une isolation du sol et une récupération des éventuels rejets ;

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

- Installer des bacs de rétention fermés pour tous les produits dangereux (solvant, COV…) ;
- Stocker les produits contenant des COV (Composés Organiques Volatils) dans un endroit protégé interdisant toute contamination de l'environnement (sol étanche, ventilation du local, récipients fermés). L'accès du local est restreint aux seules personnes concernées. Un ensemble de bacs de rétention (récipients adaptés, etc.) est mis à disposition pour recueillir les produits conservés, qui seront traités ensuite comme déchets dangereux ;
- Etiqueter correctement l'ensemble des produits. Il est interdit de stocker un produit dans un contenant autre que le contenant d'origine ;
- Installer une station de lavage pour les eaux de laitance et ainsi éviter les écoulements de ces dernières dans le sol ;
- Utiliser de l'huile de décoffrage biodégradable ;
- Installer dans la base vie une bâche étanche mobile et un kit de dépollution ;
- Raccorder les canalisations des eaux usées et des eaux vannes des cantonnements eau au système d'assainissement et respecter la réglementation sanitaire départementale en la matière.

5.3.3 Interdiction

Il est rappelé que l'ensemble des actions évoquées ci-dessous sont formellement interdites :

- Dépôts sauvages et l'enfouissement de déchets sur place ;
- Tout rejet dans le milieu naturel de produit polluant ainsi que tout rejet d'effluents liquides non traités ;
- Nettoyage de toupies sur le chantier. Le fournisseur de béton garde la responsabilité de cette opération.

5.3.4 Mesure à prendre en cas une pollution accidentelle

Le SPS et la maîtrise d'ouvrage élaborent des fiches d'intervention d'urgence dans le cas où une pollution malencontreuse des sols, de l'eau ou de l'air surviendrait : déversement de polluant dans le sol, inondation, incendie, tuyau de gaz percé, etc (cf. Annexe B).

Une méthodologie est à définir afin de préciser clairement les actions et les mesures d'urgence à mettre en œuvre par l'entreprise :

- Rappel des consignes à respecter sur le chantier ;
- Les procédures à suivre en cas de pollution accidentelle ;
- Les actions à mener par l'Entreprise / Maîtrise d'Ouvrage / Elus ;
- Identification des personnes à contacter le plus rapidement possible ;
- Rappel du Code de l'environnement - Article L211-54.

[4] L'article L. 211-5 du Code de l'environnement fixe les modalités d'information du préfet et les mesures qu'il peut prendre en cas d'incident ou accident présentant un danger pour la sécurité civile, la qualité, la circulation ou la conservation des eaux. Le préfet peut en effet prescrire à la personne à l'origine de l'incident ou de l'accident les mesures à prendre pour mettre fin au dommage constaté ou en circonscrire la gravité et, notamment, les analyses à effectuer.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Il est impératif d'appliquer également les mesures suivantes :

- Evacuer les sols souillés par des produits déversés accidentellement dans le sol vers un lieu de traitement agréé. A défaut, ces sols seront placés dans la benne DIS ;
- Informer dans les meilleurs délais les autorités locales dans le cas d'une pollution non maitrisable et non traitable.

5.4 Limiter les risques de pollution de l'air

Les entreprises devront veiller à limiter l'envol des poussières. En effet, les poussières contribuent aux nuisances subies à la fois par les riverains et par les compagnons eux-mêmes.

5.4.1 Rappels des textes de loi concernant la pollution de l'air

Pour la mise en œuvre des produits émettant des fibres, il faudra respecter les règles de manipulation et les réglementations suivantes :

- La **directive européenne 86/656/CEE**, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs au travail d'équipements de protection individuelle.
- Le **code du travail modifié par le décret 93-41 du 11/01/93** fixant les règles d'organisation, de mise en œuvre et d'utilisation des équipements de protection individuelle.
- La **directive européenne 89/391/CEE,** concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail.

5.4.2 Mesures préventives

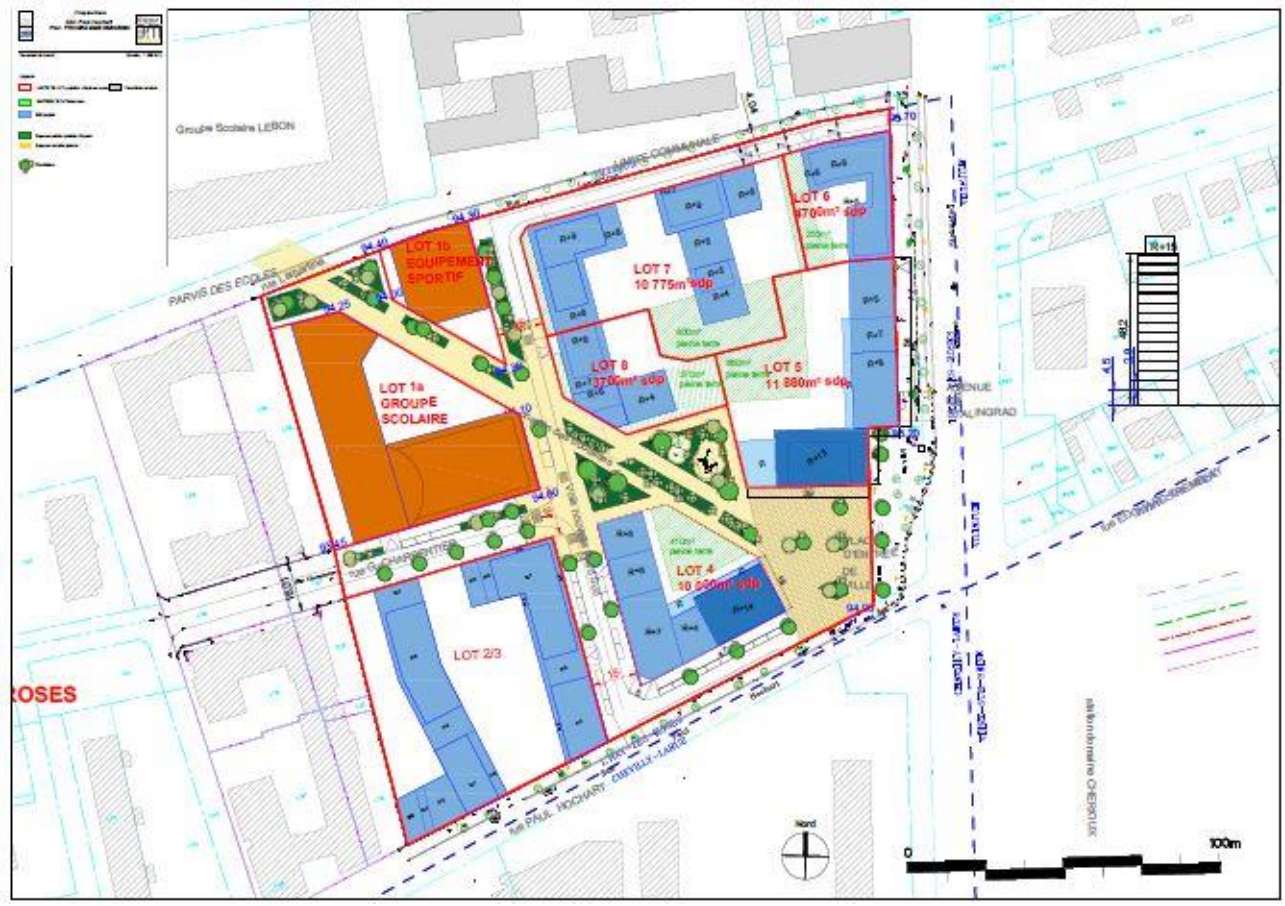
Afin de limiter les risques de pollution de l'air, il est demandé de :

- Balayer régulièrement les aires bétonnées et vider les poussières collectées dans la benne de déchets inertes ;
- Munir le matériel de ponçage d'un aspirateur ;
- Réaliser le travail générateur de poussières après arrosage superficiel des surfaces concernées, avec de l'eau de pluie récupérée dans la mesure du possible, et ceci autant de fois que nécessaire Il est formellement interdit de faire du feu sur le chantier et de brûler soi-même ses déchets ;
- Eviter l'envol des matériaux en adaptant les techniques de construction (pas de découpe de polystyrène expansé sur le chantier) ;
- Porter une attention particulière à la phase de démolition et de concassage du béton qui génèrent beaucoup de poussière ;
- Préférer le matériel électrique au matériel thermique.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

5.5 Préserver les arbres pendant le chantier

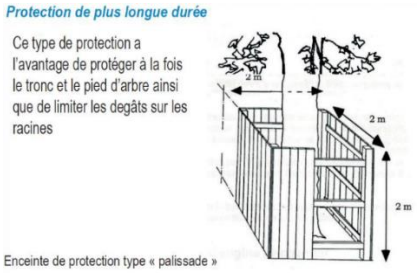
5.5.1 Mesures préventives : protection des arbres



Plan des arbres à conserver (EIFFAGE AMÉNAGEMENT)

Afin de préserver les arbres existants en limite de périmètre et ceux sur site :

- Installer un périmètre de protection sur un rayon de 2 mètres à partir du tronc ;
- Installer une limite en périphérie de la zone de protection matérialisant la zone interdite aux passages d'engins et dépôt de matériel. La limite de chantier sera installée avant le début des travaux ;
- Les arbres conservés, situés sur l'emprise des travaux et à moins de 5 m de l'emprise des travaux seront systématiquement protégés.



Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Dans tous les cas où cette limite de protection n'est pas réalisable, une demande de **dérogation** devra être effectuée auprès de la maîtrise d'ouvrage. Si l'accord est obtenu, il sera alors impératif de respecter les conditions suivantes :

- *Protection du tronc :* Entourer le tronc par une protection dès la base de l'arbre sur une hauteur de 2 m minimum, afin d'éviter les frottements et les impacts. Cette protection individuelle sera constituée d'une première couche de tuyaux souples (diamètre de l'ordre de 10 cm) plus une gaine de planches de bois ;

- *Protection du système racinaire :* Proscrire la circulation ou stationnement des véhicules ou engins lourds à moins de 2 mètres. En cas de dérogation acquise, utiliser des plaques de protection de sol. Avant le début des travaux, disposer au sol ces plaques de répartition des charges sur un lit de gravier ou de copeaux de 10 cm d'épaisseur minimum.

- *Protection du système aérien :* Anticiper le passage des véhicules lourds et engins de matériaux en coupant (tronçonneuse ou scie d'élagage) au préalable les branches venant sur l'emprise des travaux, afin d'éviter l'arrachement des branches.

5.5.2 Interdiction

Tout stockage de matériaux et de matériel de chantier reste interdit aux pieds des arbres et accolé sur les troncs.

5.6 Limiter les nuisances acoustiques

5.6.1 Rappels des textes de loi concernant le bruit sur un chantier

- ***Article R 1334-36 et R 1337-7 du Code de la santé publique***

Si le bruit pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- Un comportement anormalement bruyant.

- ***Articles L 4121-1 et suivants du Code du travail relatif aux obligations de l'employeur en matière de protection des travailleurs.***

- ***Les arrêtés du 18 mars 2002 et celui du 12 mai 1997 ou arrêtés du 02 janvier 1986 et du 18 septembre 1987 pour les matériels mis sur le marché avant l'entrée en vigueur de ces textes, obligeant notamment à l'étiquetage des performances acoustiques des matériels de chantier homologués.***

- ***Arrêté du 22 mai 2006 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.***

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

- ***Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.***

Dérogations possibles

Des dérogations par arrêté préfectoral ou municipal peuvent cependant être délivrées concernant les horaires des travaux, mais aussi les plages horaires d'utilisation de certains engins particulièrement bruyants.

En cas de non-respect des seuils réglementaires, des dispositions devront être prises pour limiter les nuisances sonores.

5.6.2 Dispositions relatives au matériel et aux engins de chantier

Les engins répondront aux critères suivants :

Engins disposant d'un niveau maximal (article 5 de l'arrêté du 18 mars 2002)	Engins non soumis à une valeur limite admissible (article 6 de l'arrêté du 18 mars 2002)
▪ Respect du niveau admissible avec en priorité ceux qui affichent un niveau sonore inférieur d'au moins 5 dBA au seuil imposé	▪ Niveau sonore inférieur à 100 dB (puissance acoustique)

5.6.3 Mesures à prendre sur le chantier :

5.6.3.1 Mesures générales

Afin de limiter les nuisances acoustiques, il est demandé de :

- Fixer au plus tôt les opérations bruyantes afin de les intégrer au planning prévisionnel des panneaux d'information ;
- Limiter le nombre de camions de livraisons ;
- Mener une réflexion sur les horaires du trafic des véhicules sur le chantier ;
- Utiliser des talkie-walkie (pour éviter de crier) ;
- Eviter les klaxons de recul ;
- Eviter les chutes de matériels.

Pour les chantiers proches des habitations (à moins de 30 mètres), des mesures d'atténuation peuvent être mises en place comme par exemple :

- L'implantation des locaux du cantonnement afin de les utiliser comme écran ;
- L'implantation des bennes à déchets à éloigner des riverains ;
- La mise en place, à des endroits appropriés, de palissades d'une hauteur étudiée, présentant une qualité d'isolement acoustique afin d'atténuer les niveaux sonores émis.

5.6.3.2 Mesures spécifiques relatives aux engins bruyants

Afin de limiter les nuisances acoustiques liées aux engins bruyants, il est demandé de :

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

- Assurer un suivi du bruit lors de la phase de concassage (relevés quantitatifs des pics sonores et mise en place de mesures correctives) ;
- Veiller à favoriser au maximum l'utilisation d'engins hydrauliques (moins bruyants), préférés aux engins électriques, eux-mêmes préférés aux engins pneumatiques ;
- Insonoriser les engins et le matériel ;
- Utiliser des banches à clés de serrage ;
- Limiter les découpes de matériaux sur le chantier ;
- Prévoir des réservations suffisantes pour éviter les percements ultérieurs ;
- Réfléchir au positionnement du matériel de chantier ;
- Adaptation de la puissance de l'engin et sa dimension aux tâches à accomplir ;
- Privilégier les grues dont le moteur est placé en position basse ;
- Piquer les erreurs de coulage du béton dans un délai limité après le coulage, …

5.6.3.3 Protection des compagnons

Le Coordonnateur SPS veillera par les moyens de son choix à :

- Sensibiliser les compagnons aux atteintes irréversibles des bruits de chantier sur leur capacité auditive, en collaboration avec la médecine du travail, conformément à l'article R.232-8-5 du Code du travail ;
- Sensibiliser les compagnons vis-à-vis des riverains ;
- Généraliser le port de protections individuelles, surtout pour les compagnons travaillant en poste fixe.

5.7 Limiter les nuisances visuelles et veiller à la propreté

5.7.1 Rappels des textes de loi concernant les nuisances visuelles

Les prescriptions du Règlement Sanitaire Départemental relatives à l'impact visuel du chantier devront également être respectées. Ainsi, l'article 99.7 de la circulaire du 9 août 1978 du Règlement Sanitaire Départemental relatif aux abords des chantiers indique que « les entrepreneurs des travaux exécutés sur la voie publique ou dans les propriétés qui l'avoisinent doivent tenir la voie publique en état de propreté aux abords de leurs ateliers ou chantiers et sur les points ayant été salis par suite de leurs travaux ».

5.7.2 Mesures à prendre sur le chantier

L'ensemble des acteurs du chantier doivent veiller à la propreté et l'aspect général du site. Ainsi, un **nettoyage a minima hebdomadaire** des cantonnements intérieur et extérieur, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail devra être réalisé.

Chaque entreprise est responsable du nettoyage quotidien de ses zones de travail (collecte et tri des déchets, rangement du matériel et des matériaux …).

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Les stockages, les chargements et les déchargements des produits et matériaux sont interdits en dehors des emprises prévues.

L'entreprise en charge du compte prorata doit également :

- Nettoyer la voirie dès que nécessaire ;
- Organiser le stationnement de tous les véhicules, le bétonnage ou le gravillonnage des aires de stationnement des engins afin d'en faciliter le nettoyage en fin de journée des zones de travail (notamment collecte des déchets) ;
- Maintenir en bon état de la clôture du chantier ;
- Nettoyer régulier des traces d'hydrocarbures au sol ;
- Organiser et le balisage des zones de stockage ;
- Couvrir, si nécessaire les bennes à déchets afin d'éviter l'envol des déchets ;
- Maintenir la propreté du chantier au quotidien ;
- Humidier le chantier et les voies d'accès lorsque cela est nécessaire, afin d'éviter la poussière ;
- S'assurer du respect des instructions de l'article 99.7 du Règlement Sanitaire Départemental :
  - Propreté de la voie publique et points où sont exécutés les travaux en dehors du chantier ;
  - Clôture entourant le chantier ouvert sur la voie publique assurant une protection et une interdiction d'accès à toute personne étrangère au chantier.
- Prévoir l'installation d'un dispositif de nettoyage de roues des camions si nécessaire (poste d'arrosage ou mise en place d'un débourbeur, avec traitement, voire récupération, des eaux sales) ;
- Assurer le nettoyage régulier du chantier et des voies d'accès.

EIFFAGE AMÉNAGEMENT se réserve le droit de faire modifier tout ou partie des éléments conduisant à une dégradation évidente et irréfléchie de l'esthétique sur l'environnement.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

5.8 Limiter les perturbations de trafic

5.8.1 Rôle des entreprises

Les entreprises doivent prendre toutes les mesures nécessaires, tant auprès des autorités locales, des concessionnaires que des usagers, afin de s'assurer que leurs travaux (y compris rotation des bennes à déchets) n'induisent pas de perturbations sur les trafics routiers, piétons ou cyclistes. Pour cela, les entreprises s'engagent également à respecter les chaussées publiques et notamment à :

- Utiliser un débourbeur avant d'emprunter les voiries extérieures ;
- Intervenir très rapidement en cas de salissures des voiries extérieures ;
- Protéger les regards de visite et de bouches d'égout, les bordures, les caniveaux contre les chocs ;
- Prévoir une aire de stationnement pour tous les véhicules de chantier pour ne pas investir l'espace public ;
- Nettoyer en fin de journée les zones de travail hors chantier.

Les entreprises ou le groupement doivent entretenir et réviser les engins de chantier correctement (réglage CO2, pas de fuite d'huile ou d'hydrocarbures, pneumatiques non usés) pour éviter toute immobilisation sur le chantier, préjudiciable au déroulement des opérations et pouvant générer des émanations polluantes.

L'accès piéton et l'accessibilité pour les personnes handicapées devront être pris en compte et assurés tout au long du chantier. Différentes solutions pourront être mise en œuvre selon les situations :

- Mise en place de couloirs de contournement séparés de la circulation et adaptés à tous les usagers ;
- Construction de rampe provisoire en cas de dénivelé ;
- Gestion des places de stationnement PMR, etc...
- Mise en place de clôtures solides et régulièrement entretenues pour délimiter le chantier ;
- Mise en place de passerelles munies de garde-corps afin de matérialiser clairement les cheminements piétonniers ;
- Assurer un bon éclairage nocturne lorsque l'éclairage public s'avèrera insuffisant ;
- Mise en place de revêtements provisoires pour les cheminements piétons pour limiter les risques de chutes si nécessaire.

Aucune installation ne devra masquer la signalisation en place (enseignes, plaques de rues, signalisation pour la circulation…). A défaut, des reports d'indications seront mis en place après concertation avec les organismes et personnes concernés.

Un soin particulier devra être porté à la circulation et aux éléments de signalisation présents sur la RD7. En effet, cet axe est un axe principal de circulation. Aux heures de points, jusqu'à 950 véhicules par heure transitent par cet axe.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

5.8.2 Rôle de l'aménageur

EIFFAGE AMÉNAGEMENT s'assurera de l'organisation :

- De la circulation sur les voies publiques ou privées, en concertation avec les différentes entités concernées ;
- Du stationnement pour les riverains et le personnel impliqué dans les travaux, en concertation avec les différentes collectivités concernées ;
- De l'approvisionnement du chantier et des enlèvements (heures, itinéraires, etc.) en concertation avec les différentes collectivités concernées.

L'Aménageur se réserve le droit de faire arrêter le chantier en cas de salissures des voies ou trottoirs.

5.9 Limiter les consommations d'énergie

Un suivi des consommations d'eau et d'énergie sera prévu sur le chantier. On prévoira ainsi, pour chacun des deux types de consommations, un compteur pour le chantier dans sa globalité ainsi qu'un compteur spécifique dédié au suivi des consommations des bases vie. Ces compteurs seront installés dès le début du chantier et seront relevés 1 fois par mois par le REC dans le tableau de bord pour permettre le suivi des consommations.

5.9.1 Dispositifs devant être installés pour réduire les consommations d'énergie

- Détecteurs de présence pour l'éclairage des cantonnements (notamment des sanitaires, les circulations, les vestiaires …) ;
- Système d'éclairage performant dans les cantonnements (tube T5 à ballast électronique par exemple) ;
- Systèmes de chauffage / climatisation munis de thermostats programmables ;
- Ferme-porte sur l'ensemble des portes donnant sur l'extérieur ;
- Système de programmation pour couper l'électricité le soir et le week-end.

5.9.2 Mesures à appliquer pour réduire les consommations d'énergie

- Limiter les températures de chauffage et de climatisation dans les cantonnements ;
- Limiter le recours à la climatisation ;
- Informer et sensibiliser les compagnons aux économies d'énergies, avec des actions simples comme n'allumer la lumière que lorsque cela est nécessaire, éteindre la lumière en sortant, couper les radiateurs lors de l'ouverture des fenêtres, ne pas trop chauffer les cantonnements …

5.9.3 Mesures à appliquer pour réduire les consommations d'eau

- Installer des équipements hydro-économes dans les cantonnements (limitateur de pression, mousseur, boutons pressoirs, chasses d'eau à double commande …) ;
- Installer un système de programmation pour couper l'eau le soir et le week-end afin de limiter l'impact d'éventuelle fuite ;

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

- Récupérer les eaux pluviales pour le nettoyage ;
- Informer et sensibiliser les compagnons aux économies d'eau, avec des actions simples comme fermer les robinets après usage, signaler et réparer les fuites …

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

6 La sécurité sur le chantier

6.1 Sécurité et Responsabilité

Les entreprises sont responsables de l'utilisation des terrains du chantier. Elles prennent note de l'ensemble des lois, décrets et arrêtés en vigueur et de tous les règlements de police, de voirie et autres (sécurité et hygiène des travailleurs, panneaux "interdit au public", etc.) concernant ce chantier.

L'objectif de ce chantier est fixé à zéro jour d'arrêt pour accident du travail.

Il est du ressort de chaque employeur de s'assurer que les protections individuelles sont portées par ses employés. On rappelle qu'en cas d'accident dû à un manquement, les décisions de justice attribuent ce manquement à une faute inexcusable de l'entrepreneur.

6.2 Mesures de protection des visiteurs et du personnel

- Protéger l'ensemble des visiteurs et du personnel du site ;
- Veiller à ce qu'aucun élément du chantier (outil, machines, etc.) ne soit stocké dans les circuits de circulations proposés aux visiteurs ;
- Baliser clairement le chantier et veiller à ce que cette zone soit isolée du public ;
- Déterminer des circulations distinctes pour les compagnons et pour les visiteurs du site ;
- Installer si possible, les toilettes et les douches en rez-de-chaussée en cas d'utilisation de bungalows ;
- Installer des planchers étanches dans les locaux afin d'éviter des écoulements intempestifs au sol.

6.3 Cantonnements

Des dispositions propres aux conditions d'intervention du personnel sont prises leur assurant également un niveau suffisant de confort.

Les toilettes et les douches sont installés si possible en rez-de-chaussée en cas d'utilisation de bungalows. Les planchers des locaux sont étanches afin d'éviter des écoulements intempestifs au sol.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

7 Pénalités

En cas de manquement aux obligations énoncées dans cette charte, les entreprises acceptent le principe de l'action correctrice immédiate et à leurs frais.

En cas de manquements répétitifs, les entreprises concernées s'exposent à l'application des pénalités ou retenues consécutives à leurs carences.

Présence de déchets dans une benne non appropriée	500 € HT par infraction constatée
Dépôt sauvage ou enfouissement de déchets	2000 € HT par infraction constatée
Retard dans l'évacuation de gravois hors du chantier	200 € HT par jour de retard
Non-respect des prescriptions liées à la sécurité ou à l'hygiène	2000 € HT par infraction constatée
Absence de mise en œuvre des mesures compensatoires consignées dans le registre dans les délais prévus	500 € HT par infraction constatée
Non-respect des obligations de nettoyage de véhicules	500 € HT par infraction constatée
Absence de bac décanteur avant rejet aux égouts publics sur dispositifs de nettoyage/décrottage des engins	500 € HT par infraction constatée
Non-respect des plans de circulations du chantier	500 € HT par infraction constatée
Non-respect des recommandations du SPS, relatives à la sécurité des piétons et des véhicules sur site	2000 € HT par infraction constatée
Entrave à la circulation des piétons et des flux extérieurs aux abords du site	500 € HT par infraction constatée
Matériel non conforme aux exigences acoustiques	500 € HT par infraction constatée
Non-respect du nettoyage du chantier et des délais	500 € HT par infraction constatée
Non présentation des documents de suivi de la qualité environnementale du chantier (tableau de bord)	200 € HT par document et par jour de retard
Absence injustifiée aux réunions de chantier	200 € HT par absence
Défaut de clôture sur le domaine public, total ou partiel	1000 € HT par jour calendaire
Non réparation dans les 24 heures de clôtures détériorées	1000 € HT par jour calendaire
Sortie de chantier non signalée	300 € HT par jour de travail
Sortie de chantier non autorisée	500 € HT
Disparition d'un repère topographique	Pose du repère aux frais et risques et du fautif
Non-respect des itinéraires prescrits pour la desserte des chantiers	500 € HT par véhicule

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Abattage d'arbres sans autorisation	1500 € HT par arbre
Non protection des arbres conservés	500 € HT par jour calendaire
Arbre blessé (troncs, racine, couronne)	200€ HT par blessure
Non établissement des plans de recollement	500 € HT
Stockage de matériaux sur domaine public sans autorisation	500 € HT par jour calendaire
Débordement du chantier sur des emprises non intégrées dans le PIC	500 € HT par jour calendaire
Non-respect des autres exigences de la charte chantier durable	500 € HT par infraction constatée

Si l'auteur d'un non-respect des obligations énoncées dans cette charte ne peut être identifié, les pénalités induites seront retenues sur le dépôt de garantie.

En cas de manquements répétitifs aux dispositions de nettoyage du chantier, il pourra être fait appel à un prestataire extérieur, dont le coût incombera aux entreprises défaillantes.

Les sommes retenues seront investies dans l'amélioration de la qualité environnementale du bâtiment et l'amélioration des conditions de travail des compagnons.

Fait à

Le

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

8 Fiche de synthèse

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux justificatifs à fournir et éléments à mettre en place par les entreprises et par l'entreprise mandaté (ex : entreprise générale ou gros œuvre) pour centraliser les éléments liés au chantier vert. Ces éléments seront présentés et validés par EIFFAGE AMÉNAGEMENT.

Thème	Aménageur et son expert environnement	REC Espaces publics (Responsable Environnemental du Chantier)	CEE (Correspondant Environnemental Entreprise)
PREPARATION DE CHANTIER			
Général		- Désigné au sein de l'entreprise générale ou responsable du compte prorata (VRD ou gros œuvre) - Signe et fait signer la charte chantier durable par toute entreprise ou sous-traitant	- Est désigné au sein de chaque entreprise - Signe la charte
Organisation	- Valide les documents de suivi du REC Espaces publics - Assure le suivi de la bonne application de la charte : retour du REC - Réalise la trame des documents de préparation et de suivi de chantier (Plan de Management Environnemental, SOGED, Tableau de bord)	- Réalise le Livret d'accueil - Vérifie la conformité du PIC avec les mesures environnementales définies - Participe à la réalisation du planning des phases bruyantes - Transmet le Plan de Management Environnemental et le SOGED aux entreprises pour complétion. Rempli ces documents pour son lot. - Transmet les éléments à EIFFAGE AMÉNAGEMENT - Veille à la mise en place des dispositifs de limitation des consommations d'énergie et d'eau et mise en place des compteurs pour le suivi des consommations - Veille à la protection de la biodiversité et des arbres à préserver avant le démarrage du chantier	- Complète le Plan de management environnemental - Complète le SOGED évaluation quantité de déchets et filières de traitement envisagées - Met en place des dispositifs de limitation des consommations d'énergie et d'eau et mise en place des compteurs pour le suivi des consommations - Emarge le Livret d'Accueil - Le cas échéant, renseigne le nombre et % d'heures travaillées réservées à des personnes rencontrant des difficultés d'insertion - Veille à la protection de la biodiversité et des arbres à préserver avant le démarrage du chantier

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Communication	- Informe les riverains : lettre d'information aux riverains, réunions d'informations (Procès-verbal réunion de sensibilisation)	- Assure la mise en place d'une boîte aux lettres accessible et veille à la réponse aux plaintes des riverains - Participe à l'installation du panneau d'information chantier *Ces tâches seront réalisées en partenariat avec EIFFAGE AMÉNAGEMENT qui validera les informations diffusées aux riverains.*	- Sensibilise les compagnons aux exigences de la charte et au contenu du Livret d'accueil (tri des déchets, consommations, risques pollutions et nuisances, exigences administratives) *Ces tâches seront réalisées en partenariat avec EIFFAGE AMÉNAGEMENT*
Suivi et contrôle	- Organise une réunion de lancement au regard du respect des exigences de la charte avant le démarrage du chantier		
TOUT AU LONG DU CHANTIER			
Général	- Fixe les procédures de suivi et de contrôle du chantier vert et faibles nuisances - Assure la bonne gestion environnementale de l'ensemble des chantiers à travers les bilans effectués et les pièces transmises mensuellement par le REC - Applique, le cas échéant, les pénalités telles que définies dans la charte	- Garant de l'application de la charte sur le chantier - Assure la bonne gestion environnementale du chantier - Tient à jour le registre « Chantier à faibles nuisances » - Complète mensuellement le tableau de bord de gestion - Transmet mensuellement l'ensemble des justificatifs attendus à EIFFAGE AMÉNAGEMENT	- Est le garant de l'application de la charte par l'entreprise - Fait appliquer les prescriptions du REC au sein de l'entreprise - Fournit les preuves exigées au REC
Présence	- Aménageur : En fonction des besoins - Expert environnement : Trimestriellement	- Hebdomadaire	- Journalière
Communication	- Réalise le bilan des remarques et réclamations des riverains et réponses apportées par le REC	- Sensibilise les nouvelles entreprises aux enjeux d'un chantier faibles nuisances et rappels réguliers - Compile les prises en compte des remarques/réclamations des riverains (Tableau de Bord de Gestion)	- Sensibilise les nouveaux compagnons arrivant et rappels réguliers

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Gestion des déchets	- Contrôle de la gestion et valorisation des déchets sur l'ensemble des chantiers	- Met en place signalétique de tri claire sur les bennes. - Veille au respect du tri des déchets sur le chantier et à la mise en place de l'ensemble des bennes de tri - Collecte les BSD et participe au renseignement de l'onglet « gestion des déchets » du Tableau de Bord - Collecte les bilans de valorisation des déchets et participe au renseignement de l'onglet « gestion des déchet » du Tableau de Bord	- Transmets au REC les BSD et les taux de valorisation des déchets
Limitation des nuisances sonores	- Valide la conformité des puissances acoustiques des engins de chantier	- Vérifie la bonne tenue du chantier - Veille au nettoyage du chantier - Veille à la limitation des nuisances acoustiques	- Fourni au REC les fiches techniques des engins et matériels bruyants - Veille à la limitation des nuisances acoustiques - Assure le nettoyage hebdomadaire du chantier
Limitation des pollutions	- Vérifie la conformité des FDES et fiches techniques transmises - Réalise un bilan de la gestion des dispositifs mis en œuvre et des incidents environnementaux	- Vérifie la bonne tenue du chantier (exigences environnementales et administratives) - Participe au renseignement du tableau de suivi des incidents environnementaux (Tableau de Bord de Gestion)	- Fournit les FDS (Fiches de Données Sécurité) des produits dangereux - Fournit les FDES (Fiches de Données Environnementales et Sanitaires) des produits utilisés - Compile les fiches techniques de l'huile de décoffrage végétale utilisée - Respecte l'interdiction des brûlages - Installe un bac fermé et étanche pour le stockage des produits dangereux - Récupération et traitement des effluents de chantier

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

			- Récupère et traite les eaux de lavage des toupies à béton - Installe un kit de dépollution dans la base vie - Limite l'envol de poussière en arrosant les sols lors des périodes sèches
Limitation des consommations	- Vérifie les équipements de cantonnements - Réalise le bilan des relevés de consommations, et intervient en cas de pics de consommation anormale	- Veille à la mise en place de dispositifs visant une réduction des consommations au sein des cantonnements - Transmet le bilan mensuel des consommations, intervention en cas de pics de consommation anormale	
Matériaux	- Vérifie les FDES fournies	- Recense les FDES	- Fournit les FDES (Fiches de Données Environnementales et Sanitaires) des produits utilisés
Suivi et contrôle	- Réalise un point d'étape trimestriel avec le REC	- Suivi, recensement et applications de mesures correctives sur le chantier vert et à faibles nuisances - Suivi, recensement et applications de mesures correctives sur la prise en compte et le respect de l'ensemble des démarches réglementaires et administratives - Réalise un point d'étape mensuel avec l'aménageur	
FIN DE CHANTIER			
Documentation à présenter par l'entreprise mandataire	- Réalise un bilan sur l'ensemble du projet urbain	- Réalise un bilan du chantier - Compile les tests et auto-contrôles réalisés	

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

9 Annexes

9.1 Annexe A – Estimation des déchets

Ce tableau doit être complété lors de la consultation puis mis à jour lors de la préparation du chantier.

LOT				
ENTREPRISE				
Typologie du déchet	**Exemples**	**Déchet produit**	**Volume (m3)**	**Poids (t)**
Déchets inertes (DI)	Terres et matériaux de terrassement			
	Déchets de gros œuvre /démolition non souillés (Bétons, brique tuile...)			
	Céramique, terre cuite			
	Verre ordinaire			
Déchets d'emballage	Emballages non souillés (Cartons, plastiques)			
Déchets Banals (DIB)	Bois non traité (coffrages, palettes, menuiseries …)			
	Différents métaux non souillés (fonte, acier, inox, fer …)			
	Verre			
	Plâtre			
	Câbles			
	Matière plastique			
	Laines minérales			
	Fibres végétales, animales et synthétiques			
	Matières plastiques composites, matières adhésives			
	Produits de synthèse, complexe d'étanchéité bitumeux			

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Déchets dangereux (DD)	- Bois traité -Solvants, diluants, mastics - Peintures, vernis - Matériels de peinture et chiffons souillés - Produits hydrocarbonés (goudron, suie…) - Produits chimiques de traitement (antioxydant, fongicides, abrasifs, détergents etc.) - Huiles minérales - DIB mélangés et souillés par des DD (type emballages non vidés et non rincés)			

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

9.2 Annexe B – Procédure pollution accidentelle

9.2.1 Pollution des sols et des eaux

Les entreprises doivent disposer sur le chantier des Fiches de Sécurité (FDS) des produits dangereux relatifs à leur lot. Ces fiches sont soumises à la validation du REC et devront donc lui être transmises préalablement à l'utilisation des produits concernés. Par la suite, elles seront stockées sur la Gestion Electronique des Documents (*GED)* ainsi qu'en version papier par les entreprises de façon à pouvoir être fournies à tout moment sur demande.

Ces polluants peuvent provenir de fuites et déversements de matières chimiques et biologiques :

- huile de décoffrage,
- huile des engins de chantier
- carburant,
- laitance des bétons,
- lubrifiants,
- solvants,
- adjuvants spéciaux.

Procédure en cas de pollution accidentelle

En cas de pollution accidentelle des sols ou des eaux, plusieurs actions sont à mener. Ces actions concernent l'entreprise responsable de la pollution, la Maîtrise d'Ouvrage et les autorités locales.

Actions à mener par l'entreprise

Les consignes en cas de pollution accidentelles sont les suivantes :

- interrompre les travaux,
- prendre ou faire prendre toutes les mesures possibles pour mettre fin à la cause de danger,
- évaluer les conséquences immédiates de l'incident ou de l'accident et y remédier,
- prévenir le CEE qui devra à son tour prévenir le REC,
- nettoyer et contrôler la fuite grâce à la bâche étanche mobile et au kit de traitement des déversements accidentels[5,6] de l'entreprise concernée par la pollution et comprenant :
    - une matière neutralisante ou absorbante sur la substance chimique ou biologique déversée,
    - des vêtements de protection, lunettes, masque à cartouche filtrante et gants adaptés,
    - des boudins ou matières absorbants pour contenir le déversement (à appliquer directement sur le polluant en cas de petite fuite ou pour circonscrire un plus gros déversement. Après absorption, certains éléments imprégnés peuvent être récupérer voire essorés en vue d'une éventuelle réutilisation ou stockés dans le container à DIS - *Déchets Industriels Spéciaux* - avant destruction).
- isoler toutes les sources d'eau (sorties d'égout, cours d'eau, etc.) avec des barrages absorbants,
- évacuer les sols souillés vers un lieu de traitement agréé. A défaut, ces sols seront placés dans la benne DIS.
- nettoyer et remettre en état des zones contaminées,
- modifier le plan de chantier en fonction de l'importance des dommages et afin d'assurer une intervention efficace aux endroits stratégiques :

[5] Chaque entreprise doit disposer d'un kit de dépollution ainsi que d'une bâche étanche sur le chantier
[6] Ces kits de dépollution existent en version hydrocarbure, chimique ou tous liquides.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

    - indiquer les accès de chantier possibles pour les agents spécialisés dans la dépollution de site,
    - indiquer les trajectoires possibles des substances déversées dans l'environnement.
    - examiner l'étalement à la surface du sol, l'infiltration dans le sol, la pénétration dans le réseau d'égouts (caniveaux, puits d'accès, regards d'égout, fossés, conduites, etc.).
- rédiger une fiche de rapport d'incident (CEE) et la transmettre au REC dans les 72h suivant l'incident.

Actions à mener par la Maîtrise d'Ouvrage

Une fois prévenue de l'incident, la Maîtrise d'Ouvrage, via le REC, doit :

- évaluer les conséquences de l'incident ou de l'accident et y remédier,
- informer dans les plus brefs délais le service chargé de la police de l'eau de l'incident et des mesures prises,
- informer également soit le préfet soit le sous-préfet et le maire intéressés, comme le stipule le Code de l'Environnement
- dans le cas où une autorisation ou une déclaration concernant la loi sur l'eau a été demandée, un nouveau plan de récolement de l'ensemble des travaux réalisés sera remis au dossier,
- prendre connaissance du rapport d'incident et adopter les mesures nécessaires pour ne pas que ce genre de pollution se reproduise sur le chantier.

Actions à mener par le préfet / sous-préfet et le maire

Les autorités locales peuvent également décider de la mise en place de certaines actions :

- le préfet / sous-préfet peut prescrire aux entreprises responsables de l'accident les mesures nécessaires pour mettre fin au dommage constaté ou en circonscrire la gravité et, notamment, les analyses à effectuer,
- il peut également prendre ou faire exécuter les mesures nécessaires aux frais et risques des personnes responsables,
- informer les populations par tous les moyens appropriés des circonstances de l'incident ou de l'accident, de ses effets prévisibles et des mesures prises pour y remédier,
- appeler les agents des services publics d'incendie et de secours qui ont accès aux propriétés pour mettre fin aux causes de danger ou d'atteinte au milieu aquatique et prévenir ou limiter les conséquences de l'incident ou de l'accident.

9.2.2 Pollution de l'air

Les causes de pollutions de l'air peuvent provenir de diverses sources:

- les émissions de poussières provenant de :
    - trafic des engins par temps sec,
    - remplissage des silos à ciment,
    - percement et découpe des matériaux,
    - chantier non nettoyé.
- les odeurs :
    - du brûlage des déchets qui est interdit,
    - du carburant des engins utilisés,
    - des matériaux mis en œuvre (bitume, colle, etc.),
    - des produits utilisés (solvants, huiles, etc.).
- les fuites de gaz.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Actions à mener par l'entreprise

En cas de fuites de gaz ou de produits représentant un danger pour la santé publique, il convient de :

- au préalable, équiper les installations de systèmes d'arrêt d'urgence ainsi que de détecteurs de gaz et d'incendie,
- ne rien faire en cas de danger imminent (en présence de vapeurs ou de gaz toxiques, ou s'il existe un risque quelconque d'explosion, attendre l'arrivée de l'équipe d'intervention),
- prévenir le CEE qui devra à son tour prévenir le REC,
- localiser et colmater la source de la fuite :
    - s'approcher prudemment des lieux, avec le vent dans le dos,
    - fermer les robinets ou les vannes,
    - effectuer des réparations temporaires aux contenants ou colmater toutes les fissures ou si possible déplacer le contenant de sorte que la perforation causant la fuite se trouve vers le haut,
    - récupérer les liquides déversés en les transvasant dans un contenant vide.
- rédiger une fiche de rapport d'incident (CEE) et la transmettre au REC dans les 72h suivant l'incident.

Actions à mener par la Maîtrise d'Ouvrage

Une fois prévenue de l'incident, la Maîtrise d'Ouvrage doit :

- évaluer les conséquences de l'incident ou de l'accident et y remédier,
- informer le préfet / sous-préfet et la mairie concernés,
- prendre connaissance du rapport d'incident et adopter les mesures nécessaires pour ne pas que ce genre de pollution se reproduise sur le chantier.

Actions à mener par le préfet / sous-préfet et le maire

Les autorités locales peuvent également décider de la mise en place de certaines actions :

- le préfet / sous-préfet peut prescrire aux entreprises responsables de l'accident les mesures nécessaires pour mettre fin au dommage constaté ou en circonscrire la gravité et, notamment, les analyses à effectuer.
- il peut également prendre ou faire exécuter les mesures nécessaires aux frais et risques des personnes responsables.
- informer les populations par tous les moyens appropriés des circonstances de l'incident ou de l'accident, de ses effets prévisibles et des mesures prises pour y remédier.
- appeler les agents des services publics d'incendie et de secours qui ont accès aux propriétés pour mettre fin aux causes de danger et prévenir ou limiter les conséquences de l'incident ou de l'accident.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

9.3 Annexe C - Exemplaire BSD

Le bordereau ci-dessous concerne uniquement les déchets inertes et les DIB. Le bordereau réglementaire établi pour le suivi des déchets dangereux sera utilisé pour cette catégorie de déchets. Il doit être fourni par le prestataire chargé de leur enlèvement.

Raison sociale de l'entreprise Adresse: Téléphone: Fax: Responsable:	Maître d'ouvrage: Adresse: Téléphone: Fax Responsables:	Chantier Date: Visa: N° du PC:

Désignation du contenant	Capacité	U	Type de déchets collectés	Taux de remplissage
				½ ❑ ¾ ❑ plein ❑

2. COLLECTEUR - TRANSPORTEUR (à remplir par le collecteur-transporteur):

Raison sociale de l'entreprise Adresse: Téléphone: Fax: Responsable:	Nom du chauffeur	Plaque minéralogique du camion	Date, cachet et visa

3. ELIMINATEUR (à remplir par le destinataire éliminateur):

Raison sociale de l'entreprise Adresse: Téléphone: Fax: Responsable:	Adresse du lieu de traitement		Date, cachet et visa
	Quantité reçue	U	

Destination prévue du déchet:	❑ Plateforme de regroupement / centre de tri ❑ Centre de stockage des inertes (classe III) ❑ Centre de stockage de classe II ❑ Valorisation: type: ❑ Recyclage ❑ Chaufferie bois ❑ Incinération en UIOM ❑ Autres:

Qualité du tri:	❑ Bon ❑ Moyen ❑ Mauvais Refus de la benne Motif: Nouvelle destination

Ce bordereau est à éditer en 4 exemplaires dont 1 exemplaire :
- est conservé par le producteur du déchet,
- est conservé par le collecteur-transporteur
- est conservé par l'éliminateur
- est à retourner dûment complété pour archivage par le Responsable Environnement Chantier.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

9.4 Annexe D – Pictogrammes déchets de la FFB

Ces pictogrammes sont téléchargeables sur le site de la FFB :

http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/signaletique.asp

Déchets non dangereux inertes



Déchets non dangereux non inertes



Déchets dangereux



Filières spécifiques



Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

9.5 Annexe E – Exemple SOGED

Maître d'ouvrage:
Intitulé de l'opération:
Décomposition en lots:
Date probable de début travaux:
Délai global:

Cadre SOGED	**Entreprise :** **PPGED lot N°**
Nature des déchets: ☐ inertes (terre végétale, remblais, béton briques,...) ☐ verts(arbustes,branches,souches,....) ☐ DIB valorisables((bois non traités, plastiques,métaux, emballages,plâtre,...) ☐ DIB destination CET classe 2 ☐ DIS(peinture,solvants,bois traités,produits chimiques,..)	L'entreprise signale les déchets dont la nature n'aurait pas été identifiée dans le cadre SOGED lien utile pour identification des déchets: http://www.apcede.com/Outils/guide/guide.htm
Volume de déchets: ☐ Les volumes sont détaillés dans l'audit initial joint ☐Les volumes estimés d'inertes: de verts de DIB valorisables : de DIB CET classe2: de DIS :	Volumes estimés par l'entreprise si différents: Les volumes estimés d'inertes: de verts de DIB valorisables : de DIB CET classe2: de DIS :

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Cadre SOGED	Entreprise : PPGED lot N°
Type de niveau de tri: l'entreprise présente sa méthodologie et son organisation à partir des organisations suivantes Cas 1:l'entreprise fait appel à un prestataire ou à une structure existante Cas 2:l'entreprise gère elle même ses déchets et leurs destinations **Centre classe III** (-SOGYCO à CHERVES -CDMR à GENOUILLAC -CDMR à EBREON -AUDOIN ROBIN à GARAT -AUDOIN et Fils à VAUX LAVALETTE -autre à préciser) **Centre classe II** (-à CLERAC - à LE VIGEAN -autre à préciser) **Centre de classe I** (- à CHAMPTEUSSE/ BACONNE -SIEAP à BASSENS -autre à préciser)	Comment: Cas 1: coordonnées prestataire ou structure existante Cas 2: Centre classe III: Centre classe II: Centre de classe I:
Transport: organisation/volumes/nature des déchets/... Stratégie d'entreprise vis à vis de la gestion de déchets:	À détailler ☐ l'entreprise est certifiée..... date:..... ☐l'entreprise est engagée dans la démarche de certification depuis le ..... ☐l'entreprise n'a pas de démarche spécifique engagée

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Cadre SOGED	Entreprise : PPGED lot N°
Modalités de traitement des nuisances: Le chantier présente des nuisances spécifiques à traiter : □poussières □bruits □vibrations □odeurs □horaires □accès chantiers □eaux souillées □huiles engins □...	L'entreprise détaille les moyens et/ou organisations qui seront mis en oeuvre pour limiter les nuisances recensées.
Organisation interne de l'entreprise: responsable chantier,information,gestion, BSD... Rappel sur traçabilité: Chaque déchet doit faire l'objet d'un bordereau de suivi. Ce bordereau d'origine est émis et visé par le producteur du déchet. Il suit le déchet tout au long de son circuit d'élimination. Chaque acteur de la filière doit remplir la zone du bordereau qui lui est réservée et toute personne qui émet, reçoit ou complète l'original ou la copie d'un bordereau en conserve une copie pendant trois ans pour les transporteurs, pendant cinq ans dans les autres cas. Lien vers bordereau type http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/cerfa12571-01.pdf	• Responsable chantier:M..... • Responsable prévention:M..... • Modalités d'information des employés de l'entreprise pour ce chantier .... • Tenue des bordereaux:M..... •

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Cadre SOGED	Entreprise : PPGED lot N°
Compléments d'informations et /ou propositions de l'entreprise dans le domaine environnemental.	L'entreprise apporte ici tous les commentaires qui lui semblent opportuns pour enrichir sa proposition dans le domaine de la gestion des déchets et plus généralement du développement durable.

Cachet et visa de l'entreprise

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

9.7 Annexe F – Textes réglementaires

9.7.1 Article R1334-36 du Code de la Santé Publique

Créé par Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 - art. 1 JORF 1er septembre 2006

Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- Un comportement anormalement bruyant.

9.7.2 Article R1337-7 du Code de la Santé Publique

Modifié par Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 - art. 2 JORF 1er septembre 2006

Est puni de la peine d'amende prévue pour les contraventions de la troisième classe le fait d'être à l'origine d'un bruit particulier, autre que ceux relevant de l'article R. 1337-6, de nature à porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme dans les conditions prévues à l'article R. 1334-31.

9.7.3 Article L4121-1 du Code du Travail

Modifié par LOI n°2010-1330 du 9 novembre 2010 - art. 61

L'employeur prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs.

Ces mesures comprennent :

- Des actions de prévention des risques professionnels et de la pénibilité au travail ;
- Des actions d'information et de formation ;
- La mise en place d'une organisation et de moyens adaptés.

L'employeur veille à l'adaptation de ces mesures pour tenir compte du changement des circonstances et tendre à l'amélioration des situations existantes.

9.7.4 Article L4121-2

L'employeur met en œuvre les mesures prévues à l'article L. 4121-1 sur le fondement des principes généraux de prévention suivants :

- Eviter les risques ;
- Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- Combattre les risques à la source ;
- Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment les risques liés au harcèlement moral, tel qu'il est défini à l'article L. 1152-1 ;
- Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

9.7.5 Article L211-5

Le préfet et le maire intéressés doivent être informés, dans les meilleurs délais par toute personne qui en a connaissance, de tout incident ou accident présentant un danger pour la sécurité civile, la qualité, la circulation ou la conservation des eaux.

La personne à l'origine de l'incident ou de l'accident et l'exploitant ou, s'il n'existe pas d'exploitant, le propriétaire sont tenus, dès qu'ils en ont connaissance, de prendre ou faire prendre toutes les mesures possibles pour mettre fin à la cause de danger ou d'atteinte au milieu aquatique, évaluer les conséquences de l'incident ou de l'accident et y remédier.

Le préfet peut prescrire aux personnes mentionnées ci-dessus les mesures à prendre pour mettre fin au dommage constaté ou en circonscrire la gravité et, notamment, les analyses à effectuer.

En cas de carence, et s'il y a un risque de pollution ou de destruction du milieu naturel, ou encore pour la santé publique et l'alimentation en eau potable, le préfet peut prendre ou faire exécuter les mesures nécessaires aux frais et risques des personnes responsables.

Le préfet et le maire intéressés informent les populations par tous les moyens appropriés des circonstances de l'incident ou de l'accident, de ses effets prévisibles et des mesures prises pour y remédier.

es agents des services publics d'incendie et de secours ont accès aux propriétés privées pour mettre fin aux causes de danger ou d'atteinte au milieu aquatique et prévenir ou limiter les conséquences de l'incident ou de l'accident

Sans préjudice de l'indemnisation des autres dommages subis, les personnes morales de droit public intervenues matériellement ou financièrement ont droit au remboursement, par la ou les personnes à qui incombe la responsabilité de l'incident ou de l'accident, des frais exposés par elles. A ce titre, elles peuvent se constituer partie civile devant les juridictions pénales saisies de poursuites consécutives à l'incident ou à l'accident.

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

9.8 Acronymes

AMO	*Assistant à Maîtrise d'Ouvrage*
CCTP	*Cahier des Clauses Techniques Particulières*
CEE	*Correspondant environnemental entreprise*
COV	*Composés Organiques Volatiles*
DCE	*Dossier de Consultation des Entreprises*
DIB	Déchets Industriels Banals
DIS	Déchets Industriels Spéciaux (déchets dangereux)
DPGF	*Décomposition du Prix Global et Forfaitaire*
FDES	*Fiche de Données Environnementales et Sanitaires*
FDS	Fiche de Données de Sécurité
FFB	Fédération Française du Bâtiment
HQE	*Haute Qualité Environnementale*
HP / HC	*Heures Pleines / Heures Creuses*
MOA	*Maîtrise d'Ouvrage*
MOE	Maîtrise d'Œuvre
PAE	Plan d'Assurance Environnement
PIC	*Plan d'Installation de Chantier*
PME	Plan de Management Environnemental
REC	*Responsable Environnement Chantier*
SOGED	*Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets*
SPS	*Sécurité Protection de la Santé*

Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable



Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable

Annexe 18. Etude électromagnétique (MANTENNA EXPERTISE février 2020)

Cette annexe contient 32 pages.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

ENVIRONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE

Mesures & Analyses électromagnétiques
Proximité d'un câble Haute tension enterré
Projet de construction d'école à L'Haye les roses

Expertise réalisée :	**Mesures & Analyses de rayonnements 50Hz**
Mesures réalisées le :	**04/02/2020**
Contact Technique :	**Mme Sophie Daguzé « Eiffage Aménagement »**
Rapport réalisé le :	**08/02/2020**
Lieu :	**Proximité d'un câble haute tension enterré**
Ville :	**L'Haye les Roses**
Code postal :	**94240**

Edition	Date	Modifications	Rédaction	Approbation
Mesures & Analyses	**04/02/2020**		**G. Grandpierre** DT	**G.Grandpierre** RQ

MANTENNA EXPERTISE
4 Rue de Fretay
91140 VILLEJUST
Tél. : 01 60 14 89 58 - 06 80 52 86 12
Siret : 531 723 468 00017 - APE 7120 B

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

Thématique des ondes électromagnétiques **Domaine des Basses fréquences 1Hz - 100kHz**	**Référentiels :** **Mesures** - Mesures, Identification des sources d'émissions basses fréquences (énergie) du milieu environnant en appliquant le protocole **UTE C99-132**, relatif à la **mesure in situ des champs magnétiques 50Hz** générés par les ouvrages de transport d'électricité. **Législations** - **Arrêté du 17 mai 2001** fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les réseaux de distribution électrique JO n° 134 du 12 Juin 2001 - Recommandation européenne **ICNIRP 1999/519/CE pour le public** - **Décret 2016-1074** du 3 Août 2016 (décliné par rapport à la directive européenne 2004/40/CE) concernant les prescriptions minimales de sécurité et de sante relatives à **l'exposition des travailleurs** aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques). - Comparer les niveaux de rayonnements par rapport au **décret 2002-775 du 3 mai 2002** qui fixe les valeurs limite de rayonnements à ne pas dépasser dans le domaine du public - Comparer les niveaux de rayonnements de type « basses fréquences » mesurés et ou calculés aux recommandations (exposition pour les porteurs d'implants et les femmes enceintes), document INRS daté du 3eme Trimestre **2006/204/28.**

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

Sommaire

Page

1 INTRODUCTION 5
2 objectif 5
3 Méthodologie 6
4 DOCUMENTS de REFERENCE 7
4.1 Limites de l'exposition électromagnétique dans le domaine du Public 7
5 legislation : VALEURS LIMITES d'EXPOSITION utilisées dans cette etude 8
6 APPAREILS de MESURES 9
7 REALISATION de L'EXPERTISE: CONDITIONS 10
8 analyse d'impact d'un câble enterré 11
9 CONCLUSION 12
10 REFERENTIELS TECHNIQUES ET NORMATIFS 13
11 BIBLIOGRAPHIE 14
12 comment nous joindre 15

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

Demandeur:

- Mme Sophie Daguzé – Eiffage Construction

Contact technique & organisationnel :

- Mme Sophie Daguzé – Eiffage Construction

Personnes présentes lors des Mesures de rayonnements Electromagnétiques :

- Emmanuel Grandpierre – Mesures Physiques en Environnement Electromagnétique
- Georges Grandpierre – Responsable Technique

Date des mesures: 04/02/2020

Responsabilité des mesures:

- Mr Georges Grandpierre (DT)

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

1 INTRODUCTION

La société « Eiffage Construction », par son représentant Mme Sophie Daguzé a demandé des mesures et analyses en proximité d'une future école basée à l'Haye les Roses. Un câble Haut Tension passe à proximité de la future école, une étude d'impact a été demandé.

Mail de demande daté du 23/01/2020, mail envoyé par Mme Sophie Daguzé – Eiffage Construction

2 OBJECTIF

Les mesures et analyses sont justifiées par la proximité d'un câble enterré ainsi qu'un poste de transformation-distribution placés en proximité de la future école.

Ces mesures et analyses sont réalisées afin de connaître les pires conditions d'exposition électromagnétique sur la surface de l'école, exposition liée à la présence du câble enterré et du poste de transformation.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

3 MÉTHODOLOGIE

Les champs électromagnétiques 50Hz sont enregistrés à la verticale du câble enterré Haute tension localisé..

Le nombre de point de mesures est répartis suivant une logique d'emplacement et de proximité de la future école.

A partir des valeurs de rayonnements relevées à la verticale du câble mais également en s'en éloignant, une prédiction pire cas d'exposition sera donnée sur la surface de la future école.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

4 DOCUMENTS DE REFERENCE

4.1 Limites de l'exposition électromagnétique dans le domaine du Public

TABLEAU VII

NIVEAUX DE RÉFÉRENCE POUR L'EXPOSITION DE LA POPULATION GÉNÉRALE À DES CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES ALTERNATIFS (VALEURS RMS EN CONDITIONS NON PERTURBÉES) (*)

- REFERENCE LEVELS FOR GENERAL PUBLIC EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS (UNPERTURBED RMS VALUES)

DOMAINE DE FRÉQUENCES	INTENSITÉ DE CHAMP E ($V.m^{-1}$)	INTENSITÉ DE CHAMP H ($A.m^{-1}$)	CHAMP B (μT)	DENSITÉ DE PUISSANCE DE L'ONDE PLANE ÉQUIVALENTE Seq ($W.m^{-2}$)
jusqu'à 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-
8 - 25 Hz	10 000	4 000 / f	5 000 / f	-
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 - 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	-
1 - 10 MHz	$87 / f^{1/2}$	0,73 / f	0,92 / f	-
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2 000 MHz	$1,375\ f^{1/2}$	$0,0037\ f^{1/2}$	$0,0046\ f^{1/2}$	f / 200
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

Les résultats de mesures ont été comparés selon les documents de références suivant :

- Recommandation **1999/519/CE du 12 juillet 1999** du Conseil des Communautés Européennes relatives à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (**0 Hz à 300 GHz**). Exemple à 50Hz cela donne : (5/f soit 5/0.05=**100 micro Tesla ou 1000 milli Gauss** ou 1 Gauss) et 5000V/m en champ électrique.

- Décret **n°2002-775 du 3mai 2002** pris en application du 12 de l'article L.32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisées dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

5 LEGISLATION : VALEURS LIMITES D'EXPOSITION UTILISEES DANS CETTE ETUDE

Domaines des Basses Fréquences (1Hz à 100KHz) :

La législation qui fixe les valeurs à ne pas dépasser a été **établie en regard des risques sanitaires**. Les valeurs mesurées doivent-être inférieures à la limite la plus basse (100 micro Tesla ou **1000 milli Gauss**). Si les valeurs mesurées sont inférieures à ce seuil, les risques sont considérés comme « **sans danger pour l'humain** » dans le domaine public (anciennement AFFSET, nouvellement ANSES, Agence Nationale de Sécurité Sanitaire).

Pour le port d'implant (défibrillateur et pacemaker…) ainsi que la femme enceinte, la limite d'exposition recommandée est fixée à 5000 milli Gauss (**500 micro Tesla**), d'après le document INRS daté du 3eme Trimestre **2066_204_28.**

****

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

6 APPAREILS DE MESURES

Les mesures ont été réalisées avec un appareil de référence:



1) Un mesureur de champs électromagnétique Narda EHP-50F, muni d'une sonde isotropique large bande, 1Hz – 400KHz. Ces mesures sont relevées à l'aide d'une sonde isotropique couplées à l'aide d'une fibre optique en mode automatique (valeurs min, max moyen exprimées en V/m ou W/m², Tesla ou Gauss)



2) Un mesureur de température et humidité PYLE PTHM20



3) Un télémètre laser Leica Disto

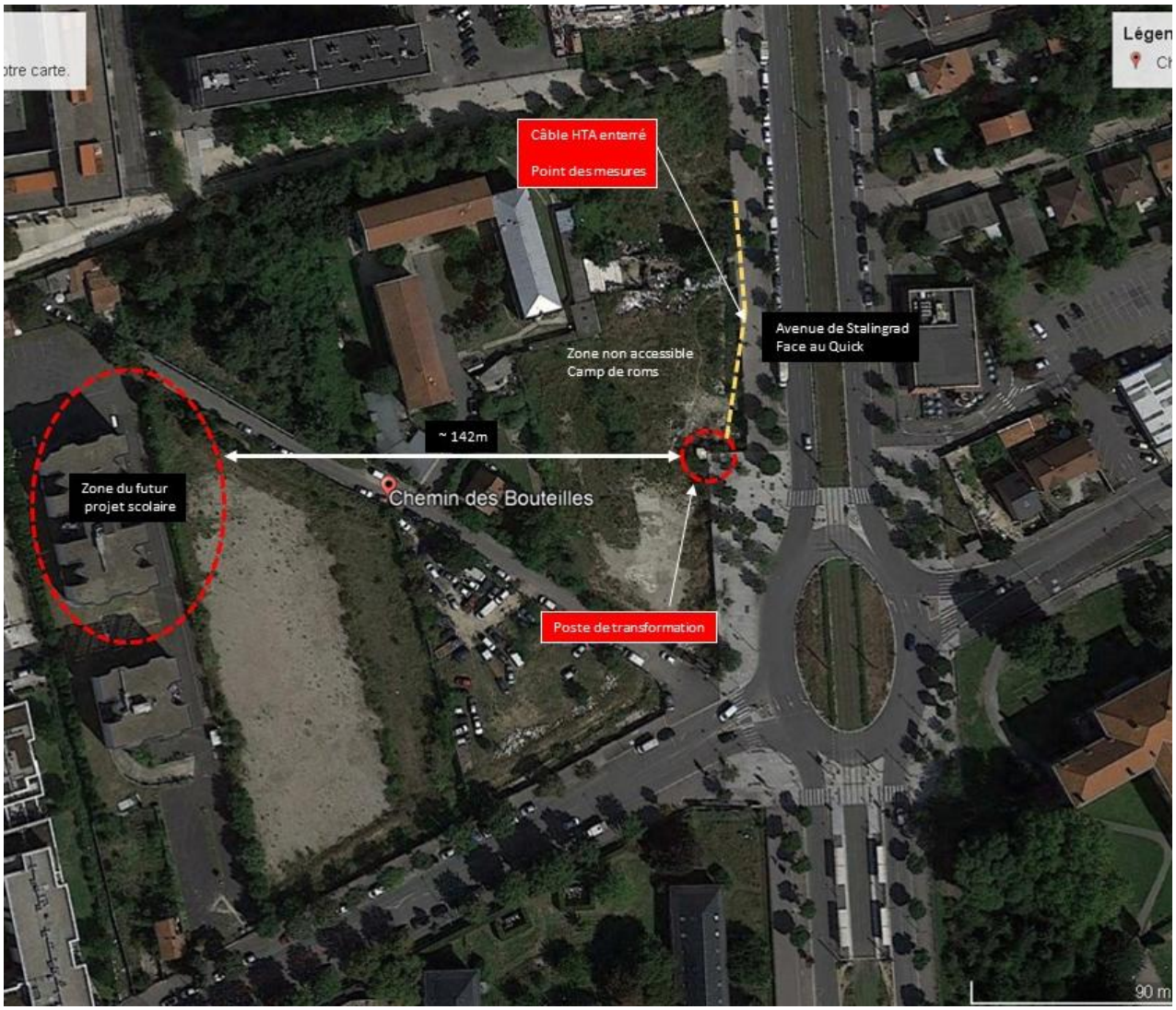


4) Un GPS Garmin's 60CSx

*****

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

7 REALISATION DE L'EXPERTISE: CONDITIONS



Nota : Le rapport technique des mesures est placé après les annexes de ce document.

La distance de l'école, au plus proche du câble haute tension enterré et du poste de transformation est estimée à 142m.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

8 ANALYSE D'IMPACT D'UN CABLE ENTERRE

Le pire cas d'impact se trouve à la verticale du câble enterré, à 0.50m du sol.

Pour une distance pire cas de 0.50m, à la verticale du câble, on obtient un champ d'induction magnétique de 4.78µTesla.

Avec la loi de décroissance du champ d'induction magnétique on obtient **0.059nTesla (nano Tesla)** à une distance de **142m**.

Dans tous les cas de distances comprises entre 0.50m et plus, **la législation** qui fixe les risques sanitaires à **100µTesla n'est pas dépassée**.

Sur la parcelle de la future école, la prédiction des impacts électromagnétiques du câble enterré et du poste de transformation montrent l'absence totale de risque sanitaire.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

9 CONCLUSION

La valeur maximale relevée de **4.78«Tesla**, à la verticale du cable Haute tension enterré, pour le champ magnétique 50Hz, est **21 fois inférieure** au niveau de référence de la Recommandation Européenne 1999/519/CE.

Sur la parcelle de la future école, la prédiction des impacts électromagnétiques du câble enterré et du poste de transformation montrent l'absence totale de risque sanitaire.

Toutes les valeurs mesurées et prédites, sur la surface de la future école, sont donc conformes au niveau de référence fixé par la recommandation 1999/519/CE.

****

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

10 REFERENTIELS TECHNIQUES ET NORMATIFS

UTE C99-132 du 01/11/2010 **PROTOCOLE POUR LA MESURE IN SITU DES CHAMPS MAGNÉTIQUES 50 HZ GÉNÉRÉS PAR LES OUVRAGES DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ.**

NF EN 62226-3-1 Avril 2008 Exposition aux champs électriques ou magnétiques à basse et moyenne fréquence

NF EN 50499 Février 2009 Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques

DI 2004/40/CE 29/04/2004 Directive concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) - (dix-huitième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE)

NF EN 50527-2-1 Août 2011 **Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques - Partie 2-1 : spécification d'évaluation pour les travailleurs avec un simulateur cardiaque**

UTE C52-101 Mars 2000 **Guide pour l'évaluation des champs électromagnétiques autour des transformateurs de puissance**

CEI 62110 :2009 Août 2009 **Champs électriques et magnétiques générés par les systèmes d'alimentation à courant alternatif - Procédures de mesure des niveaux d'exposition du public**

Décret n°2002-775 du 3 mai 2002 : Application du 12° de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques

Directive 2004/40/CE du Parlement européen et du Conseil, du 29 avril 2004, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) (dix-huitième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE).

Décret 2016-1074 - Evaluation des risques électromagnétiques des travailleurs
Le décret 2016-1074 du 3 Août 2016, qui définit les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les travailleurs exposés aux ondes électromagnétiques, sera applicable dans les entreprises françaises à partir de Janvier 2017.

1999/519/CE: Recommandation du Conseil, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)

****

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

11 BIBLIOGRAPHIE

- ICNIRP [April 1998] Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and Electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Physics*, Vol. 74, 4, p. 494-522.

- INERIS, Les effets des champs électromagnétiques sur l'équilibre énergétique, 3 Avril 2013

- CIRC & OMS, Classification des champs électromagnétiques pour l'homme

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

12 COMMENT NOUS JOINDRE

Mantenna Expertise
Laboratoire et Bureau d'Etudes

2, rue de la Piquetterie
Campus Teratec
91680 Bruyères Le Chatel

Tel:
01 60 14 89 58

Portable:
06 80 52 86 12

Email:mantenna@orange.fr

Site web:www.diagnostic-electromagnetique.com

Fin de document

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

RAPPORT d'ESSAI
MESURES DE CHAMPS MAGNETIQUES 50HZ

Destinataire du Rapport

EIFFAGE Aménagement
11 place de l'Europe
78140 Vélizy-Villacoublay
A l'attention de Mme Sophie Daguzé

Laboratoire

Mantenna Expertise

Campus Teratec
2 Rue de la Piquetterie
91680 Bruyères le Chatel

01 60 14 89 58

Ouvrage concerné : Ligne Haute tension enterrée, poste HY Stalingrad 160

Lieu d'intervention	L'Haye les roses, 94240 Face au 113 bd Stalingrad	**Commande N°**	Devis DC1067 du 24/01/2020
Date de la mesure	04/02/2020	**Horaires**	10H00 – 11H30
Document de reference	UTE C99-132 & NT-CTO-612-00146	**Personnes présentes**	Mr Georges Grandpierre Mr Emmanuel Grandpierre
Demandeur	Eiffage Aménagement	**Nombre de pages**	**17**
Rédactions	G.Grandpierre	**signature**	DT 
Mesures Vérification approbation	E.Grandpierre	**signature**	RQ 

Rapport de mesures - - Référence : MANT_RAM_ADR_20_0210

Accréditation N° 1-6435, la portée de l'accréditation est disponible sur le site www.cofrac.fr
Mesures de champ magnétique 50Hz, selon la norme UTE C99-132 2010 RTE NT-CTO-12-00146 Indice 1
Les résultats de mesures ne concernent que les zones examinées et ne sauraient être étendus à d'autres situations. La reproduction de ce rapport n'est autorisé que sous la forme simile photographique intégrale. L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation. Mantenna Expertise ne saurait être responsable d'une quelconque interprétation des résultats de mesures et de la conclusion de ce rapport par un tiers. Pour déclarer la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

Sommaire

Page

1 OBJET DES MESURES 3
2 REFERENTIELS 3
3 INTERVENANTS ET PERSONNES PRESENTES 4
4 MATERIEL UTILISE 5
5 MESURES A LA LOCALISATION 6
5.1 Descriptif de la zone de mesures 6
5.2 Autres sources possibles de champs électromagnétiques 8
6 DONNEES ENVIRONNEMENTALES 9
6.1 Conditions météorologiques 9
6.2 Conditions topographiques (objets ou conditions susceptibles de perturber les mesures) 9
6.3 Environnement de proximité 10
7 RESULTATS DES MESURES DU CHAMP MAGNETIQUE 50HZ 11
7.1 Niveaux de référence 11
7.2 Résultats de mesures à la fréquences 50Hz du reseau 11
7.3 Décroissance du champ magnétique à la verticale du câble enterré 12
7.3.1 Plan du site des mesures 12
8 Conclusion 13
9 Synthese 14
10 Annexe : certificat d'étalonnage 15
11 incertitudes de mesures 16
12 comment nous joindre 17

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

1 OBJET DES MESURES

Le présent document constitue le rapport des mesures de niveau de champ magnétique à 50 Hz (CM50) effectuées le 04 Février 2020 à L'Haye-les-Roses par la société Mantenna Expertise. Il s'agit de mesures réalisées à la vertical d'un cable Haute tension enterré (proximité du poste HY Stalingrad 160).

Mantenna Expertise realise des mesures de champs électromagnétiques sur site selon le protocole UTE C99-132 "Protocole pour la mesure in situ des champs magnétiques 50Hz générés par les ouvrages de transport d'électricité".

Les mesures ont été effectuées conformément à la demande de la société Eiffage Aménagement.

Mesures effectuées en proximité du futur projet de construction d'école. Les mesures sont réalisées à la verticale du câble enterré et au plus proche de la localisation du futur groupe scolaire.

Les valeurs mesurées ont été comparées aux niveaux de référence de champs magnétiques 50Hz de la Recommandation européenne 1999/519/CE relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (0 – 300 GHz).

****

2 REFERENTIELS

Les mesures réalisées par Mantenna Expertise font référence aux documents suivants :

- UTE C99-132 Novembre 2010 – Protocole pour la mesure In situ des champs magnétiques 50Hz générés par les ouvrages de transport d'électricité (postes de transformations, lignes aériennes, cables souterrains de tensions comprises entre 63kV et 400kV).

- NT-CTO-612-00146 : Additif RTE mesure de champ magnétique 50Hz en application du décret 11-1697.

- Recommandation européenne du 12 Juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0Hz à 300GHz) (1999/519/CE). Le niveau de reference pour l'exposition du public fixé par la recommendation européenne est égale à 100 µTesla pour le champ magnétique 50Hz.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

3 INTERVENANTS ET PERSONNES PRESENTES

Intervenants et personnes présentes	Qualités
Mr Georges Grandpierre	Responsable Technique Mantenna
Mr Emmanuel Grandpierre	Réalisateur des mesures Mantenna

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

4 MATERIEL UTILISE

Modèle	EHP50F
N° de série	100WY70546
Bande passante	1.2% du Span soit 6Hz
Sensibilité	1nT
Certificat de calibration	70546 en date du 27/10/2017

Autres matériels utilises :

Type	EHP50F
Télémètre laser	Disto 3a BT
Numéro de série	934520145
Mesureur de distance	Mètre ruban
Numéro de série	N/A
GPS	Garmin
Numéro de série	118456729
Thermomètre	PTHM 20 - PYLE
Numéro de série	NEDA 1604 IEC 6F22

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

5 MESURES A LA LOCALISATION

5.1 Descriptif de la zone de mesures

Sources de champs electromagnétiques identifiées

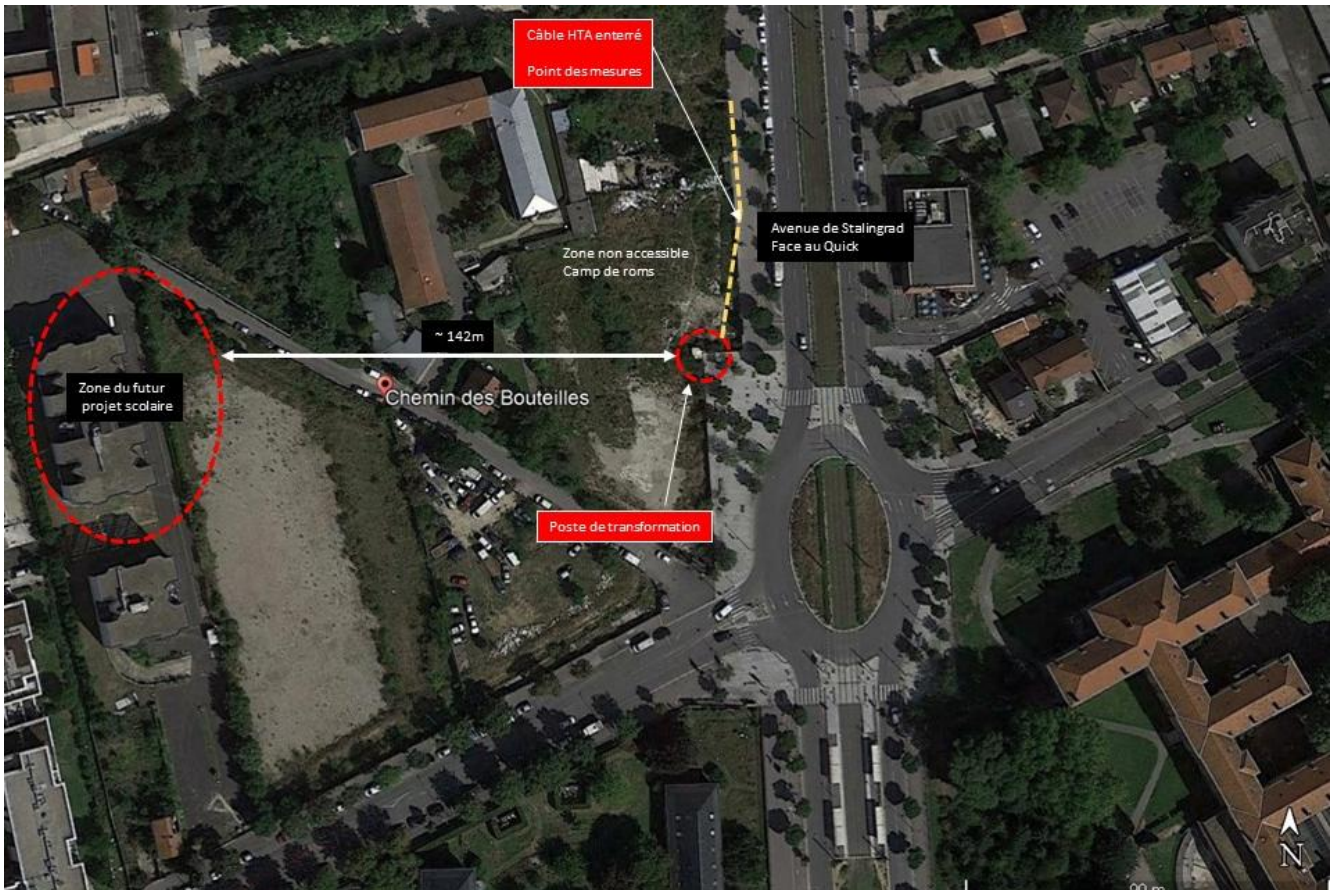
- Sources extérieures :
  - Caténaires de tramway ligne T7 à 35m
  - Poste de transformation localisé le long du avenue Stalingrad, poste HY Stalingrad.

Poste de transformation



MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

Vue générale et localisation des mesures



MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

5.2 Autres sources possibles de champs électromagnétiques

Source	Présence	Distance du point 0	Nom de la liaison et localisation par rapport à la zone de mesures
Poste de transformation	oui	20m	Poste HY Stalingrad
Caténaire de Tramways	oui	35m	Ligne T7
Véhicules stationnés	oui	6m	

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

6 DONNEES ENVIRONNEMENTALES

6.1 Conditions météorologiques

Vitesse du vent	Pas de sensation de vent (vent nul - 1.5m/s)	
	Sensation de vent ressentie sur le visage (vent faible - 3m/s)	
	Les feuilles et petites branches sont en mouvement (vent moyen ou fort - 6m/s)	X
Ensoleillement	Temps couvert (ciel non visible : pas ou peu d'éclaircie - 200W/m²)	
	Temps clair (peu nuageux, ciel dégagé - 400W/m²)	X
	Ensoleillement maximal (pas de nuage, ciel bleu - 900W/m²)	
Température	10.4°C	
Taux d'Humidité	58.66%	

6.2 Conditions topographiques (objets ou conditions susceptibles de perturber les mesures)

Terrain plat	OUI/~~NON~~	présence de nombreuses masses métalliques en proximité, clôture le long du camp de roms
Terrain en pente	~~OUI~~/NON	
Terrain accidenté	~~OUI~~/NON	

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

6.3 Environnement de proximité

La sonde de mesure est placée à la verticale du câble HTA enterré mais à 1 m de la clôture.



MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

7 RESULTATS DES MESURES DU CHAMP MAGNETIQUE 50HZ

7.1 Niveaux de référence

Les niveaux de référence pour l'exposition du public fixés par la Recommandation Européenne 1999/519/CE sont les suivants :

- 100 µT pour le champ magnétique 50 Hz

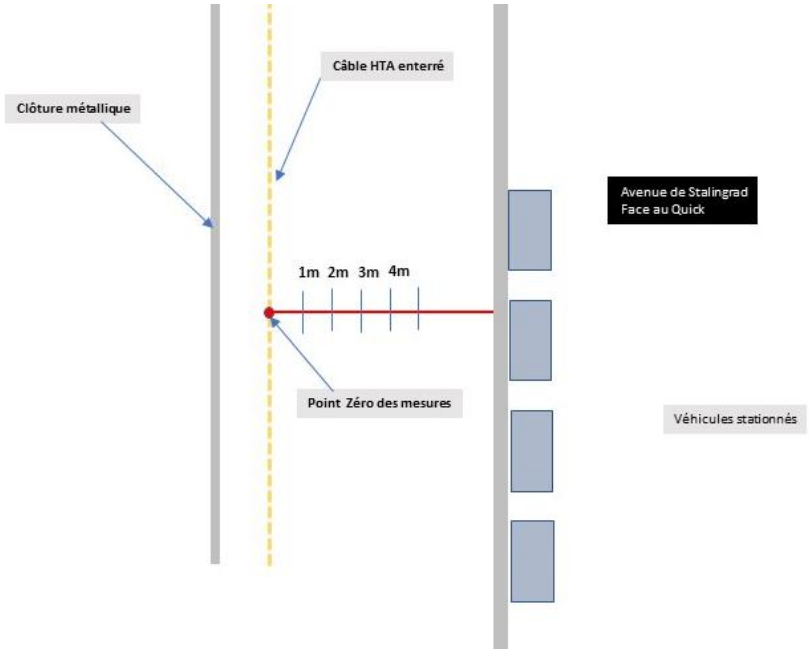
7.2 Résultats de mesures à la fréquences 50Hz du reseau

Repérage (Profil/Point)	Localisation du point de mesure	date	Heure début des mesures	Valeur mesurée CM50 en µTesla	Commentaires
Point 1 à 0.5m du sol	48°46'49.1''N 002°22'01.6''E	04/02/2020	10 :00	**4.78**	Pas de signalétique de plaque de câble enterré présente
Point 2 A 1m du sol	48°46'49.1''N 002°22'01.6''E			**2.09**	
Point 3 A 1.50m du sol	48°46'49.1''N 002°22'01.6''E			**1.53**	
L'incertitude élargie vaut 6.49 % (avec un intervalle de confiance de 95%)					

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

7.3 Décroissance du champ magnétique à la verticale du câble enterré

7.3.1 Plan du site des mesures



Repérage (Profil/Point) A 1m du sol	Localisation du point de mesure	date	Heure	Valeur mesurée CM50 en µTesla	Commentaires
Point 1	48°46'49.1''N 002°22'01.6''E	04/02/2020	13 :00	**2.09**	Pas de signalétique de plaque de câble enterré présente
Point 2	A 1m de la verticale du câble enterré			**0.47**	
Point 3	A 2m de la verticale du câble enterré			**0.24**	
Point 4	A 3m de la verticale du câble enterré			**0.10**	
Point 5	A 4m de la verticale du câble enterré			**0.07**	
Pas de possibilité de prolonger le profil de mesures à cause d'obstacles					
L'incertitude élargie vaut 6.49 % (avec un intervalle de confiance de 95%)					

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

8 CONCLUSION

Les niveaux de reference pour l'exposition du public fixes par la Recommandation Européenne 1999/519/CE sont les suivants : 100 μTesla pour le champ magnétique 50Hz.

Les niveaux de champ magnétique 50 Hz ont été mesurés au voisinage d'un cable HTA enterré sur un point de mesure répondant à la proximité du futur d'une future construction d'une école. Le point de mesure se trouve dans le long du avenue Stalingrad, face au restaurant Quick (113 avenue de Stalingrad).

La presence d'un cable enterré se trouvant sous le trottoir de la chaussée a été détectée.

Le protocol de mesures imposent des mesures sur 3 hauteurs à la vertical du câble d'energie enterré et détecté (positionnement) par l'équipement de mesures

La valeur maximale relevée est de 4.78μTesla pour le champ magnétique 50Hz soit **21** fois inférieur au niveau de référence de la Recommandation Européenne 1999/519/CE.

Toutes les valeurs mesurées sont donc conformes au niveau de référence fixé par la recommandation 1999/519/CE.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

9 SYNTHESE

Données Synthétiques

Ligne : Proximité d'un Haute tension câble enterré

LIT : Non applicable

Portée N° : Non applicable

Heure pour le maximum mesuré : 10H

Coordonnées GPS – Longitude (E/O) : 002°22'01.6''E

Coordonnées GPS – Latitude (N/S) : 48°46'49.1''N

Code postal : 94240

Champ magnétique (CM50) maximum : 4.78µTesla

Hauteur du câble le plus bas (m) : Non applicable

Température ambiante (°C) : 10.4°C

Vent (m/s) : 6

Ensoleillement (W/m²) : 400W/m²

10 ANNEXE : CERTIFICAT D'ETALONNAGE

narda Safety Test Solutions
an L3 Technologies Company

Narda Safety Test Solutions S.r.l.
Sales & Support: Via Leonardo da Vinci 21/23
20090 Segrate (MI)
Tel.: +39 02 2699871 Fax: +39 02 26998700
Manufacturing Plant: Via Benessea, 29/B
17035 Cisano sul Neva (SV)
Tel.: +39 0182 58641 Fax: +39 02 269400

CERTIFICATE OF CALIBRATION
Certificato di taratura

Number / Numero: 70546 -C809

Item / *Oggetto*	Electric and Magnetic field Probe - Analyzer
Manufacturer / *Costruttore*	Narda S.T.S. / PMM
Model / *Modello*	EHP50F
Serial number / *Matricola*	100WY70546
Calibration procedure / *Procedura di taratura*	Internal procedure PTP 09-31
Date(s) of measurements / *Data(e) delle misure*	24.09.2018
Result of calibration / *Risultato della taratura*	Measurements results within specifications

This calibration certificate documents the traceability to national/international standards, which realise the physical units of measurements according to the International System of Units (SI). Verification of traceability is guaranteed by mentioning used equipment included in the measurement chain. This equipment includes reference standard directly traceable to (inter)national standard (accuracy rating A) and working standard calibrated by the calibration laboratory of Narda Safety Test Solutions (accuracy rating B) by means of reference standard A or by other calibration laboratory.
The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%). The uncertainties are calculated in conformity to the ISO Guide (Guide to the expression of uncertainty in measurement).The metrological confirmation system for the measuring equipment used is in compliance with ISO 10012-1. The applied quality system is certified to UNI EN ISO 9001.
Questo certificato di taratura documenta la tracciabilità a campioni primari nazionali o internazionali i quali realizzano la riferibilità alle unità fisiche del Sistema Internazionale delle Unità (SI). La verifica della tracciabilità è garantita elencando gli strumenti presenti nella catena di misura.La catena di riferibilità metrologica fa riferimento a campioni di prima linea direttamente riferiti a standard (inter)nazionali (classe A), di seconda linea, tarati nel laboratorio metrologico della Narda Safety Test Solutions con riferibilità ai campioni di prima linea oppure tarati da Enti esterni accreditati (classe B).
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%). Le incertezze di misura sono calcolate in riferimento alla guida ISO. La conferma metrologica della strumentazione usata è conforme alla ISO 10012-1. Il sistema di qualità è certificato ISO 9001.

COMPANY WITH QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =

Date of issue / *Data di emissione*	Measure operator / *Operatore misure*	Person responsible / *Responsabile*
28.09.2018	F. Ferrari	G. Basso

This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificate without signature are not valid. The user is recommended to have the object recalibrated at appropriate intervals.
La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. Il certificato non è valido in assenza di firma. All'utente dello strumento è raccomandata la ricalibrazione nell'appropriato intervallo di tempo.

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

11 INCERTITUDES DE MESURES

			EHP50F	distribution	diviseur	coefficien	incertitude n	carré
anisotropy probe	**0,014**	1,40%	0,12dB	normal	2	1	0,007	0,000049
etalonnage	**0,003**	1%	0,08dB	normal	2	1	0,0015	0,00000225
reproductibilité	**0,012**	1,20%		normal	2	1	0,006	0,000036
résolution	**0,042**	3,10%		rectangulaire	1,732051	1	0,024249423	0,000588034
dérive	**0,03**	2%		rectangulaire	1,732051	1	0,017321016	0,000300018
température	**0,0111**	2,55%		arc-sinus	1,414214	1	0,007859768	6,1776E-05
correction	**0,007**	0,50%		rectabgulaire	1,732051	1	0,00404157	1,63343E-05
incertitude combinée						**3,25**		
incertitude élargie en pourcentage						**6,49**		

Fin de document

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

MANTENNA EXPERTISE
2 rue de la piquetterie, Campus Teratec, 91680 Bruyeres le Chatel
Tel : 01 60 14 89 58, 09 70 65 02 28/29, 06 80 52 86 12

12 COMMENT NOUS JOINDRE

Mantenna Expertise
Laboratoire et Bureau d'Etudes

2, rue de la Piquetterie
Campus Teratec
91680 Bruyères Le Chatel

Tel:
01 60 14 89 58

Portable:
06 80 52 86 12

Email:mantenna@orange.fr

Site web:www.diagnostic-electromagnetique.com

Fin de document

Annexe 19. Evaluation quantitative des risques sanitaires (lot 1 groupe scolaire) (ERG ENVIRONNEMENT février 2020

Cette annexe contient 77 pages.

ZAC ENTREE DE VILLE PAUL HOCHART

L'HAŸ -LES-ROSES (94)

EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES
LOT 1 : FUTUR GROUPE SCOLAIRE

Y:\ENVIRONNEMENT\DOSSIERS EN COURS_LYON\2019\19LES051Aa_ME_EIFFAGE_DIAG_HAY LES ROSES\RAPPORT\EQRS_Gpe Scolaire\19LES051Aa_EQRS-Gpe Scolaire-ilot1-_V2.doc

N° DOSSIER	19	LES	051	A	a	ENV	ME	IR	PIECE	1/1	AGENCE	LYON
18/02/20	44702	M.ECOUELLAN		MO.KHIAT		S. AUGY			36+ ann.		VERSION DEFINITIVE 1	
DATE	CHRONO	REDACTEUR		CHEF DE PROJET		SUPERVISEUR			nb.pages		MODIFICATIONS - OBSERVATIONS	

SYNTHESE NON TECHNIQUE

NOM SITE	ZAC Entrée de Ville PAUL HOCHART
NOM CLIENT	Eiffage Aménagement
N° DOSSIER	19LES051Aa
TYPE D'ETUDE	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
CODES NF X 31-620	A320
ADRESSE	Chemin des bouteilles, l'Haÿ-les-Roses (94)
CADASTRE	Parcelles cadastrales n°15, 16, 57 en partie et 71 en partie
SUPERFICIE	6 300 m²
COORDONNEES LAMBERT 93	X : 653325,6 m Y : 6853496,9 m Z (m/NGF) : environ 93,8 m NGF
CONTEXTE / OBJECTIFS	Le but de la mission est d'évaluer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté. Conformément à la méthodologie décrite dans les textes d'avril 2017, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été réalisée.
USAGE ACTUEL	Le périmètre à l'étude est en friche. Les bâtiments dans l'emprise d'étude sont inoccupés.
PROJET D'AMENAGEMENT	Construction d'un Groupe scolaire avec vide sanitaire. Il est rappelé que la circulaire du 8 février 2007 préconise d'éviter si possible la construction d'Etablissements Sensibles sur des sites pollués. Le cas échéant, la mise en œuvre de mesures organisationnelles et techniques est nécessaire.
EQRS	Les calculs réalisés en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol lors de la campagne de décembre 2019, permettent de considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage projeté (Groupe Scolaire avec un vide sanitaire de 20 à 80 cm) pour l'exposition par inhalation.
PRINCIPALES PRECONISATIONS	Conformément à la méthodologie nationale des Sites et Sols Pollués, il est nécessaire de réaliser une seconde campagne de prélèvements des gaz du sol dans des conditions météorologiques différentes et de mettre à jour cette EQRS, afin de tenir compte des variations saisonnières du dégazage des composés volatils présents. Au regard de l'usage sensible projeté sur le site, des teneurs en PCE retrouvées dans les eaux souterraines qui dégazent sur la base des résultats de la 1ère campagne de décembre 2019 et des anomalies en benzène dans les gaz des sols au droit de ce futur aménagement (campagnes de prélèvements des gaz des sols et eaux souterraines présentées dans le rapport référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20), ERG ENVIRONNEMENT recommande que le groupe scolaire soit construit sur vide sanitaire ventilé naturellement. Cette préconisation est en outre motivée par le caractère évolutif de la répartition en solvants chlorés dans les milieux au cours du temps (en lien avec les propriétés physico-chimiques de la famille de polluants) et l'absence de maitrise de la source en solvants chlorés, a priori hors site, sur la base des données disponibles. A titre précautionneux, au regard du caractère sensible de l'usage projeté (groupe scolaire), la mise en œuvre de mesures constructives visant à limiter l'intrusion des vapeurs dans le bâtiment est préconisée. De plus, il est préconisé de réaliser des mesures de surveillance de la qualité des milieux : eaux souterraines et gaz des sols avant aménagement pour étudier la tendance des concentrations (tendance à la baisse, atténuation naturelle ou non).

	Conformément à la Méthodologie Nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, un plan de gestion est tout de même nécessaire, bien que les impacts se révèlent acceptables au regard des usages constatés ou projetés, car la source de pollution n'est pas maitrisée. De plus, dans l'attente de la maîtrise de la source de pollution et de leurs impacts, il peut être nécessaire de mettre en place une surveillance des milieux d'exposition pour consolider les premiers résultats et suivre l'évolution de la situation.
Cette synthèse non technique, volontairement simplificatrice, fait partie intégrante et est indissociable de notre rapport. Pour une bonne compréhension du présent document, une lecture intégrale de ce dernier est nécessaire.	

S O M M A I R E

SYNTHESE NON TECHNIQUE 2

1. Introduction 7

1.1 Contexte et objectifs de la mission 7

1.2 Cadre règlementaire concernant les ERP 7

1.3 Cadre normatif de la Mission 8

2. DOCUMENTS DISPONIBLES concernant LE SITE d'ETUDE 9

3. Caracteristiques GENERALES du site 10

4. projet d'amenagement 13

5. Schéma conceptuel d'exposition constatée (issu du rapport ERG Environnement 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663) 15

5.1 Synthèse des anomalies mises en évidence : 15

6. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES 17

6.1 Campagne de gaz de sols de décembre 2019 17

6.2 Méthodologie générale de l'étude de risques sanitaires 17

- Sélection des voies d'exposition 19
- Sélection des substances 19

6.3 Choix des VTR 20

6.4 Évaluation des expositions 23

6.5 Modélisation des transferts de substances volatiles du sol à l'air ambiant du bâtiment 24

6.6 Quantification des risques sanitaires 27

6.7 Discussion des incertitudes 30

7. conclusion et preconisations 35

7.1 Préconisations sur site 35

7.2 Préconisations générales 36

7.3 Limites de l'étude 36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales abréviations employées 6
Tableau 2 : Cadre normatif de la mission 8
Tableau 3 : Documents disponibles concernant le site d'étude 9
Tableau 4 : Caractéristiques générales du site 10
Tableau 5 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations en considérant le projet d'aménagement en groupe scolaire 16
Tableau 6 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site 20
Tableau 7 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation 22
Tableau 8 : Budget espace-temps retenu pour un usage de type Groupe Scolaire 23
Tableau 9 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol 25
Tableau 10 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement 26
Tableau 11 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles 27
Tableau 12 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le vide sanitaire du futur Groupe scolaire 28
Tableau 13 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le bâtiment au rez-de-chaussée : Groupe scolaire avec vide sanitaire 29
Tableau 14 : Lois de distribution utilisées pour l'étude d'incertitude 32
Tableau 15 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le bâtiment de plain-pied à usage de Groupe scolaire 32
Tableau 16 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le vide sanitaire du Groupe scolaire 33
Tableau 17 : Contribution des différents paramètres à la variance 34

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne du site d'étude et occupation du site 12
Figure 2 : Plan de masse du projet découpé en lot 13
Figure 3 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires 18

PRINCIPALES ABREVIATIONS EMPLOYEES

Abrév.	*Définition*
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ATSDR	Apport d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces
BTEX	Benzène, Toluène, Éthylène, Xylène
COHV	Composés Organo Halogénés Volatils
DDPP	Direction Départementale de la Protection des Personnes
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
ERI	Excès de Risque Individuel
EQRS	Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
HCT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut géographique national
INERIS	Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques
IR	Indice de Risque
LQ	Limite de quantification
ML	Métaux Lourds
MS	Matière Sèche
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment : antenne californienne de l'US EPA
OQAI	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB	Polychlorobiphényles
PID	Photo-Ionisation Detector
QD	Quotient de Danger
SPP	Source Potentielle de Pollution
/TN	Par rapport au Terrain Naturel
VGAI	Valeur Guide Air Intérieur
VTR	Valeur Toxicologique de Référence

Tableau 1 : Principales abréviations employées

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectifs de la mission

EIFFAGE Aménagement, titulaire d'un traité de concession sur le secteur Paul Hochart, dont le concédant est l'EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB), a mandaté ERG ENVIRONNEMENT en tant qu'AMO sur la qualité sanitaire des sols dans le cadre de la réalisation de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

L'aménagement du secteur Paul Hochart, sur le territoire de la commune de L'Haÿ-les-Roses, s'inscrit dans une volonté de requalification de ce secteur situé à l'extrémité Est de la commune, éloigné des principaux équipements publics et perçu comme isolé du reste de la ville. Cette opération d'une superficie d'environ 31 500 m^2 est inscrite dans le Nouveau Projet National de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Dans le cadre de cette présent étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit du futur Groupe Scolaire (lot 1) implanté sur les parcelles cadastrales n°15, 16, 57 en partie et 71 en partie de la section L.

Cette présente étude a donc pour objectif d'évaluer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté. Toutefois, afin d'être conforme à la méthodologie, une seconde campagne de prélèvement des gaz des sols devra être effectuée et cette présente EQRS devra ensuite être mise à jour.

Cette présente étude fait suite à un diagnostic des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines : rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20 présentant les résultats de la première campagne de gaz de sols au droit du futur Groupe Scolaire réalisée en décembre 2019. Au total, 5 piézairs ont été mis en place dans le secteur et 4 ouvrages ont été prélevés (l'ouvrage PzA15 n'a pas pu être prélevé car il était rempli d'eau). C'est donc à partir de cette campagne que l'EQRS est réalisée.

La méthode s'appuie point par point sur les préconisations du guide relatif aux Modalités de gestion et de réaménagement des sites et sols pollués établies par le MEEDDAT le 8 février 2007 et mises à jour en avril 2017.

1.2 Cadre règlementaire concernant les ERP

Le projet implique la création d'un groupe scolaire, qui correspond à un Etablissement Recevant du Public accueillant du jeune public (population sensible).

La Circulaire du 08/02/2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles s'applique de fait pour le site à l'étude. Des extraits sont repris ci-dessous.

Les grands principes à appliquer donnés par la circulaire sont les suivants :

> ■ La construction de ces établissements doit être évitée sur les sites pollués, notamment lorsqu'il s'agit d'anciens sites industriels.

> ■ Toutefois, compte tenu de contraintes urbanistiques ou sociales, il peut advenir qu'un site alternatif non pollué ne puisse être choisi. Une telle impossibilité mérite néanmoins d'être étayée par un bilan des avantages et inconvénients des différentes options de localisation.

> Dans le cas où, compte tenu de contraintes urbanistiques ou sociales, un site alternatif non pollué ne pourrait être choisi, le maître d'ouvrage aura à mettre en œuvre des mesures de nature organisationnelle et technique.

1.3 Cadre normatif de la Mission

La présente mission aura pour base normative le document NF X 31-620 : Qualité du sol – prestations de services relatives aux sites et sols pollués :

- Partie 1 : Exigences générales.
- Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.
- Partie 3 : Exigences dans le domaine des prestations d'ingénierie des travaux de réhabilitation.
- Partie 5 : Exigences pour la réalisation des attestations de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement.

La codification, pour tout ou partie de la présente mission au sens de la norme NF X 31-620 est la suivante :

Tableau 2 : Cadre normatif de la mission

CODE	OFFRES DE PRESTATIONS ELEMENTAIRES	OBJECTIFS
Evaluation des impacts sur les enjeux à protéger		
A320	Analyses des enjeux sanitaires (démarche d'évaluation des risques sanitaires) Cette prestation permet d'évaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion.	En fonction du contexte, les calculs de risques sanitaires suivants sont réalisés : - **EQRS** : calculs de risques sanitaires menés dans une situation en l'état (avant toute mesure de gestion) ; - **ARR** : calculs de risques sanitaires réalisés dans une situation après mesures de gestion, sur la base de l'état résiduel attendu (ARR prédictive) ou constaté (ARR fin de travaux)

2. DOCUMENTS DISPONIBLES CONCERNANT LE SITE D'ETUDE

Dans le cadre de sa mission, ERG ENVIRONNEMENT a pu s'appuyer sur les études déjà réalisées sur le site et mises à notre disposition par EIFFAGE AMENAGEMENT, présentées dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Documents disponibles concernant le site d'étude

Intitulé	Émetteur	Date	Nb de page / de Pièce
Avis de la DRIEE	DRIEE	04/0419	13 / 1
Étude d'impact environnementale Réf : CICEIF182989 / RICEIF00714	BURGEAP	31/01/19	315 / 1
Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01	BURGEAP	19/10/18	642 / 1
Diagnostic de la qualité des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines Rapport Réf : 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663	ERG ENVIRONNEMENT	29/01/20	85 + Annexes / 1
Consultation pour une mission de Bureau d'études sur la qualité sanitaires des sols (CCP)	EIFFAGE AMENAGEMENT	15/10/2019	9 / 1

3. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

La localisation du site sur fond de photographie aérienne, IGN et cadastre est présentée respectivement en **annexes A1.1** à **A1.3**.

Tableau 4 : Caractéristiques générales du site

Caractéristiques générales du site	Synthèse des informations collectées	Sources d'informations
Situation	La partie de la ZAC à l'étude se trouve sur la commune de L'Haÿ-les-Roses (94) adressée rue Paul Hochart et Chemin des Bouteilles. Elle occupe une superficie d'environ 6 300 m^2. Le site à l'étude comprend les parcelles cadastrales n°15, 16, 57 en partie et 71 en partie de la section L. Il s'agit donc du lot 1 sur la Figure 2. Ces parcelles appartiennent à : - France Habitations (n°15 et 16) ; - L'Oréal (n°57 et 71). A noter que l'ensemble de la ZAC représente une superficie de 34 670 m^2 environ.	www.cadastre.gouv.fr et visite du site
Occupation actuelle	Le site d'étude est actuellement en friche, en partie occupé par d'anciens bâtiments de bureaux. L'ensemble des bâtiments de bureau présentent un niveau de sous-sol. Ils sont inoccupés. 2 sources potentielles de pollution identifiée par Burgeap se situent dans l'emprise de cette présente étude : - Concassage de déchets inertes - Déchets de véhicules au rebut Elles sont localisées sur la Figure 1.	Visite de site Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01
Utilisation des parcelles riveraines	Le site se situe dans une zone mixte avec : - Au nord : Zone résidentielle, groupe scolaire et puis une zone commerciale - Au sud : Zone entreprise (l'Oréal), zone résidentielle et un collège - A l'est : Zone résidentielle - A l'ouest : la partie ouest de la ZAC (bâtiment Coallia) puis zone résidentielle	Visite du site
Accès au site	Le site est entièrement clôturé. L'accès au site se fait via le chemin des Bouteilles.	Visite du site

Caractéristiques générales du site	Synthèse des informations collectées	Sources d'informations
Type et nombre de population fréquentant le site	Actuellement les parcelles à l'étude ne sont plus occupées.	Visite du site
Cadre réglementaire applicable (ICPE…)	La parcelle L57 occupée anciennement par la société VAREMA était soumise à Déclaration selon le régime ICPE. La cessation a été notifiée.	Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01

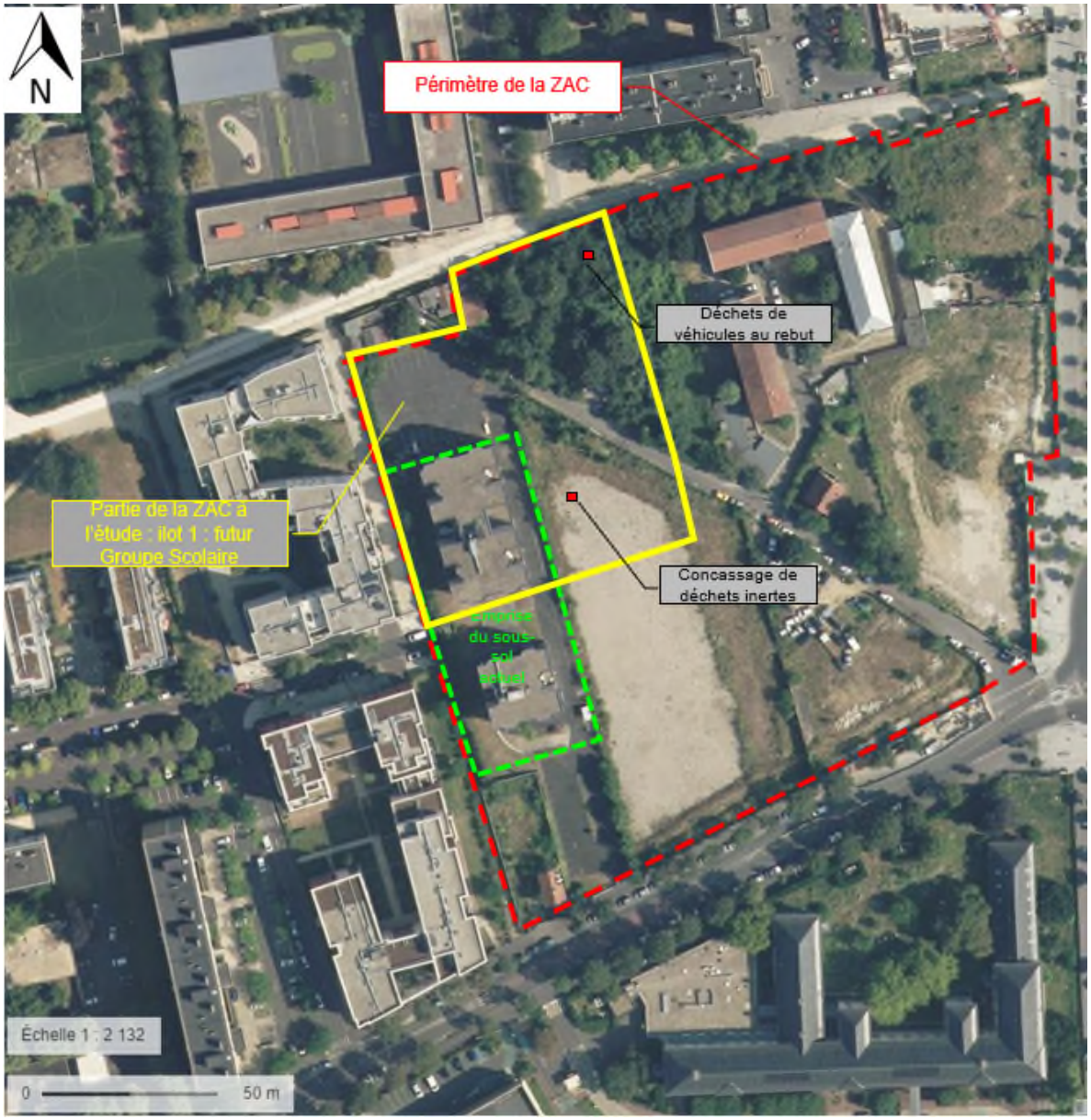


Figure 1 : Vue aérienne du site d'étude et occupation du site

4. PROJET D'AMENAGEMENT

Le projet, porté par l'établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre, sur l'ensemble de la ZAC, sur 3,2 ha, consiste en la création d'un nouveau quartier qui accueillera des logements, des commerces, des services de proximité, un groupe scolaire maternelle et élémentaire et un équipement sportif en lieu et place de friches industrielles et d'immeubles d'habitation et de bureaux vieillissants. Il s'insère entre les villes de Villejuif au nord, Vitry-sur-Seine à l'est et Chevilly Larue au sud.

Le projet prévoit le programme prévisionnel total suivant :

- 53 000 m² dédiés aux logements de R+2 à R+7 : 903 logements dont la reconstruction du foyer d'aide aux migrants, Coallia (175 chambres) et la construction de 100 logements sociaux ;
- 1 500 m² d'activités commerciales en pied d'immeubles ;
- 6 000 m² à usage d'un groupe scolaire maternelle et primaire (25 classes) ;
- et un dojo destiné aux arts martiaux.

La ZAC est découpée en 8 lots.

La partie nord-ouest de la ZAC concernée par la présente étude, sera donc aménagée par un groupe scolaire comprenant un réfectoire et des équipements sportifs (lot 1).

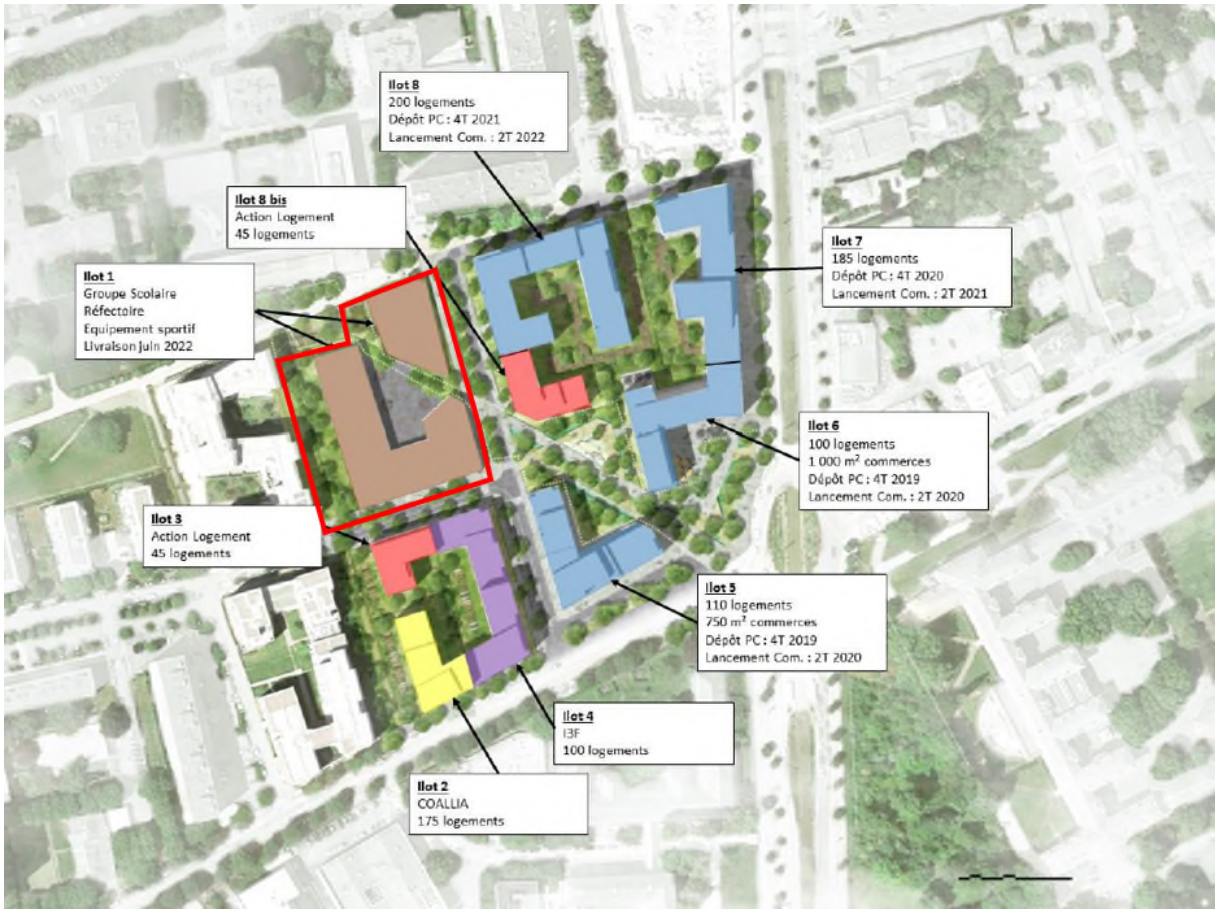


Figure 2 : Plan de masse du projet découpé en lot

Le projet d'aménagement n'est pas complétement fixé, il a été considéré dans cette étude :

- Bâtiments du lot 1, avec un vide sanitaire de 80 cm ventilé naturellement ;
- L'absence de jardins potagers ;
- L'absence d'usage des eaux souterraines au droit du site ;
- Le recouvrement des terres de surface au niveau du sondage SC3 (zone à priori de pleine terre) par 30 cm de terre saine, ou enrobé, ou dalle béton.

Ainsi, l'exposition par contact direct n'a pas été prise en compte dans la présente EQRS à ce stade de l'étude, car il a été considéré en première approche que les sols impactés en métaux seront recouverts, supprimant ainsi le risque par contact direct.

De plus, à noter qu'il n'est pas pris en compte la présence de logements de fonction.

5. SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION CONSTATÉE (ISSU DU RAPPORT ERG ENVIRONNEMENT 19LES051AA/ENV/ME/IR/44663)

Suite au diagnostic des milieux présenté dans le rapport ERG EVNIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663, il a été défini le schéma conceptuel d'exposition constaté qui intègre les informations recueillies et les voies de transfert avérées (Cf. tableau en page suivante).

Rappelons que le projet d'aménagement consiste en la création d'un groupe scolaire avec vide sanitaire. Il est donc pris en compte dans ce SCE l'usage projeté.

Pour information, en cas de modification d'usage du site, le présent schéma conceptuel d'exposition devra être adapté en conséquence.

5.1 Synthèse des anomalies mises en évidence :

Dans les sols :

Mise en évidence d'impacts modérés en HCT C10-C40, HAP et métaux qui seront gérés dans le cadre du projet (création de sous-sol entrainant une gestion de ces déblais) exceptés au niveau du sondage SC3 présentant des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb.

Dans les gaz des sols :

Les résultats d'analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en :

- Benzène pour les ouvrages PzA11, PzA12, PzA13 et PzA14 ;
- Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA12 et PzA13 ;
- Xylènes pour l'ouvrage PzA13

Toutefois, aucune concentration tenant compte d'un facteur de dilution de 10 ne dépasse les valeurs de références. Pour rappel, ce facteur tient compte de la modélisation des teneurs en air ambiant.

Dans les eaux souterraines :

Les résultats d'analyses mettent en évidence un impact avéré en PCE au droit de tous les ouvrages. Au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines, cet impact semble provenir de l'amont, hors site (teneurs en amont plus élevées qu'en aval hydraulique).

Tableau 5 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations en considérant le projet d'aménagement en groupe scolaire

ZONES	PRINCIPAUX TRANSFERTS A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE	MILIEUX A INVESTIGUER COMMENTAIRES :
Groupe scolaire (lot 1)	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles sous forme gazeuse	Occupants du site (adultes et enfants)	**GAZ DES SOLS** **Anomalies en PCE essentiellement enregistrées en 2019 au droit du futur bâtiment ETS** Vérification de la compatibilité sanitaire du site avec le projet (EQRS) Réalisation d'une seconde campagne de prélèvement pour conforter ces premiers résultats
Zones extérieures recouvertes	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
Zones extérieures non recouvertes (espaces verts)	Contact direct au niveau des zones découvertes ou mal isolées	Ingestion directe de sol / poussières et Absorption cutanée de sol / poussières.		**SOLS** Recouvrement des sols de surface dans le cadre du projet afin de supprimer le contact direct, notamment au niveau du sondage SC3 (zone de pleine terre, anomalies en cadmium, cuivre et plomb)
	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
	Du sol vers des aliments produits sur le site (potagers)	Ingestion d'aliments d'origine végétale ou animale produits sur le site		Exposition non retenue en première approche car il n'est pas prévu la mise en place de potager sur le site
Eaux souterraines au droit du site	Du sol vers les eaux souterraines	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche compte tenu de l'absence d'usage des eaux
Eau potable au droit du site	Perméation des polluants depuis les sols et/ou les gaz des sols vers la canalisation en PVC d'eau potable	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche. Toute canalisation destinée à l'alimentation en eau potable des usagers d'un éventuel bâtiment au droit du site devra donc être implantée dans une zone ayant, si nécessaire, fait l'objet d'une substitution des sols en place (potentiellement impactés) par des matériaux sains exogènes au site. Par ailleurs, on privilégiera la mise en place d'un réseau en acier.

6. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

Pour rappel, afin d'être conforme à la méthodologie, une seconde campagne de prélèvement des gaz des sols devra être effectuée et cette présente EQRS sera ensuite mise à jour.

6.1 Campagne de gaz de sols de décembre 2019

La campagne de prélèvement des gaz des sols est présentée dans le rapport 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20. Au total, 5 piézairs ont été mis en place au droit du futur Groupe scolaire mais seulement 4 ouvrages ont pu être prélevés. L'ouvrage PzA15 étant saturé d'eau, il n'a pas pu être prélevé.

La localisation de ces ouvrages est présentée en annexe **A2.1** et le tableau de résultats analytiques en annexe **A2.2**.

Les investigations réalisées en décembre 2019 ont conduit à la mise en évidence de composés organiques volatils dans les gaz des sols (hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, Benzène, toluène, xylènes, éthylbenzène et COHV (PCE, TCE, cis 1,2-Dichloroéthène, Chloroforme, Bromodichlorométhane et Dibromochlorométhane)), ce qui conduit à envisager les risques liés à l'exposition par inhalation de composés volatils à l'intérieur des futurs bâtiments du Groupe Scolaire.

Conformément à la méthodologie décrite dans la méthodologie d'avril 2017 (mettant à jour la circulaire de février 2007), la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires est donc nécessaire afin de statuer sur la compatibilité du site avec son usage et son aménagement projeté.

Notons que dans une démarche sécuritaire et majorante, l'EQRS a été réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes qui ont été enregistrées au droit du site à l'étude lors de la campagne de décembre 2019.

6.2 Méthodologie générale de l'étude de risques sanitaires

L'objectif de l'étude consiste à évaluer les risques pour la santé des personnes découlant de la présence résiduelle de composés volatils dans les gaz des sols du site.

A cet effet, les différentes voies de transfert des substances en direction des personnes susceptibles d'être présentes sur le site ont été identifiées, compte tenu d'hypothèses réalistes concernant la disposition des lieux et le comportement de ces personnes sur le site.

Sur la base des teneurs en composés volatils mis en évidence dans les gaz des sols, les niveaux d'exposition sont ensuite évalués puis comparés aux valeurs maximales tolérables extraites des banques de données toxicologiques.

Deux types de substances sont pris en compte :

- les substances pour lesquelles les effets sont déterministes, c'est-à-dire avec seuil : il n'y a pas d'effet pour une exposition inférieure à un certain seuil. C'est généralement le cas des substances non cancérigènes. Pour ces substances, on définit un Indice de Risque (IR) ou Quotient de Danger (QD),

- les substances pour lesquelles les effets sont probabilistes, c'est-à-dire sans seuil : la probabilité de survenue de l'effet est proportionnelle à l'exposition. C'est généralement le cas des substances cancérigènes. Pour ces substances, on définit un Excès de Risque Individuel (ERI)

La démarche d'Evaluation des Risques Sanitaires comprend 4 étapes théoriques :

- identification des dangers : quels sont les effets néfastes liés aux différentes substances, selon les modes de contact. Cette étape nécessite de sélectionner les voies d'exposition et les substances à étudier,

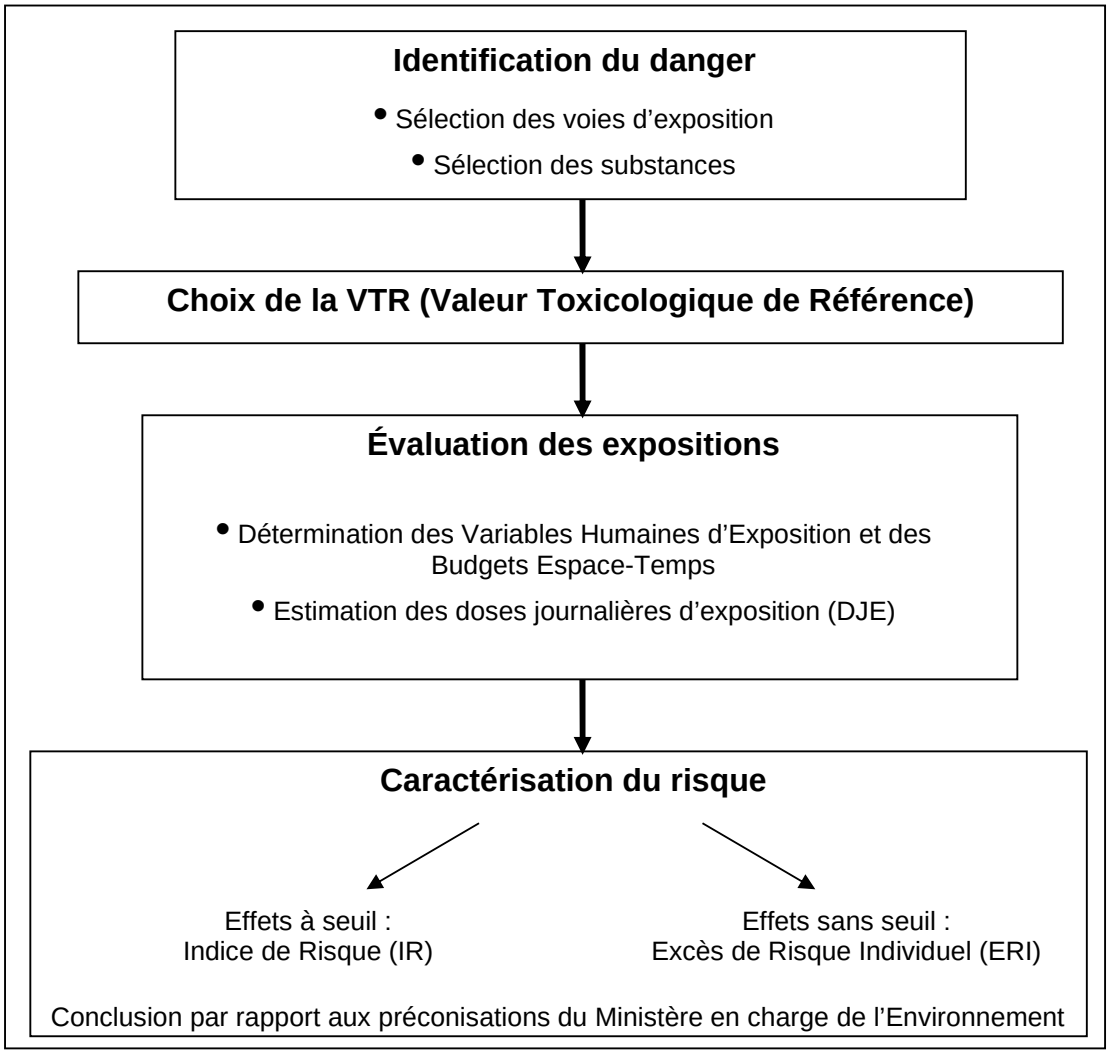
- choix de la Valeur Toxicologique de Référence : quelle est la relation entre la dose d'exposition à la substance et la réponse de l'organisme exposé,

- évaluation des expositions : évaluer qui est exposé à la substance dangereuse, où, comment, à quel niveau d'exposition et pendant combien de temps,

- caractérisation du risque : déterminer quel est le niveau de risque, la probabilité de survenue du danger, en comparant les doses d'exposition aux VTR.

La démarche générale de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires peut se schématiser sous la forme de l'organigramme présenté dans la figure suivante.

Figure 3 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires



- **Sélection des voies d'exposition**

Les voies d'exposition sélectionnées dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires sont fonction de l'aménagement et de l'occupation du site.

Compte tenu des pollutions mises en évidence lors du diagnostic précédent (rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20) dans le milieu gaz des sols et eaux souterraines (en amont et en aval du site d'étude) et du projet de réaménagement du site (cibles mixtes adultes/enfants considérées), les modes de transfert vers les différents milieux sont les suivants :

- la volatilisation depuis les sols, les gaz du sol et les eaux souterraines et dispersion atmosphérique ou transfert au travers des parois d'un bâtiment. Les milieux d'exposition sont l'air atmosphérique et l'air intérieur d'un bâtiment ; A noter toutefois que le milieu d'exposition air atmosphérique n'est pas retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle au vent.

Il est exclu :

- le contact direct avec le sol : l'ensemble des sols dans l'emprise du site laissé en pleine terre et à vocation d'espaces verts, ne présente pas d'anomalies excepté au niveau du sondage SC3 pour lequel un recouvrement des sols de surface est préconisé.
- la perméation au travers des conduites d'amenée d'eau potable. En effet, les conduits d'eau potable ne seront pas implantés au niveau de la zone présentant des anomalies (en SC3) ou bien ils seront mis dans une tranchée de terres saines rapportée, et seront métalliques avec des joints étanches ;
- ingestion de végétaux ou d'animaux produits sur site, en effet aucun jardin potager ni d'élevage d'animaux n'est autorisé au droit du site ;
- la migration via les eaux souterraines hors site, non étudiée dans le cadre de cette étude.

Ainsi, la présente étude porte uniquement sur les risques liés à l'exposition par **inhalation de substances volatiles** issues des gaz des sols, seule voie d'exposition pertinente dans le cadre de la présente étude à ce stade.

La présente étude s'intéresse aux risques sanitaires pour un usage futur projeté de type Groupe scolaire.

- **Sélection des substances**

Les substances à retenir, parmi celles mesurées lors de la campagne de prélèvement effectuée sur le site étudié, sont choisies suivant trois critères de sélection :

- la présence de la substance dans les sols et son niveau de présence,
- le potentiel Danger (toxicité) de la substance ou la relation dose – effet,
- le potentiel de transfert de la substance.

Les composés retenus correspondent à ceux retrouvés dans les gaz des sols à des teneurs supérieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire.

Les analyses de gaz du sol réalisées au droit du site ont révélé la présence d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, BTEX et COHV. Seules les substances présentes à des teneurs supérieures au seuil de quantification et disposant de VTR seront prises en compte dans la présente EQRS.

Dans une démarche sécuritaire, les teneurs retenues pour le calcul de risque correspondent aux teneurs maximales en chaque polluant mesurées dans les gaz des sols du site lors de la

campagne de décembre 2019. Pour rappel, une seule campagne de gaz des sols a été réalisée à ce jour.
Ces teneurs sont synthétisées dans le Tableau 6 suivant.

Tableau 6 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site

Paramètre	Teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol (µg/m³)	Point de mesure	Campagne
Hydrocarbures Totaux Aliphatiques			
Aliphatiques >C5 – C6	1 427,7	PzA13	Décembre 2019
Aliphatiques >C6 – C8	2 639,2	PzA13	Décembre 2019
Aliphatiques >C8 - C10	1 388,2	PzA13	Décembre 2019
Aliphatiques >C10 - C12	611,3	PzA12	Décembre 2019
Aliphatiques >C12 - C16	64,38	PzA13	Décembre 2019
Hydrocarbures Totaux Aromatiques			
Aromatiques >C8 - C10	719,04	PzA13	Décembre 2019
Aromatiques >C10 - C12	163,2	PzA13	Décembre 2019
BTEX			
Benzène	17,46	PzA13	Décembre 2019
Toluène	126,97	PzA13	Décembre 2019
Ethylbenzène	126,56	PzA13	Décembre 2019
Xylènes (m,p-xylènes + o-xylènes)	580,84	PzA13	Décembre 2019
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)			
Tétrachloroéthylène (PCE)	81,44	PzA14	Décembre 2019
Trichloroéthylène (TCE)	1,66	PzA13	Décembre 2019
Cis 1,2- Dichloroéthène	1,86	PzA13	Décembre 2019
Chloroforme	11,57	PzA12	Décembre 2019
Bromodichlorométhane	5,26	PzA12	Décembre 2019
Dibromochlorométhane	2,89	PzA12	Décembre 2019

Rappelons que dans une démarche sécuritaire et majorante, l'EQRS a été réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes enregistrées dans le cadre de la campagne de prélèvements des gaz des sols de décembre 2019.
Pour rappel, afin d'être conforme à la méthodologie, une seconde campagne de prélèvement des gaz des sols devra être effectuée et cette présente EQRS sera ensuite mise à jour.

6.3 Choix des VTR

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence est réalisée en appliquant la réglementation en vigueur. En effet, la circulaire ministérielle du 8 février 2007 stipule que « les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) seront choisies conformément aux instructions de

la circulaire du 30 mai 2006 du ministère en charge de la santé ». ». Cette circulaire a été abrogée par la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques, référencée « DGS/EA1/DGPR/2014/307 », en date du 31 octobre 2014.

Cette note indique que les VTR doivent être recherchées dans l'une des 8 bases de données suivantes :

- **ANSES** (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail),
- **US EPA** (United States Environmental Protection Agency), **ATSDR** (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), **OMS / IPCS** (Organisation Mondiale de la Santé / International Program on Chemical Safety),
- **Health Canada**, **RIVM** (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu : Institut national de la santé publique et de l'environnement des Pays-Bas), **OEHHA** (Office of Environmental Health Hazard Assessment : antenne californienne de l'US EPA) ou **EFSA** (European Food Safety Authorithy).

Les substances présentes dans les milieux d'exposition peuvent avoir deux types d'effets sur la santé humaine :

- **Effets à seuil (effets déterministes)**

Les substances à effets déterministes n'induisent un effet nuisible pour la santé humaine qu'à partir d'une certaine dose. Il n'y a pas d'effet sanitaire tant que l'exposition reste inférieure à un certain seuil. Au-delà de cette dose sans effet, les effets sur la santé apparaissent.

Pour les substances à seuil, la valeur toxicologique de référence (correspondant à la dose sans effet) est appelée Dose Journalière Tolérable (DJT) ou Dose Journalière Admissible (DJA).

La DJT est définie à partir de bases de données toxicologiques telles qu'énumérées précédemment.

- **Effets sans seuil (effets probabilistes)**

Pour les substances à effets probabilistes (cas des substances cancérigènes), la probabilité de survenue de l'effet est proportionnelle à l'exposition.

Pour les substances à effets sans seuil, la valeur toxicologique de référence est appelée Excès de Risque Unitaire (ERU). Il s'agit de la probabilité supplémentaire par rapport à un sujet non exposé qu'un individu a de développer l'effet s'il est exposé sur une vie entière à une unité de dose ou de concentration de toxique.

L'ERU est défini à partir de bases de données toxicologiques énumérées précédemment.

Lorsque plusieurs VTR relatives à la voie d'exposition pertinente sont disponibles dans la littérature pour une substance donnée, le choix de la VTR doit être établi en appliquant la méthode décrite dans la note de la Direction Générale de la Santé (DGS) du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Cette circulaire recommande :

- de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données ;
- à défaut, si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, de retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
- sinon, de sélectionner la VTR la plus récente parmi les trois bases de données suivantes : US-EPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée ;
- enfin, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), d'utiliser la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA

Les VTR des substances retenues pour l'EQRS sont présentées dans le Tableau 7 pour l'exposition par inhalation.

Tableau 7 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation

Composés chimiques	Valeur de référence effets à seuil (µg/m³)	Valeur de référence effets sans seuil (µg/m³)$^{-1}$
BTEX		
Benzène	10 (ANSES, 2008)	2.6E-05 (ANSES, 2013)
Toluène	19 000 (ANSES, 2017)	Non disponible
Ethylbenzène	1 500 (ANSES, 2016)	2.5E-06 (OEHHA, 2007)
Xylènes	217 (ATSDR 2007)	Non disponible
HYDROCARBURES ALIPHATIQUES		
>C5 – C6	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C6 – C8	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C8 – C10	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C10 - C12	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C12 - C16	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
HYDROCARBURES AROMATIQUES		
>C8 – C10	200 (TPHCWG)	Non disponible
>C10 – C12	200 (TPHCWG)	Non disponible
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS		
Chloroforme	63 (ANSES, 2008)	2,30E-05 (US EPA, 2001)
Cis 1,2- Dichloroéthène	60 (RIVM, 2007)	Non disponible
Tétrachloroéthylène	400 (ANSES, 2017)	2,60E-07 (ANSES, 2017)
Trichloroéthylène	3 200 (ANSES, 2018)	1,00E-06 (ANSES, 2018)
Bromodichlorométhane	Non disponible	Non disponible
Dibromochlorométhane	Non disponible	Non disponible

A noter qu'aucune VTR n'est disponible pour le bromodichlorométhane et le Dibromochlorométhane pour l'exposition par inhalation.

6.4 Évaluation des expositions

Les Doses Journalières d'Exposition (DJE) des cibles potentielles sont évaluées à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol, en fonction des durées d'exposition (budget espace – temps).

- **Définition des cibles exposées**

Le projet d'aménagement du site prévoit la construction d'une Groupe Scolaire.

Compte tenu de l'usage étudié (Groupe Scolaire), deux types de cibles peuvent être prises en compte :

- adultes amenés à travailler de manière régulière sur le site.
- enfants de 2 à 11 ans amenés à fréquenter le Groupe Scolaire (maternelle et primaire).

La cible retenue dans le cadre de cette étude est la population adulte car l'exposition considérée est plus longue, donc plus pénalisante. Si l'EQRS conclue à une compatibilité d'usage pour la cible « adulte », l'usage sera à fortiori compatible pour la cible « enfants ».

- **Définition du budget espace - temps**

Les paramètres concernant les budgets espace-temps (BET) utilisés dans cette étude sont présentés dans le Tableau 8.

La population retenue de manière pénalisante pour le calcul de risque est la population adulte fréquentant le site 235 jours par an sur une durée estimée à 40 ans. Cette durée d'exposition est plutôt majorante car il est rare qu'une personne travaille au même endroit pendant 40 ans.

Tableau 8 : Budget espace-temps retenu pour un usage de type Groupe Scolaire

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
USAGER OCCASIONNEL (TRAVAILLEUR) DANS LE VIDE SANITAIRE		
Temps de présence dans le vide sanitaire, par jour d'exposition	7 h/j	Proposé par ERG en considérant une durée de travail de 35h / semaine, soit 7h/j : prise en compte uniquement du temps de travail dans le vide sanitaire
Jours de présence annuelle dans le vide sanitaire	2 j	Proposé par ERG
Durée d'exposition	40 ans	Valeur pénalisante proposée par ERG ENVIRONNEMENT
FUTURS TRAVAILLEURS DU GROUPE SCOLAIRE		
Temps de présence dans les locaux	8 h/j	Durée légale du travail (35 h hebdomadaire + 1h/j de repas pris sur le lieu de travail)
Jours de présence annuelle sur le site	235 j	Nombre de jours travaillés par un employé en France (5 jours par semaines, 47 semaines par an – déduction faite de 5 semaines de congés payés) Dans le cadre de cette étude, cette hypothèse est majorante

Durée d'exposition	40 ans	Valeur pénalisante proposée par ERG ENVIRONNEMENT

6.5 Modélisation des transferts de substances volatiles du sol à l'air ambiant du bâtiment

- **Démarche générale relative à la modélisation des transferts**

L'objectif du calcul de risques sanitaires est de quantifier les risques sanitaires liés à la présence de substances toxiques dans les gaz du sol du site étudié. Pour cela, il est nécessaire d'évaluer l'exposition des populations cibles vis-à-vis de ces substances, ce qui implique de modéliser les transferts entre les compartiments en interaction potentielle avec les cibles.

Dans le cas du site étudié, compte tenu de l'usage considéré, l'exposition par inhalation des substances volatiles issues des gaz du sol est la voie d'exposition pertinente.
L'EQRS implique donc l'étude des transferts de substances volatiles depuis les gaz du sol vers l'air ambiant, ce qui nécessite l'utilisation de modèles mathématiques adaptés à l'aménagement étudié afin d'estimer les teneurs dans l'air, à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol.

- **Modèles retenus pour l'exposition par inhalation**

Concernant l'évaluation des transferts de substances volatiles issues des gaz du sol, deux modèles mathématiques sont généralement utilisés :

- JOHNSON & ETTINGER permet de modéliser des transferts dans des bâtiments. Les équations de JOHNSON & ETTINGER sont utilisées dans le modèle RISC HUMAN,
- VOLASOIL permet de modéliser des transferts dans des bâtiments « aériens », avec généralement un vide sanitaire. Toutefois, une partie des équations du modèle peut être utilisée pour modéliser des transferts dans l'air ambiant extérieur (modèle « boite »). Ces équations sont utilisées dans le modèle RISC HUMAN.

Étant donné l'aménagement considéré (bâtiment construit sur vide-sanitaire), l'utilisation du modèle VOLASOIL pour modéliser les transferts de vapeur dans le rez-de-chaussée et dans le vide sanitaire, a été retenu.

Les équations mathématiques de VOLASOIL sont issues du guide d'utilisation du RIVM (The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. May 1996, M.F.W. Waitz, J.I. Freijer, P. Kreule, F.A. Swartjes).

Le transfert de vapeur est conditionné par les dimensions des fissures réparties sur le périmètre de la dalle béton étudiée ou définie et un mouvement convectif induit par la mise en dépression du bâtiment (effet de la ventilation).

Nous rappelons que la modélisation prend en compte une source de pollution infinie. De ce fait, aucune diminution des concentrations n'est observée au cours du temps. Les concentrations calculées sont donc pénalisantes, en particulier si ces calculs concernent des composés fortement volatils.

Le transfert des substances présentes dans les gaz du sol vers l'air ambiant est géré par deux phénomènes :

- un gradient de concentration entre deux milieux Air (loi de FICK), qui met en jeu des phénomènes de diffusion à travers une couche de sol,
- un gradient de pression entre deux milieux Air (loi de DARCY), qui met en jeu des phénomènes de convection via une perméabilité de porosité du sol et/ou une perméabilité de fissures au niveau du plancher des bâtiments (dallage).

La combinaison des phénomènes de diffusion et de convection permet d'estimer un coefficient de transfert global (ou flux) dans l'air ambiant de surface.

En prenant en compte le renouvellement de l'air lié à la ventilation des bâtiments, nous pouvons ainsi estimer un facteur d'atténuation entre l'air du sol et l'air ambiant, ce qui nous permet d'évaluer la teneur (en µg/m^3) de chacune des substances sélectionnées dans l'air ambiant.

L'obtention de ces concentrations théoriques dans l'air ambiant permet alors d'estimer les niveaux d'exposition des cibles ou concentrations moyennes inhalées pour chacune des substances, en tenant compte des durées d'exposition définies pour chacun des scénarii étudiés.
L'estimation des niveaux d'exposition moyens permet ainsi d'évaluer les niveaux de risques sanitaires des différentes cibles.

- **Paramétrage du modèle**

Dans le cadre de la modélisation des transferts de substances volatiles issues des gaz du sol par les équations mathématiques de JOHNSON & ETTINGER, le choix des paramètres est un élément essentiel au calage définitif du modèle, étape importante avant la réalisation de toute évaluation des risques sanitaires.

Les tableaux suivants présentent les principaux paramètres utilisés dans le modèle ainsi que les valeurs retenues pour chacun d'entre eux.

- **Paramètres liés aux propriétés chimiques des substances retenues**

Les valeurs retenues pour les propriétés chimiques des substances (constante de Henry, Coefficient de diffusion dans l'air et dans l'eau, …) sont toutes issues des fiches toxicologiques proposées par l'Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques (INERIS). Lorsque l'INERIS propose uniquement une plage de valeurs pour un paramètre, nous avons retenu la valeur la plus pénalisante. Les valeurs retenues sont présentées sur les feuilles de calcul annexées au présent document.

- **Paramètres liés aux propriétés physico-chimiques du sol**

Tableau 9 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
Fraction Volumique d'eau du sol « Vw » en %	5,4	JOHNSON & ETTINGER, VOLASOIL
Fraction Volumique d'air du sol « Va » en %	32	JOHNSON & ETTINGER, VOLASOIL
Perméabilité à l'air du sol « ka » en m²	1.10-11	JOHNSON & ETTINGER, VOLASOIL

Les valeurs retenues pour la modélisation par VOLASOIL correspondent à un sol sableux (comparable à la couche de forme mis en place sous dalle des bâtiments), perméable vis-à-vis des composés volatils présents dans les gaz du sol.

- **Paramètres liés à l'aménagement**

Tableau 10 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
Profondeur entre la source de substances dans les gaz du sol et la surface du radier pour un aménagement avec vide sanitaire « Lt » en m	0,5	Profondeur prenant en compte la mise en place d'une couche de forme
Épaisseur de la dalle béton entre le sol et le rez-de-chaussée « Lbéton » en m	0,2	Valeur standard pour ce type d'aménagement
Hauteur du vide sanitaire	0,8	Hauteur minimum généralement proposée pour ce type d'aménagement
Hauteur du plafond du rez-de-chaussée « hb » en m	2,5	Valeur standard pour ce type d'aménagement
Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire « ERvs » en h^{-1}	0,8	Valeur moyenne proposée par VOLASOIL
Taux de renouvellement de l'air ambiant des bâtiments (Rez-de-chaussée) « ERbat » en h^{-1}	0,5	Valeur moyenne donnée par Johnson & Ettinger et Volasoil
Longueur de la pièce considérée « Lb » en m	10	Défini par ERG ENVIRONNEMENT
Largeur de la pièce considérée « Wb » en m	5	

Pour les taux de renouvellement de l'air des pièces d'habitation, les valeurs fournies par les modèles sont les suivantes :

- dans Johnson & Ettinger
  - valeur par défaut : 0,25 h^{-1}
  - valeur moyenne : 0,5 h^{-1}
- dans Volasoil
  - ventilation très mauvaise : 0,17 h^{-1}
  - ventilation mauvaise : 0,33 h^{-1}
  - ventilation normale : 0,5 h^{-1}
  - ventilation bonne : 0,67 h^{-1}
  - ventilation très bonne : 1 h^{-1}

➢ **Paramètres fournis par défaut dans le modèle**

Tableau 11 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles

PARAMETRE	VALEUR RETENUE
Fraction d'ouverture dans la dalle béton « fof » (adimensionnel)	0,00001 (valeur fournie par VOLASOIL pour un plancher normal _- la valeur par défaut fournie par JOHNSON & ETTINGER est égale à 0,000377, mais sans indication du type de plancher correspondant)
Nombre d'ouverture dans la dalle béton « ŋ» (m^{-2})	0,2 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de Volasoil)
Différence de pression Air du sol – Air ambiant du vide sanitaire « dP » en Pa	2 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de VOLASOIL pour la différence de pression entre l'air du sol et le vide sanitaire)
Différence de pression Air du vide sanitaire – Air ambiant du rez-de-chaussée « dP » en Pa	

6.6 Quantification des risques sanitaires

➢ **Démarche**

L'évaluation du risque sanitaire tient compte des niveaux d'exposition auxquels sont soumises les cibles, ainsi que des valeurs toxicologiques de référence définies pour chacune des substances.

Par conséquent, compte tenu de la classification des substances, deux types d'effets doivent être envisagés :

o **Cas des effets à seuil**

Afin d'estimer le risque pour la santé humaine, pour des substances à seuil, le rapport suivant, dénommé quotient de danger (QD), est calculé pour chaque substance :

$$QD = \frac{DJE}{DJT}$$

Avec :

DJE : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m^3.
DJT : Dose Journalière Tolérable en mg/(kg.j) pour une exposition par ingestion et/ou contact cutané ou Concentration atmosphérique admissible (CAA) en mg/m^3 pour une exposition par inhalation.

En première approche, pour évaluer le risque global lié aux effets à seuil, les IR des différentes substances sont additionnés, sans tenir compte du type d'effet ni de l'organe cible. Le risque ainsi calculé est maximisé.

Selon les préconisations du Ministère en charge de l'Environnement, le risque est acceptable si IR < 1.

o **Cas des effets sans seuil**

Afin d'estimer cet excès de risque pour la santé humaine, le produit suivant, dénommé Excès de Risques Individuel (ERI), est calculé pour chaque substance :

$$ERI_{substance} = DJE \times ERU$$

Avec :
DJE : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m^3.
ERU : Excès de risque unitaire en (mg/m^3)$^{-1}$ pour une exposition par inhalation.

Pour évaluer le risque global lié aux effets sans seuil, les ERI des différentes substances sont additionnés, en accord avec la circulaire ministérielle du 8 février 2007, mise à jour en avril 2017.
Selon les préconisations du Ministère en charge de l'Environnement, le risque est acceptable si ERI < 10^{-5}. Cela signifie que pour les substances cancérigènes, l'exposition à une substance toxique ne doit pas générer plus d'un cas de cancer supplémentaire pour 100 000 cas de cancers observés, et ce pour une exposition vie entière.

➢ **Résultats pour l'exposition aux substances volatiles issues des gaz du sol dans les futurs bâtiments avec vide sanitaire**

Les niveaux de risque induits par l'exposition des travailleurs dans le vide sanitaire et dans le futur Groupe scolaire au rez-de-chaussée, par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol sont présentés dans les Tableau 12 et Tableau 13 suivants.

Tableau 12 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le vide sanitaire du futur Groupe scolaire

Substances	Concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol (µg/m^3)	Concentration modélisée dans le vide sanitaire (µg/m^3)	IR	ERI
HYDROCARBURES ALIPHATIQUES				
Aliphatiques >C5 – C6	1 427,7	1,55E+01	1,35E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C6 – C8	2 639,2	2,87E+01	2,49E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C8 - C10	1 388,2	1,51E+01	2,41E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C10 - C12	611,3	6,65E00	1,06E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C12 - C16	64,38	7,00E-01	1,12E-06	Pas d'effet sans seuil
HYDROCARBURES AROMATIQUES				
Aromatiques >C8 - C10	719,04	7,82E00	6,25E-05	Pas d'effet sans seuil
Aromatiques >C10 - C12	163,2	1,77E00	1,42E-05	Pas d'effet sans seuil
BTEX				
Benzène	17,46	1,87E-01	3,07E-05	4,44E-09
Toluène	126,97	1,36E00	1,14E-07	Pas d'effet sans seuil
Ethylbenzène	126,56	1,34E00	1,43E-06	3,05E-09
Xylènes	580,84	6,19E00	4,56E-05	Pas d'effet sans seuil
COHV				
Tétrachloroéthylène (PCE)	81,44	8,59E-01	3,43E-06	2,04E-10
Trichloroéthylène (TCE)	1,66	1,76E-02	8,80E-09	1,61E-11
Cis 1,2- Dichloroéthène	1,86	1,96E-02	5,23E-07	Pas d'effet sans seuil
Chloroforme	11,57	4,59E-01	1,16E-05	9,64E-09
		TOTAL	**2,09E-04**	**1,74E-08**

On peut noter que les teneurs modélisées dans l'air intérieur du vide sanitaire pour les BTEX et les COHV sont inférieures aux valeurs réglementaires et/ou aux valeurs de bruit de fond existantes.
Les teneurs modélisées étant inférieures aux valeurs réglementaires et valeurs de bruit de fond, la réalisation d'un calcul de risque n'aurait en toute rigueur pas été nécessaire pour ces composés au sens de la circulaire du MEEDDAT du 8 février 2007, mise à jour par la méthodologie d'avril 2017. Le calcul reste néanmoins nécessaire pour les HCT, qui ne disposent pas de valeur réglementaire ou de bruit de fond.

Ainsi, en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour évaluer l'exposition des futurs travailleurs occasionnels dans le vide sanitaire par inhalation de substances volatiles, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à **l'absence de risque pour les effets à seuil**. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à 10^{-5} : **le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil**.

Tableau 13 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le bâtiment au rez-de-chaussée : Groupe scolaire avec vide sanitaire

Substances	Concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol (µg/m³)	Concentration modélisée dans l'air du rez-de-chaussée (µg/m³)	IR	ERI
HYDROCARBURES ALIPHATIQUES				
Aliphatiques >C5 – C6	1 427,7	3, 37E-01	3,93E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C6 – C8	2 639,2	6, 23E-01	7,26E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C8 - C10	1 388,2	3, 27E-01	7,03E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C10 - C12	611,3	1,44E-01	3,09E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C12 - C16	64,38	1,52E-02	3,26E-06	Pas d'effet sans seuil
HYDROCARBURES AROMATIQUES				
Aromatiques >C8 - C10	719,04	1,70E-01	1,82E-04	Pas d'effet sans seuil
Aromatiques >C10 - C12	163,2	3,85E-02	4,13E-05	Pas d'effet sans seuil
BTEX				
Benzène	17,46	4,06E-03	8,93E-05	1,29E-08
Toluène	126,97	2,95E-02	3,33E-07	Pas d'effet sans seuil
Ethylbenzène	126,56	2,90E-02	4,15E-06	6,63E-11
Xylènes	580,84	1,34E-01	1,33E-04	Pas d'effet sans seuil
COHV				
Tétrachloroéthylène (PCE)	81,44	2,34E-02	1,26E-05	7,47E-10
Trichloroéthylène (TCE)	1,66	4,80E-04	3,22E-08	5,89E-11
Cis 1,2- Dichloroéthène	1,86	5,35E-04	1,92E-06	Pas d'effet sans seuil
Chloroforme	11,57	1,25E-02	4,26E-05	3,53E-08
		TOTAL	**7,65E-04**	**5,25E-08**

On peut noter que les teneurs modélisées dans l'air intérieur du bâtiment au rez-de-chaussée pour les BTEX et les COHV sont inférieures aux valeurs réglementaires et/ou aux valeurs de bruit de fond existantes.

Les teneurs modélisées étant inférieures aux valeurs réglementaires et valeurs de bruit de fond, la réalisation d'un calcul de risque n'aurait en toute rigueur pas été nécessaire pour ces composés au sens de la circulaire du MEEDDAT du 8 février 2007, mise à jour par la méthodologie d'avril 2017. Le calcul reste néanmoins nécessaire pour les HCT, qui ne disposent pas de valeur réglementaire ou de bruit de fond.

Ainsi, en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour évaluer l'exposition des futurs occupants au rez-de-chaussée du bâtiment à usage de Groupe scolaire et construit sous vide sanitaire, par inhalation de substances volatiles, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à **l'absence de risque pour les effets à seuil**. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à 10^{-5} : **le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil**.

On peut donc considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage futur (Groupe Scolaire) pour l'exposition par inhalation au rez-de-chaussée et dans le vide sanitaire de 80 cm de hauteur.

6.7 Discussion des incertitudes

- **Voies d'exposition et substances retenues**

Toutes les voies d'exposition pertinentes par rapport à l'aménagement tel qu'il est étudié (bâtiments à usage de Groupe scolaire), et du schéma conceptuel d'exposition qui en découle, ont été prises en compte.

Étant donnée l'aménagement considéré et les anomalies mises en évidence lors des investigations, la seule voie d'exposition pertinente retenue à ce stade de l'étude est l'inhalation de substances volatiles présentes dans l'air ambiant.

Concernant les autres voies d'exposition non retenues dans le cadre de cette étude de risques, on rappelle les éléments suivants :

- L'exposition par contact direct n'a pas été retenue car il est supposé que les sols de surface présentant des anomalies (au niveau de SC3) soient recouverts (par à minima 50 cm de terre saine) ;

- l'exposition par ingestion d'aliments auto-produits (élevages et potagers) n'a pas été prise en compte. Il a été considéré qu'aucune culture potagère et fruitière ne sera présente sur le site dans le cadre du projet d'aménagement futur ;

- le transfert des substances résiduelles présentes dans les sols vers le réseau d'adduction en eau potable n'a pas été étudié car les conduites d'eau potable ne seront pas implantées au niveau de la zone présentant des anomalies (en SC3) ou bien ils seront mis dans une tranchée de terres saines rapportée, et seront métalliques avec des joints étanches.

Il est à noter que l'exposition par inhalation de substances volatiles issues du sol peut avoir lieu à l'extérieur des bâtiments mais la dilution liée au vent et les faibles durées d'exposition à l'extérieur limitent très fortement ce type d'exposition qui est donc négligeable par rapport à l'exposition à l'intérieur des bâtiments. L'exposition par inhalation à l'extérieur des bâtiments n'a donc pas été étudiée.

Pour l'exposition par inhalation, l'étude de risques n'a été réalisée que sur les substances sélectionnées, présentes dans les gaz du sol à des teneurs supérieures aux seuils de quantification et disposant de VTR.

Il est à noter que les teneurs des composés issus des gaz du sol dans l'air ambiant sont très dépendantes des conditions climatiques et sont donc susceptibles de varier dans le temps. Néanmoins, au regard des niveaux de risques calculés, près de 1000 fois inférieurs aux seuils d'acceptabilité (pour l'ERI), il faudrait des teneurs dans les gaz du sol plus de 1000 fois plus importantes que celles qui ont été mesurées.

- **Budget espace-temps retenu**

Le budget espace-temps tient compte de l'aménagement considéré et de l'usage projeté du site.

Pour l'usage de Groupe scolaire, la durée d'exposition retenue est égale à 40 ans, valeur généralement utilisée dans les évaluations de risques sanitaires. Cette durée est relativement majorante car il est rare qu'une personne travaille 40 ans au même endroit.

En ce qui concerne les durées d'exposition quotidiennes et annuelles, les valeurs retenues sont respectivement réalistes et majorantes.

- **Incertitudes liées à l'évaluation de la toxicité**

Pour les différentes substances sélectionnées, l'étude est basée sur les VTR choisies en suivant les recommandations de la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques, référencée « DGS/EA1/DGPR/2014/307 », en date du 31 octobre 2014.

La circulaire du 8 février 2007 préconise du suivre les préconisations de la circulaire DGS/SD. 7B n°2006-234 du 30 mai 2006 (relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact) qui a été abrogée par la note du 31/10/2014.

- **Incertitudes liées aux paramètres de la modélisation des transferts**

En ce qui concerne l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol au droit du site, le calcul de risque a nécessité de modéliser les transferts entre les gaz du sol et l'air ambiant intérieur du bâtiment au rez-de-chaussée et dans le vide sanitaire. Cette modélisation implique le choix de nombreux paramètres d'entrée, dont les valeurs sont connues de manière plus ou moins incertaine. Cette incertitude sur les données d'entrée entraîne une incertitude sur le résultat final du calcul de risque. Une analyse d'incertitude permet d'évaluer l'ampleur de cette incertitude, mais pas sa source, qui ne peut être évaluée que par une étude de sensibilité.

- **Calcul d'incertitude**

Un calcul d'incertitude a été réalisé à l'aide du logiciel Crystal Ball en utilisant les lois de distribution indiquées dans le Tableau 14, afin de déterminer les intervalles de confiance (plages de variations possibles) des résultats.
Les détails sont fournis en **annexe A3.2**.

Tableau 14 : Lois de distribution utilisées pour l'étude d'incertitude

Paramètre	Loi de distribution	Valeur minimale	Valeur moyenne	Valeur maximale
ka : Perméabilité à l'air du sol (en m²)	Triangulaire	1.10^{-16} (silt)	1.10^{-11} (sable)	1.10^{-10} (sable graveleux)
Fof : fraction d'ouverture dans le plancher du bâtiment (-)	Triangulaire	0,000001 (bon plancher)	0,00001 (plancher normal)	0,00005 (plancher vieillissant)
H : hauteur du vide sanitaire (en m)	Uniforme	0,2	0,8	1,5
ERvs : taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire (en h^{-1})	Triangulaire	0,17 (ventilation très mauvaise)	0,8 (ventilation normale)	1 (ventilation très bonne)
ERbat : taux de renouvellement de l'air du bâtiment (en h^{-1})	Triangulaire	0,17 (ventilation très mauvaise)	0,5 (ventilation normale)	1 (ventilation très bonne)
T/Tm : Temps de pondération (-) dans le bâtiment et le vide sanitaire	Uniforme	20 / 70	Sans objet	40 / 70
F : Fréquence d'exposition (-) dans le bâtiment	Triangulaire	220 / 365	235 / 365	250 / 365
F' : Fréquence d'exposition (-) dans le vide sanitaire	Triangulaire	1 / 365	2 / 365	6 / 365
Ti : Fraction de temps quotidien d'exposition (-) dans le bâtiment	Triangulaire	6 /24	8 / 24	10 / 24

Remarque : *rappelons que pour le calcul de risques la valeur maximale proposée par VOLASOIL pour le paramètre de « Perméabilité à l'air du sol » (ka) a été utilisée, dans une démarche majorante.*

Deux types de loi de distribution ont été choisis. Avec une loi uniforme, toutes les valeurs comprises entre les valeurs minimale et maximale ont les mêmes chances de se produire, tandis qu'avec une loi triangulaire les valeurs proches du minimum et du maximum ont une probabilité moindre de se produire que celles qui se rapprochent de la valeur la plus probable.

Pour la perméabilité à l'air du sol, la fraction d'ouverture dans le plancher et le taux de renouvellement de l'air, les valeurs minimale et maximale sont issues de la bibliographie. Pour les autres paramètres, la plage de variation est proposée par ERG ENVIRONNEMENT.

Le calcul d'incertitude réalisé avec Crystal Ball en utilisant ces données d'entrée fournit les valeurs moyennes et extrêmes présentées dans le Tableau 15 et le Tableau 16 suivants.

Tableau 15 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le bâtiment de plain-pied à usage de Groupe scolaire

	Valeur minimale	Quantile 10 %	Valeur médiane	Quantile 90 %	Valeur maximale
IR	$1,48.10^{-5}$	$1,06.10^{-3}$	$1,02.10^{-2}$	$8,09.10^{-2}$	$6,95.10^{00}$
ERI	$6,03.10^{-10}$	$4,41.10^{-8}$	$3,63.10^{-7}$	$2,73.10^{-6}$	$1,72.10^{-4}$

Ainsi, même en utilisant des valeurs pénalisantes pour tous les paramètres pris en compte dans l'étude d'incertitude, le percentile 90 du QD et de l'ERI cumulés pour l'exposition par inhalation dans le bâtiment de plain-pied à usage de Groupe scolaire restent inférieures aux seuils d'acceptabilité définis par le Ministère en charge de l'Environnement. On peut donc conclure à une absence de risque pour les effets à seuil et à un risque acceptable pour les effets sans seuil pour l'exposition par inhalation.
Les résultats montrent néanmoins que des paramètres plus pénalisants que ceux pris en compte dans le calcul de base peuvent amener à des niveaux de risque non acceptables. Le respect de ces paramètres est donc essentiel pour assurer la compatibilité du site avec son usage projeté.

Tableau 16 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le vide sanitaire du Groupe scolaire

	Valeur minimale	Quantile 10 %	Valeur médiane	Quantile 90 %	Valeur maximale
IR	$4{,}27.10^{-5}$	$2{,}88.10^{-4}$	$1{,}09.10^{-3}$	$3{,}88.10^{-3}$	$1{,}83.10^{-2}$
ERI	$4{,}39.10^{-9}$	$1{,}55.10^{-8}$	$4{,}81.10^{-8}$	$1{,}70.10^{-7}$	$9{,}43.10^{-7}$

Ainsi, même en utilisant des valeurs pénalisantes pour tous les paramètres pris en compte dans l'étude d'incertitude, les valeurs maximales du QD et de l'ERI cumulés pour l'exposition par inhalation dans le vide sanitaire du Groupe scolaire restent inférieures aux seuils d'acceptabilité définis par le Ministère en charge de l'Environnement. On peut donc conclure à une absence de risque pour les effets à seuil et à un risque acceptable pour les effets sans seuil pour l'exposition par inhalation.

Il est important de noter que cette variabilité des résultats correspond à l'incertitude liée à la modélisation et non à la variabilité des risques réels.

- **Analyse de sensibilité**

L'analyse de sensibilité permet d'identifier les paramètres qui ont le plus d'influence sur les résultats de la modélisation. L'ensemble des résultats de l'analyse de sensibilité des variables d'entrée est présenté dans le Tableau 17.

Il est important de préciser que cette analyse de sensibilité ne porte que sur les paramètres pour lesquels une loi de distribution a été entrée dans le logiciel Crystal Ball.

Tableau 17 : Contribution des différents paramètres à la variance

Paramètre	Contribution à la variance			
	IR_bâtiment	ERI_bâtiment	IR_vide sanitaire	ERI_vide sanitaire
Fof : fraction d'ouverture dans la dalle béton	65,1%	70,4%	<0,1%	0,1%
h : hauteur du vide sanitaire	9,1%	10,3%	25,8%	31,6%
Ka : Perméabilité à l'air du sol	15%	6,7%	48,3%	32,9%
ERbat : taux de renouvellement de l'air du bâtiment	5,4%	5,3%	<0,1%	0%
ERvs : taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	4,4%	4,7%	9,5%	11,3%
T : Durée d'exposition dans le bâtiment	0,2%	1,6%	<0,1%	5,9%
N : Nombre annuel de jours d'exposition dans le vide sanitaire	<0,1%	<0,1%	16%	18%

L'analyse de sensibilité réalisée à l'aide du logiciel Crystal Ball révèle que pour le QD et l'ERI en ce qui concerne le bâtiment, les paramètres les plus sensibles (c'est-à-dire celui qui influence le plus le résultat) sont la fraction d'ouverture dans la dalle béton, la perméabilité à l'air du sol et la hauteur du vide sanitaire.
En revanche, en ce qui concerne le QD et l'ERI du vide sanitaire, les paramètres les plus sensibles sont respectivement la perméabilité à l'air du sol et la hauteur du vide sanitaire.

Toutefois, en considérant un vide sanitaire de 20 cm, il est montré que **l'état des milieux est compatible avec l'usage futur (Groupe Scolaire) pour l'exposition par inhalation au rez-de-chaussée et dans le vide sanitaire de 20 cm de hauteur.**
Les calculs de risques sont présentés en annexe **A3.3**.

- **Discussion relative à l'additivité des risques**

Les niveaux de risques finaux ont été évalués en cumulant les risques liés aux différentes substances, sans tenir compte des organes cibles et des effets engendrés. L'EQRS réalisée est donc sécuritaire en termes d'additivité des risques.

- **Conclusion sur le caractère sécuritaire des niveaux de risques calculés**

Étant donnée les hypothèses conservatrices utilisées pour réaliser les calculs de risque, les résultats obtenus présentent un caractère sécuritaire, ce qui permet de conclure à la compatibilité du site avec son aménagement et son usage prévus pour l'exposition par inhalation de substances volatiles.

7. CONCLUSION ET PRECONISATIONS

EIFFAGE Aménagement, titulaire d'un traité de concession sur le secteur Paul Hochart, dont le concédant est l'EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB), a mandaté ERG ENVIRONNEMENT en tant qu'AMO sur la qualité sanitaire des sols dans le cadre de la réalisation de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

Dans le cadre de cette présent étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit du futur Groupe Scolaire (lot 1) implanté sur les parcelles cadastrales n°15, 16, 57 en partie et 71 en partie de la section L.

Cette présente étude a donc pour objectif d'évaluer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté.
Elle fait suite à un diagnostic des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines : rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20 présentant les résultats de la campagne de décembre 2019 (prélèvements des ouvrages PzA1 et PzA6 sur le site).
Conformément à la méthodologie décrite dans la méthodologie d'avril 2017, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été réalisée afin de statuer sur la compatibilité du site avec son usage et son aménagement projeté : Groupe Scolaire avec vide sanitaire.

En se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site lors de la campagne de décembre 2019, pour évaluer l'exposition des futurs occupants dans le bâtiment (Groupe scolaire) et dans le vide sanitaire par inhalation de substances volatiles, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à l'absence de risque pour les effets à seuil. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à 10^{-5} : le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil.

On peut donc considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage futur pour l'exposition par inhalation dans un bâtiment de plain-pied construit sur vide sanitaire et également dans le vide sanitaire de 20 à 80 cm de hauteur.

Toutefois, à noter qu'une seule campagne de prélèvement des gaz des sols a été effectuée au niveau du lot 1. Conformément à la méthodologie nationale des Sites et Sols Pollués, il est nécessaire de réaliser une seconde campagne dans des conditions météorologiques différentes et ainsi de mettre à jour cette EQRS, si nécessaire.

7.1 Préconisations sur site

Au regard de l'usage sensible projeté sur le site, des teneurs en PCE retrouvées dans les eaux souterraines qui dégazent sur la base des résultats de la 1ère campagne de décembre 2019 et des anomalies en benzène dans les gaz des sols au droit de ce futur aménagement (campagnes de prélèvements des gaz des sols et eaux souterraines présentées dans le rapport référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20), ERG ENVIRONNEMENT recommande que le groupe scolaire soit construit sur vide sanitaire. Cette préconisation est en outre motivée par le caractère évolutif de la répartition en solvants chlorés dans les milieux au cours du temps (en lien avec les propriétés physico-chimiques de la famille de polluants) et l'absence de maitrise de la source en solvants chlorés, a priori hors site, sur la base des données disponibles.

D'autre part, l'étude d'incertitude réalisée dans le cadre de l'EQRS montre que des paramètres de modélisation plus pénalisants que ceux pris en compte peuvent amener à des niveaux de

risques non acceptables. A titre précautionneux, au regard du caractère sensible de l'usage projeté (groupe scolaire), la mise en œuvre de mesures constructives visant à limiter l'intrusion des vapeurs dans le bâtiment est donc préconisée (par exemple : étanchéification de la dalle béton du bâtiment, ventilation forcée, mise en place d'un système de drainage des gaz sous le bâtiment, etc.)
Par ailleurs, ERG ENVIRONNEMENT recommande la réalisation de mesures de surveillance de la qualité des milieux : eaux souterraines et gaz des sols avant aménagement pour étudier la tendance des concentrations (tendance à la baisse, atténuation naturelle ou non).

ERG ENVIRONNEMENT rappelle qu'aucun contact direct avec les sols de surface n'a été pris en compte.
De plus, l'utilisation des eaux souterraines et la mise en place de culture potagère et fruitière au droit du site n'est pas recommandé en l'état actuel du site (impact avéré en PCE essentiellement dans les eaux souterraines au droit du site).

Conformément à la Méthodologie Nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, un plan de gestion est tout de même nécessaire, bien que la source de pollution ne soit pas maitrisée et que les impacts se révèlent acceptables au regard des usages constatés.
De plus, dans l'attente de la maîtrise de la source de pollution et de leurs impacts, il peut être nécessaire de mettre en place une surveillance des milieux d'exposition pour consolider les premiers résultats et suivre l'évolution de la situation.

7.2 Préconisations générales

Lors de tous travaux d'aménagement, le Maître d'Ouvrage prendra toutes les précautions d'usage (caractérisation, sécurisation,…) en cas d'éventuelles découvertes suspectes voire inhabituelles d'un point de vue environnemental (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, strate d'aspect non sain,…), notamment, en termes de gestion des terres (élimination en centre autorisé si nécessaire).

En particulier, conformément à la législation en vigueur, si le projet d'aménagement devait générer l'excavation et l'évacuation hors site de matériaux, des analyses des futurs déblais selon les critères de l'Arrêté Ministériel du 12/12/2014 sont préconisées afin de connaître la filière d'orientation de ces déblais, et ainsi vérifier leur acceptabilité ou non en Installation de Stockage de Déchets Inertes au sens de l'Arrêté du 12/12/2014.

7.3 Limites de l'étude

Cette étude ne tient pas compte de la présence de logements de fonction. En cas de présence de logements de fonction, le budget espace-temps à considérer est différent, l'EQRS devra être mise à jour.

L'étude et les conclusions reposent sur les connaissances disponibles au moment de la rédaction de la présente étude.

Les conclusions et préconisations émises dans le présent rapport sont fonction du projet d'aménagement retenu ; en cas de tout changement d'usage ou modification du projet les conclusions et préconisations émises dans le présent rapport devront être adaptées après reprise du schéma conceptuel d'exposition.

Les campagnes de prélèvement des gaz des sols rendent compte d'un état du milieu à un instant donné. Des évènements ultérieurs à ces campagnes (interventions humaines, traitement

des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

La responsabilité d'ERG ENVIRONNEMENT ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

Mathilde ECOUELLAN
Ingénieure d'études



ANNEXES

A1. DONNEES GENERALES SUR LE SITE

- A1.1 Vue aérienne actuelle du site
- A1.2 Localisation du site sur fond de plan IGN
- A1.3 Localisation du site sur fond de plan cadastral

A2. DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS ANTERIEURES

- A2.1 Plan de localisation des piézairs
- A2.2 Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de décembre 2019

A3. EVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE

- A3.1 Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - vide sanitaire de 80 cm d'hauteur
- A3.2 Etude des incertitudes et étude de sensibilité
- A3.3 Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - vide sanitaire de 20 cm d'hauteur

A1	**DONNEES GENERALES SUR LE SITE**

A1.1	**Vue aérienne actuelle du site**



EQRS Groupe Scolaire Lot 1 – ZAC Pau Hochart
L'Hay les Roses (94)

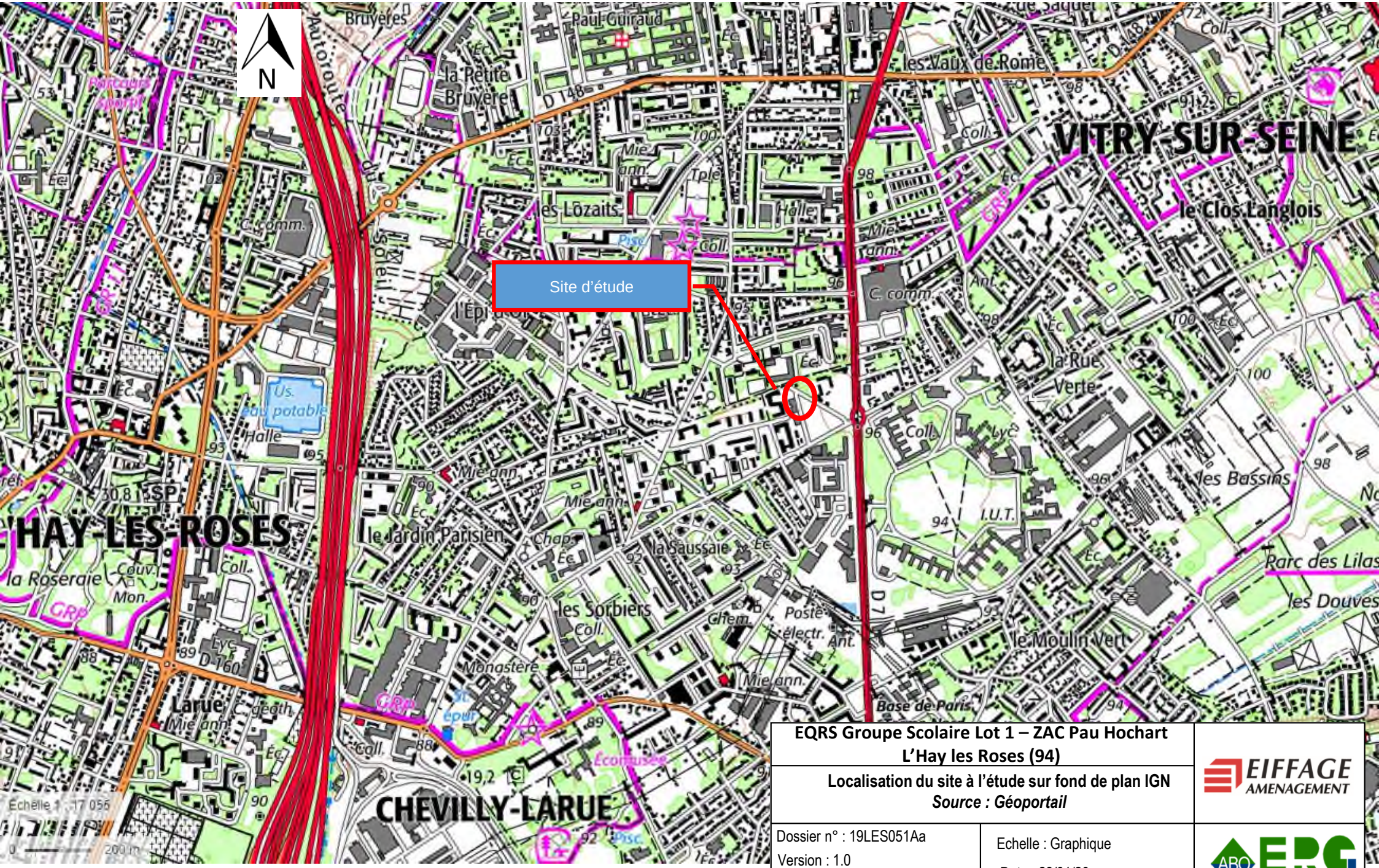
Photographie aérienne récente du site d'étude
Source : Géoportail

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0 Etabli par : ME	Echelle : Graphique Date : 28/01/20

EIFFAGE AMENAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A1.2	**Localisation du site sur fond de plan IGN**



EQRS Groupe Scolaire Lot 1 – ZAC Pau Hochart
L'Hay les Roses (94)

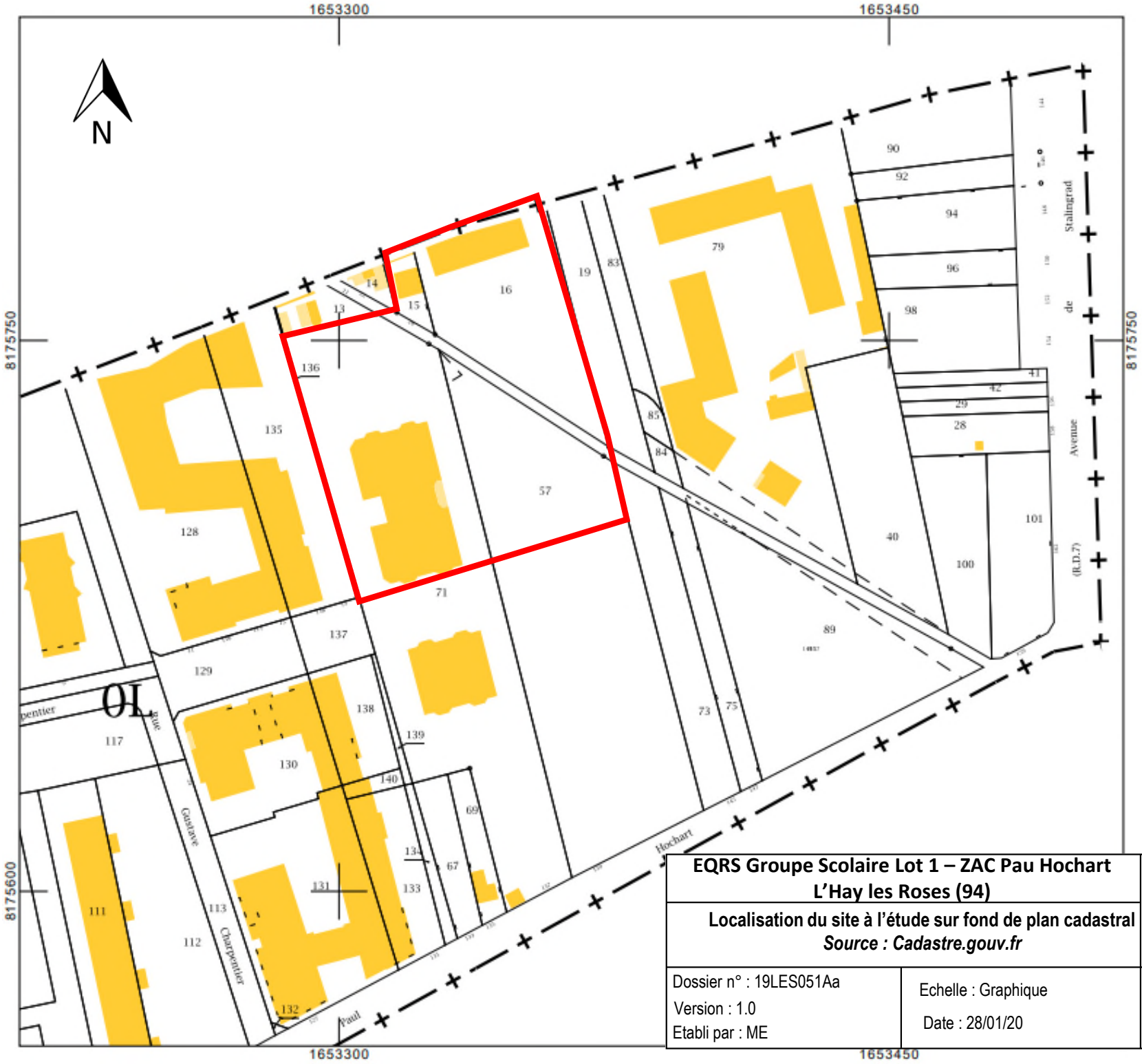
Localisation du site à l'étude sur fond de plan IGN
Source : Géoportail

EIFFAGE AMENAGEMENT

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0 Etabli par : ME	Echelle : Graphique Date : 28/01/20

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A1.3	**Localisation du site sur fond de plan cadastral**



EQRS Groupe Scolaire Lot 1 – ZAC Pau Hochart
L'Hay les Roses (94)

Localisation du site à l'étude sur fond de plan cadastral
Source : Cadastre.gouv.fr

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0 Etabli par : ME	Echelle : Graphique Date : 28/01/20

EIFFAGE AMENAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A.2	DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS ANTERIEURES

A.2.1	**Plan de localisation des piézairs**

RGF93CC49		
Sondage	X	Y
PZA1	1653358.925	8175672.799
PZA6	1653378.739	8175619.265
PZA11	1653328.228	8175767.184
PZA12	1653339.241	8175753.808
PZA13	1653310.233	8175734.468
PZA14	1653299.654	8175744.116
PZA15	1653351.867	8175708.914
SC1	1653351.867	8175708.914
SC2	1653345.704	8175715.153
SC3	1653350.969	8175783.731
SC4	1653353.758	8175775.299
SC5	1653328.228	8175767.184
SC6	1653339.241	8175753.808
SC7	1653310.233	8175734.468
SC8	1653299.654	8175744.116
SC9	1653347.146	8175696.618
SC10	1653322.366	8175743.339
SC11	1653336.212	8175731.831
SC12	1653326.830	8175633.960
SC13	1653352.369	8175671.578
SC14	1653368.029	8175666.710
SC15	1653378.070	8175635.648
SC16	1653367.676	8175615.357
SC17	1653345.769	8175620.910
SC18	1653357.843	8175649.572

LEGENDE :

- Limite du site étudié
- Implantation du nouveau bâtiment

- Sondage carotté à la géoprobe à 1 m de profonfeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 2 m de profonfeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 3 m de profonfeur (pour au maximum 1 niveau de sous-sol)
- Sondage carotté à la géoprobe à 6 m de profonfeur (pour au maximum 2 niveaux de sous-sol)
- Piézair crépiné entre 1 et 2 m

Diagnostic du milieu sol - L'Hay les roses (92)

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES REALISES

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0
Plan fourni par : le client
Etabli par : ME/EP

Echelle : 1/750 - *Format A3* -
Date : 27/12/2019

EIFFAGE AMÉNAGEMENT

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A.2.2	**Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de décembre 2019**

		Valeurs de gestion retenues	PzA11		PzA12		PzA13		PzA14	
			TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50 Zone de mesure	Calcul avec facteur de dilution FD =10
Hydrocarbures										
HCT C5-C6 aliphatiques	µg/m3	**18 400**	<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	1 427,68	142,77	<52,48	<5,25
HCT C6-C8 aliphatiques	µg/m3	**18 400**	152,88	15,29	186,84	18,68	2 639,24	263,92	367,34	36,73
HCT C8-C10 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	374,49	37,45	609,21	60,92	1 388,20	138,82	302,27	30,23
HCT C10-C12 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	102,88	10,29	611,25	61,12	257,69	25,77	134,76	13,48
HCT C12-C16 aliphatiques	µg/m3	**1 000**	<51,44	<5,14	64,38	6,44	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Total Aliphatiques	µg/m3		629,63	62,96	1 471,07	147,11	5 714,88	571,49	803,95	80,39
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	µg/m3	**2**	**2,47**	0,25	**5,50**	0,55	**17,46**	1,75	**6,93**	0,69
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	µg/m3	**300**	46,91	4,69	74,37	7,44	126,97	12,70	21,41	2,14
HCT C8-C10 aromatiques	µg/m3	**200**	114,61	11,46	**252,65**	25,26	**719,04**	71,90	58,14	5,81
HCT C10-C12 aromatiques	µg/m3	**200**	<51,44	<5,14	163,20	16,32	78,14	7,81	<52,48	<5,25
HCT C12-C16 aromatiques	µg/m3	**200**	<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Total Aromatiques	µg/m3		163,99	16,40	495,11	49,51	941,40	94,14	86,48	8,65
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX) et Naphtalène (µg/m3)										
Benzène	µg/m3	**2**	**2,47**	0,25	**5,30**	0,53	**17,46**	1,75	**6,93**	0,69
Toluène	µg/m3	**300**	46,91	4,69	74,37	7,44	126,97	12,70	21,41	2,14
Ethylbenzène	µg/m3	**1 500**	11,32	1,13	19,56	1,96	126,56	12,66	5,25	0,52
m+p-Xylène	µg/m3	**180**	47,94	4,79	89,24	8,92	**432,25**	43,23	22,04	2,20
o-Xylène	µg/m3		11,73	1,17	23,23	2,32	**148,59**	14,86	5,46	0,55
MTBE	µg/m3		<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Naphtalène	µg/m3	**10**	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)										
Dichlorométhane	µg/m3	**10**	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
Chlorure de vinyle	µg/m3	**3**	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
1,1-Dichloroéthylène	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	**60**	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	1,86	0,19	<1,05	<0,10
Chloroforme	µg/m3	**63**	2,49	0,25	11,57	1,16	6,69	0,67	11,02	1,10
Tétrachlorométhane	µg/m3	**38**	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1-Dichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,2-Dichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	**1 000**	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Trichloroéthylène	µg/m3	**2**	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	1,66	0,17	<1,05	<0,10
Tetrachloroéthylène	µg/m3	**250**	19,34	1,93	63,98	6,40	22,65	2,27	81,44	8,14
Bromochlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Dibromométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,2-Dibromoéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/m3	**9**	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Bromodichlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	5,26	0,53	1,68	0,17	<1,05	<0,10
Dibromochlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	2,89	0,29	1,68	0,17	<1,05	<0,10

Légende :

XXX dépassement de la valeur seuil retenue (VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

XXX dépassement de la valeur seuil retenue même avec la prise en compte du facteur de dilution (VTR, VGAI, ANSES ou HC

A.3	**EVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE**

A.3.1	**Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - vide sanitaire de 80 cm d'hauteur**

	Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL **Substance(s) retenue(s) :**		**Benzene**	**Toluene**	**Ethylbenzene**	**Xylenes**
Unité	Désignation	Abr.				
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lt	0,5			
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…)	Lbéton	2,00E-01			
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,8			
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144			
Kelvin	Température	T	283			
Pa.m3/mol	**Constante de Henry**	**He**	**5,58E+02**	**6,73E+02**	**8,20E+02**	**7,32E+02**
adim.			2,37E-01	2,86E-01	3,48E-01	3,11E-01
	Porosité	n	0,4			
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2			
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2			
mg/m3	**Concentration Air du sol**	**Csa**	0,02	0,13	0,13	0,58
µg/m3			17,46	126,97	126,56	580,84
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'air libre**	**Da**	**8,80E-06**	**8,70E-06**	**7,50E-06**	**8,40E-06**
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'eau**	**Dw**	**9,80E-10**	**8,60E-10**	**7,80E-10**	**1,00E-09**
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,57E-07	2,54E-07	2,19E-07	2,46E-07
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	2,87E-11	2,51E-11	2,28E-11	2,92E-11
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,57E-07	2,54E-07	2,19E-07	2,46E-07
m/s	**Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)**	**Fdi**	**3,68E-07**	**3,64E-07**	**3,13E-07**	**3,51E-07**
m²	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11			
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09			
Pa.s			2,16E-05			
m²/Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	4,63E-07			
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2			
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06			
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,15E-07	5,09E-07	4,39E-07	4,91E-07
Adim		Fsc/Fdc	3,60E+00	3,64E+00	4,22E+00	3,77E+00
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,90E-06	1,90E-06	1,88E-06	1,90E-06
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5			
m	Longueur du bâtiment	lb	10			
m	Largeur du bâtiment	Wb	5			
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10			
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5			
m^2	Aire du vide sanitaire	Avs	50			
m²	Surface du plancher (dalle béton …) du bâtiment	Af	50			
m^3	Volume bâtiment	V	125			
m²/m²	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001			
/m²	Nombre d'ouverture dans le plancher par m^2	n	0,2			
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05			
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01			
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2			
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle béton	Fci	9,22E-06			
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8			
m^3/s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	8,43E-03			
m^3/h						
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	1,07E-02	1,07E-02	1,06E-02	1,07E-02
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire**	**Cvs**	1,87E-01	1,36E+00	1,34E+00	6,19E+00
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5			
m^3/s	Taux de ventilation du bâtiment	VRibat	1,69E-02			
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02			
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment**	**Cbat**	5,10E-03	3,70E-02	3,65E-02	1,69E-01

			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
DANS LE VIDE SANITAIRE	**Concentration inhalée**							
		T/Tm	1	0,57				
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,01	0,01				
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,29	0,29				
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	1,87E-01	1,87E-01	1,36E+00	1,34E+00	1,34E+00	6,19E+00
	Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire	Cl	2,99E-04	1,71E-04	2,17E-03	2,14E-03	1,22E-03	9,90E-03
		VTRinhal	1,00E+01 µg/m3	2,60E-05 (µg/m3)-1	1,90E+04 µg/m3	1,50E+03 µg/m3	2,50E-06 (µg/m3)-1	2,17E+02 µg/m3
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire		**IR**	**ERI**	**IR**	**IR**	**ERI**	**IR**
			2,99E-05	**4,44E-09**	**1,14E-07**	**1,43E-06**	**3,05E-09**	**4,56E-05**
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des BTEX		**IR**	**7,70E-05**				
			ERI	**7,49E-09**				

			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
DANS LE BÂTIMENT	**Concentration inhalée**							
		T/Tm	1	0,57				
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,64	0,64				
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,33	0,33				
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	5,10E-03	5,10E-03	3,70E-02	3,65E-02	3,65E-02	1,69E-01
	Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment	Cl	1,09E-03	6,25E-04	7,95E-03	7,83E-03	3,33E-05	3,62E-02
		VTRinhal	1,00E+01 µg/m3	2,60E-05 (µg/m3)-1	1,90E+04 µg/m3	1,50E+03 µg/m3	2,50E-06 (µg/m3)-1	2,17E+02 µg/m3
	Niveau de Risque pour le bâtiment		**IR**	**ERI**	**IR**	**IR**	**ERI**	**IR**
			1,09E-04	**1,63E-08**	**4,18E-07**	**5,22E-06**	**8,33E-11**	**1,67E-04**
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des BTEX		**IR**	**2,82E-04**				
			ERI	**1,63E-08**				

ABC ERG ENVIRONNEMENT

	Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL Substance(s) retenue(s) :		Ali C5-C6	Ali C6-C8	Ali C8-C10	Ali C10-C12	Ali C12-C16	Aro C8-C10	Aro C10-C12
Unité	Désignation	Abr.							
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lt	0,5						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…)	Lbéton	2,00E-01						
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,8						
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144						
Kelvin	Température	T	283						
Pa.m3/mol	**Constante de Henry**	**He**							
adim.			**3,30E+01**	**5,00E+01**	**8,00E+01**	**1,20E+02**	**5,20E+02**	**4,80E-01**	**1,40E-01**
	Porosité	n	0,4						
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2						
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2						
mg/m3	**Concentration Air du sol**	**Csa**	1,43	2,64	1,39	0,61	0,06	0,72	0,16
µg/m3			1427,70	2639,20	1388,20	611,30	64,38	719,04	163,20
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'air libre**	**Da**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'eau**	**Dw**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,93E-07
m/s	**icient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle b**	**Fdi**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**
m²	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11						
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09						
Pa.s			2,16E-05						
m²/Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	4,63E-07						
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2						
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06						
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07
Adim		Fsc/Fdc	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5						
m	Longueur du bâtiment	lb	10						
m	Largeur du bâtiment	Wb	5						
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10						
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5						
m^2	Aire du vide sanitaire	Avs	50						
m²	Surface du plancher (dalle béton …) du bâtiment	Af	50						
m^3	Volume bâtiment	V	125						
m²/m²	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001						
/m²	Nombre d'ouverture dans le plancher par m^2	n	0,2						
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01						
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2						
m/s	le transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la	Fci	9,22E-06						
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8						
m^3/s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	8,43E-03						
m^3/h									
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire**	**Cvs**	1,55E+01	2,87E+01	1,51E+01	6,65E+00	7,00E-01	7,82E+00	1,77E+00
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5						
m^3/s	Taux de ventilation du bâtiment	VRibat	1,69E-02						
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02						
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment**	**Cbat**	4,23E-01	7,82E-01	4,12E-01	1,81E-01	1,91E-02	2,13E-01	4,84E-02

DANS LE VIDE SANITAIRE			Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil
	Concentration inhalée								
		T/Tm	1						
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,01						
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,29						
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	1,55E+01	2,87E+01	1,51E+01	6,65E+00	7,00E-01	7,82E+00	1,77E+00
	Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire	CI	2,48E-02	4,59E-02	2,41E-02	1,06E-02	1,12E-03	1,25E-02	2,84E-03
		VTRinhal	18400 µg/m3	18400 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	200 µg/m3	200 µg/m3
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire		**IR 1,35E-06**	**IR 2,49E-06**	**IR 2,41E-05**	**IR 1,06E-05**	**IR 1,12E-06**	**IR 6,25E-05**	**IR 1,42E-05**
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT		**IR**	**1,16E-04**					
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT + HAP + BTEX		**IR**	**1,93E-04**					
			ERI	**7,49E-09**					

DANS LE BÂTIMENT			Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil
	Concentration inhalée								
		T/Tm	1						
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,64						
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,33						
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	4,23E-01	7,82E-01	4,12E-01	1,81E-01	1,91E-02	2,13E-01	4,84E-02
	Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment	CI	9,08E-02	1,68E-01	8,83E-02	3,89E-02	4,10E-03	4,58E-02	1,04E-02
		VTRinhal	18400 µg/m3	18400 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	200 µg/m3	200 µg/m3
	Niveau de Risque pour le bâtiment		**IR 4,94E-06**	**IR 9,13E-06**	**IR 8,83E-05**	**IR 3,89E-05**	**IR 4,10E-06**	**IR 2,29E-04**	**IR 5,19E-05**
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT		**IR**	**4,26E-04**					
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT + HAP + BTEX		**IR**	**7,08E-04**					
			ERI	**1,63E-08**					

ABO ERG ENVIRONNEMENT

	Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL Substance(s) retenue(s) :		Dichlorométhane	Trichlorométhane	Trichloroéthylène	Tétrachloroéthylène	Cis-1,2-Dichloroéthène
Unité	Désignation	Abr.					
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lt	0,5				
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…)	Lbéton	2,00E-01				
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,8				
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144				
Kelvin	Température	T	283				
Pa.m3/mol	**Constante de Henry**	**He**	**2,57E+02**	**3,84E+02**	**1,04E+03**	**1,84E+03**	**4,07E+02**
adim.			1,09E-01	1,63E-01	4,44E-01	7,84E-01	1,73E-01
	Porosité	n	0,4				
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2				
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2				
mg/m3	**Concentration Air du sol**	**Csa**		0,01	0,00	0,08	0,00
µg/m3			0,00	11,57	1,66	81,44	1,86
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'air libre**	**Da**	**1,02E-05**	**1,04E-04**	**7,90E-06**	**7,20E-06**	**7,36E-06**
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'eau**	**Dw**	**6,40E-10**	**1,00E-09**	**9,10E-10**	**8,20E-10**	**1,13E-09**
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,98E-07	3,04E-06	2,31E-07	2,11E-07	2,15E-07
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	1,87E-11	2,92E-11	2,66E-11	2,40E-11	3,30E-11
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,98E-07	3,04E-06	2,31E-07	2,11E-07	2,15E-07
m/s	**Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)**	**Fdi**	**4,26E-07**	**4,34E-06**	**3,30E-07**	**3,01E-07**	**3,08E-07**
m²	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11				
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09				
Pa.s			2,16E-05				
m²/Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	4,63E-07				
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2				
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06				
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,96E-07	6,08E-06	4,62E-07	4,21E-07	4,30E-07
Adim		Fsc/Fdc	3,10E+00	3,04E-01	4,01E+00	4,40E+00	4,30E+00
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,94E-06	7,05E-06	1,89E-06	1,87E-06	1,88E-06
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5				
m	Longueur du bâtiment	lb	10				
m	Largeur du bâtiment	Wb	5				
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10				
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5				
m²	Aire du vide sanitaire	Avs	50				
m²	Surface du plancher (dalle béton …) du bâtiment	Af	50				
m³	Volume bâtiment	V	125				
m²/m²	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001				
/m²	Nombre d'ouverture dans le plancher par m²	n	0,2				
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05				
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01				
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2				
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle béton	Fci	9,22E-06				
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8				
m³/s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	8,43E-03				
m³/h							
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	1,09E-02	3,97E-02	1,06E-02	1,05E-02	1,06E-02
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire**	**Cvs**	0,00E+00	4,59E-01	1,76E-02	8,59E-01	1,96E-02
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5				
m³/s	Taux de ventilation du bâtiment	VRibat	1,69E-02				
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02				
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment**	**Cbat**	0,00E+00	1,25E-02	4,80E-04	2,34E-02	5,35E-04

			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
DANS LE VIDE SANITAIRE	**Concentration inhalée**											
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57								
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,01	0,01								
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	ti	0,29	0,29								
	Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire	Cvs	0,00E+00	0,00E+00	4,59E-01	4,59E-01	1,76E-02	1,76E-02	8,59E-01	8,59E-01	1,96E-02	1,96E-02
		Cl	0,00E+00	0,00E+00	7,34E-04	4,19E-04	2,81E-05	1,61E-05	1,37E-03	7,84E-04	3,14E-05	1,79E-05
		VTRinhal	1,10E+03	4,70E-07	6,30E+01	2,30E-05	3,20E+03	1,00E-06	4,00E+02	2,60E-07	6,00E+01	Nd
			µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire		**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**
			0,00E+00	**0,00E+00**	**1,16E-05**	**9,54E-09**	**8,80E-09**	**1,61E-11**	**3,43E-06**	**2,04E-10**	**5,23E-07**	**s d'effet sans se**
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des solvants		**IR**	**1,56E-05**								
			ERI	**9,86E-09**								
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT + HAP + BTEX + solvants		**IR**	**2,09E-04**								
			ERI	**1,74E-08**								

			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
DANS LE BÂTIMENT	**Concentration inhalée**											
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57								
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,64	0,64								
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	ti	0,33	0,33								
	Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment	Cbat	0,00E+00	0,00E+00	1,25E-02	1,25E-02	4,80E-04	4,80E-04	2,34E-02	2,34E-02	5,35E-04	5,35E-04
		Cl	0,00E+00	0,00E+00	2,69E-03	1,54E-03	1,03E-04	5,89E-05	5,03E-03	2,87E-03	1,15E-04	6,57E-05
		VTRinhal	1,10E+03	4,70E-07	6,30E+01	2,30E-05	3,20E+03	1,00E-06	4,00E+02	2,60E-07	6,00E+01	Nd
			µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1
	Niveau de Risque pour le bâtiment		**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**	**IR**	**ERI**
			0,00E+00	**0,00E+00**	**4,26E-05**	**3,53E-08**	**3,22E-08**	**5,89E-11**	**1,26E-05**	**7,47E-10**	**1,92E-06**	**s d'effet sans se**
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des solvants		**IR**	**5,72E-05**								
			ERI	**3,61E-08**								
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT + HAP + BTEX + solvants		**IR**	**7,65E-04**								
			ERI	**5,25E-08**								

ABO ERG ENVIRONNEMENT

A.3.2	**Etude des incertitudes et étude de sensibilité**

Rapport Crystal Ball - Complet
Simulation démarrée le 04/02/2020 à 14:38
Simulation arrêtée le 04/02/2020 à 14:38

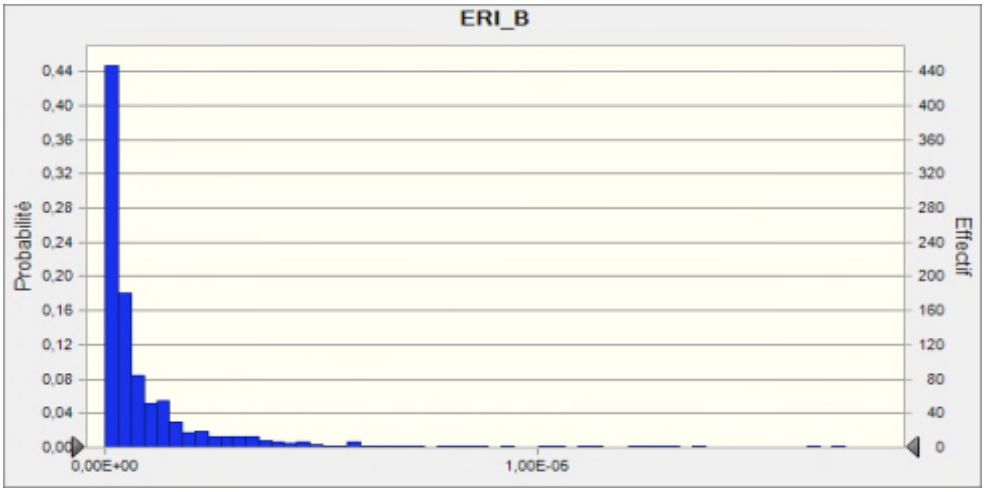
Préférences d'exécution :	
Nombre d'exécutions de tirage	1 000
Monte Carlo	
Valeur initiale aléatoire	
Contrôle de précision dans	
Niveau de confiance	95,00%
Statistiques d'exécution :	
Temps d'exécution total (s)	0,68
Tirages/seconde (en moyenne	1 471
Nombres aléatoires par secon	14 714
Données Crystal Ball :	
Hypothèses	10
Corrélations	0
Matrices de corrélation	0
Variables de décision	0
Prévisions	4

Prévisions

Feuille de calcul : [VOLASOIL-VIDE SANITAIRE_air sol_Vnov2013 - CB.xls]COHV

Prévision: ERI_B **Cellule : E107**

Récapitulatif :
La plage entière est comprise entre 6,03E-10 et 1,72E-04
Le cas de base est 5,25E-08
Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 1,89E-07



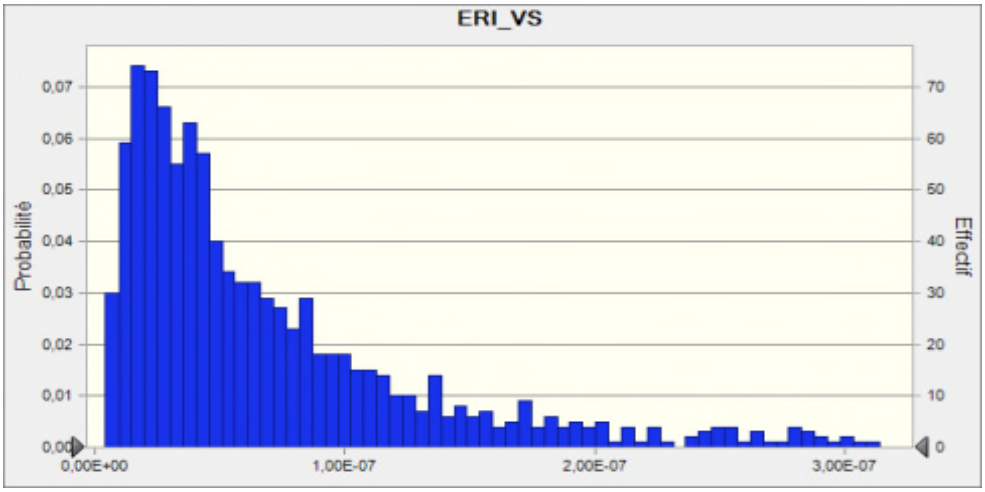
Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	5,25E-08
Moyenne	1,29E-06
Médiane	3,63E-07
Mode	---
Ecart-type	5,98E-06
Variance	3,58E-11
Asymétrie	23,91
Aplatissement	670,22
Coeff. de variation	4,64
Minimum	6,03E-10
Maximum	1,72E-04
Etendue	1,72E-04
Erreur standard de la moyenn	1,89E-07

Prévision: ERI_B suite **Cellule : E107**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	6,03E-10
10%	4,41E-08
20%	8,71E-08
30%	1,51E-07
40%	2,41E-07
50%	3,63E-07
60%	5,29E-07
70%	8,14E-07
80%	1,35E-06
90%	2,73E-06
100%	1,72E-04

Prévision: ERI_VS **Cellule : E88**

Récapitulatif :
La plage entière est comprise entre 4,34E-09 et 9,43E-07
Le cas de base est 1,74E-08
Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 2,73E-09



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	1,74E-08
Moyenne	7,69E-08
Médiane	4,81E-08
Mode	---
Ecart-type	8,64E-08
Variance	7,47E-15
Asymétrie	3,66
Aplatissement	24,95
Coeff. de variation	1,12
Minimum	4,34E-09
Maximum	9,43E-07
Etendue	9,38E-07
Erreur standard de la moyenne	2,73E-09

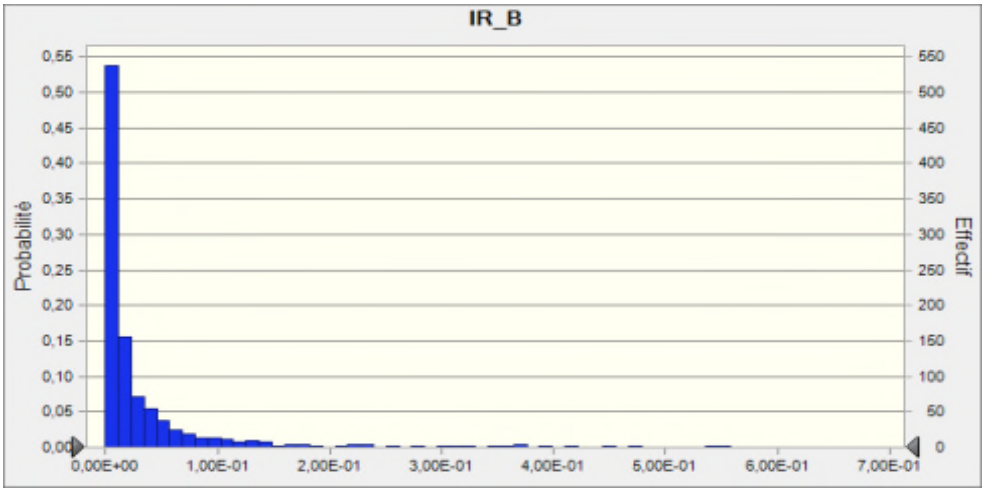
Prévision: ERI_VS suite **Cellule : E88**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	4,34E-09
10%	1,55E-08
20%	2,19E-08
30%	2,98E-08
40%	3,89E-08
50%	4,80E-08
60%	6,44E-08
70%	8,29E-08
80%	1,10E-07
90%	1,70E-07
100%	9,43E-07

Prévision: IR_B **Cellule : E106**

Récapitulatif :

La plage entière est comprise entre 1,48E-05 et 6,95E+00
Le cas de base est 7,65E-04
Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 7,38E-03



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	7,65E-04
Moyenne	4,12E-02
Médiane	1,02E-02
Mode	---
Ecart-type	2,33E-01
Variance	5,45E-02
Asymétrie	26,21
Aplatissement	768,51
Coeff. de variation	5,66
Minimum	1,48E-05
Maximum	6,95E+00
Etendue	6,95E+00
Erreur standard de la moyenne	7,38E-03

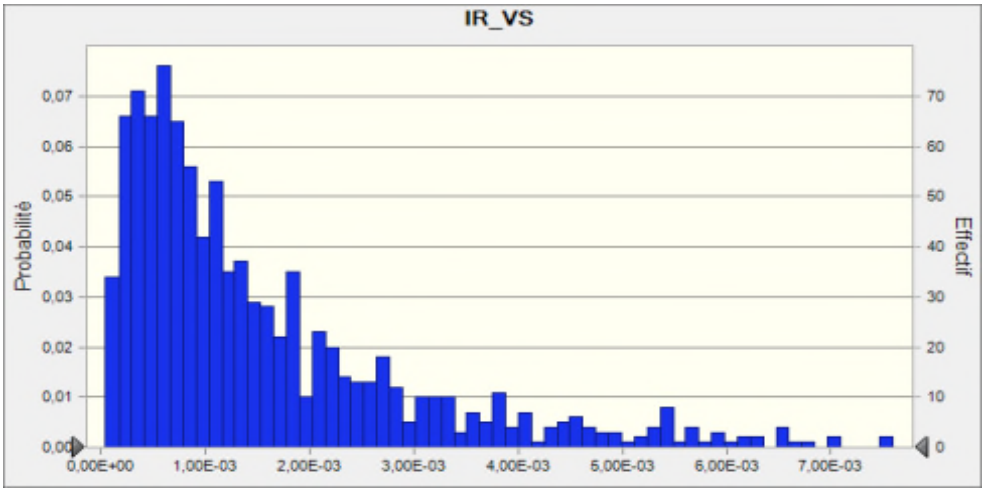
Prévision: IR_B suite **Cellule : E106**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	1,48E-05
10%	1,06E-03
20%	2,32E-03
30%	4,01E-03
40%	7,30E-03
50%	1,02E-02
60%	1,55E-02
70%	2,43E-02
80%	4,02E-02
90%	8,09E-02
100%	6,95E+00

Prévision: IR_VS **Cellule : E87**

Récapitulatif :

La plage entière est comprise entre 4,27E-05 et 1,83E-02
Le cas de base est 2,09E-04
Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 6,58E-05



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	2,09E-04
Moyenne	1,76E-03
Médiane	1,09E-03
Mode	---
Ecart-type	2,08E-03
Variance	4,33E-06
Asymétrie	3,45
Aplatissement	20,63
Coeff. de variation	1,18
Minimum	4,27E-05
Maximum	1,83E-02
Etendue	1,82E-02
Erreur standard de la moyenne	6,58E-05

Prévision: IR_VS suite **Cellule : E87**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	4,27E-05
10%	2,88E-04
20%	4,71E-04
30%	6,37E-04
40%	8,31E-04
50%	1,09E-03
60%	1,40E-03
70%	1,83E-03
80%	2,56E-03
90%	3,88E-03
100%	1,83E-02

Fin des prévisions

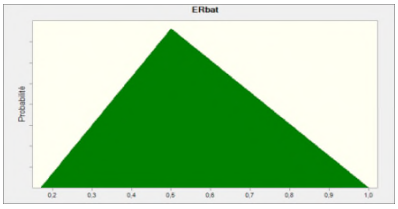
Hypothèses

Feuille de calcul : [VOLASOIL-VIDE SANITAIRE_air sol_Vnov2013 - CB.xls]parametres

Hypothèse: ERbat **Cellule : D25**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

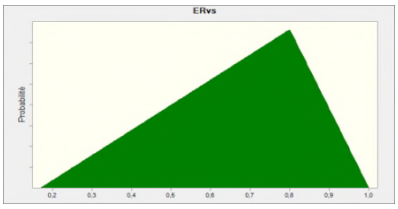
Minimum	0,2	(=E25)
Plus probable	0,5	
Maximum	1,0	(=F25)



Hypothèse: ERvs **Cellule : D24**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,2	(=E24)
Plus probable	0,8	
Maximum	1,0	(=F24)

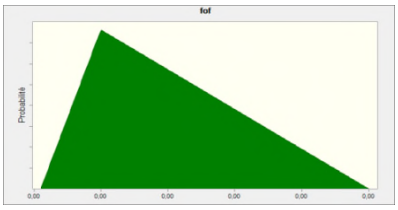


Hypothèse: fof **Cellule : D22**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	1,00E-06	(=E22)
Plus probable	1,00E-05	(=D22)
Maximum	5,00E-05	(=F22)

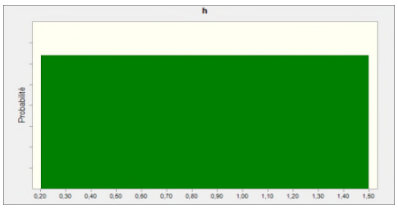
Hypothèse: fof suite **Cellule : D22**



Hypothèse: h **Cellule : D18**

Uniforme loi comportant des paramètres :

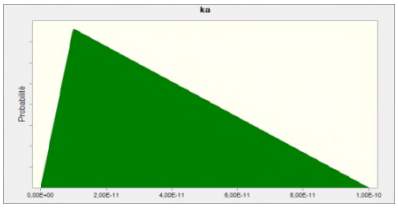
Minimum	0,20	(=E18)
Maximum	1,50	(=F18)



Hypothèse: ka **Cellule : D12**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

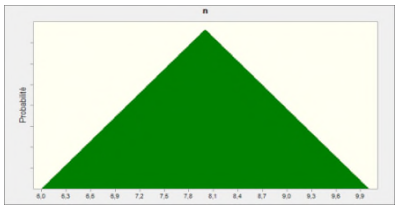
Minimum	1,00E-16	(=E12)
Plus probable	1,00E-11	
Maximum	1,00E-10	(=F12)



Hypothèse: n **Cellule : D41**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

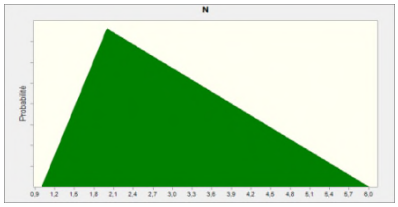
Minimum	6,0
Plus probable	8,0
Maximum	10,0



Hypothèse: N **Cellule : D32**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

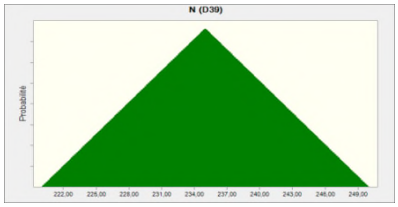
Minimum	1,0
Plus probable	2,0
Maximum	6,0



Hypothèse: N (D39) **Cellule : D39**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

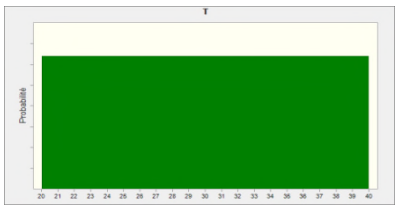
Minimum	220,00
Plus probable	235,00
Maximum	250,00



Hypothèse: T **Cellule : D30**

Uniforme loi comportant des paramètres :

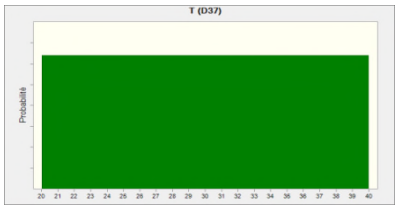
Minimum	20
Maximum	40



Hypothèse: T (D37) **Cellule : D37**

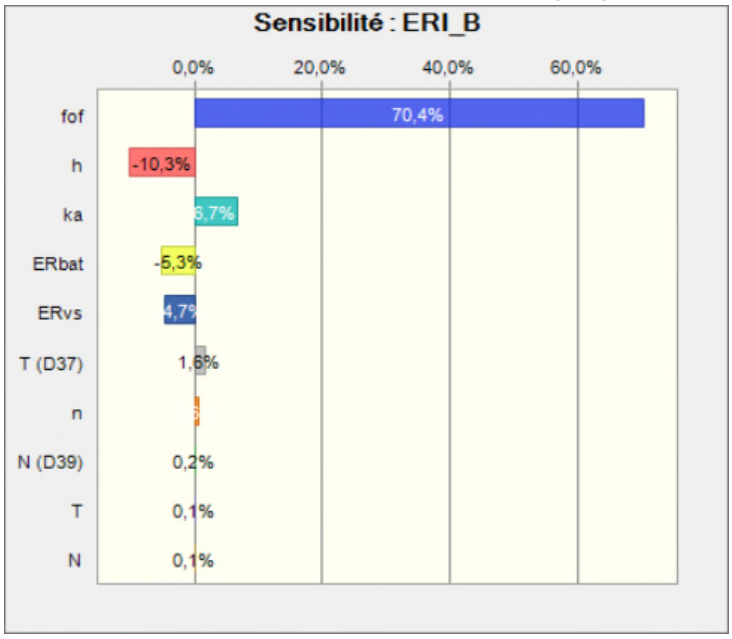
Uniforme loi comportant des paramètres :

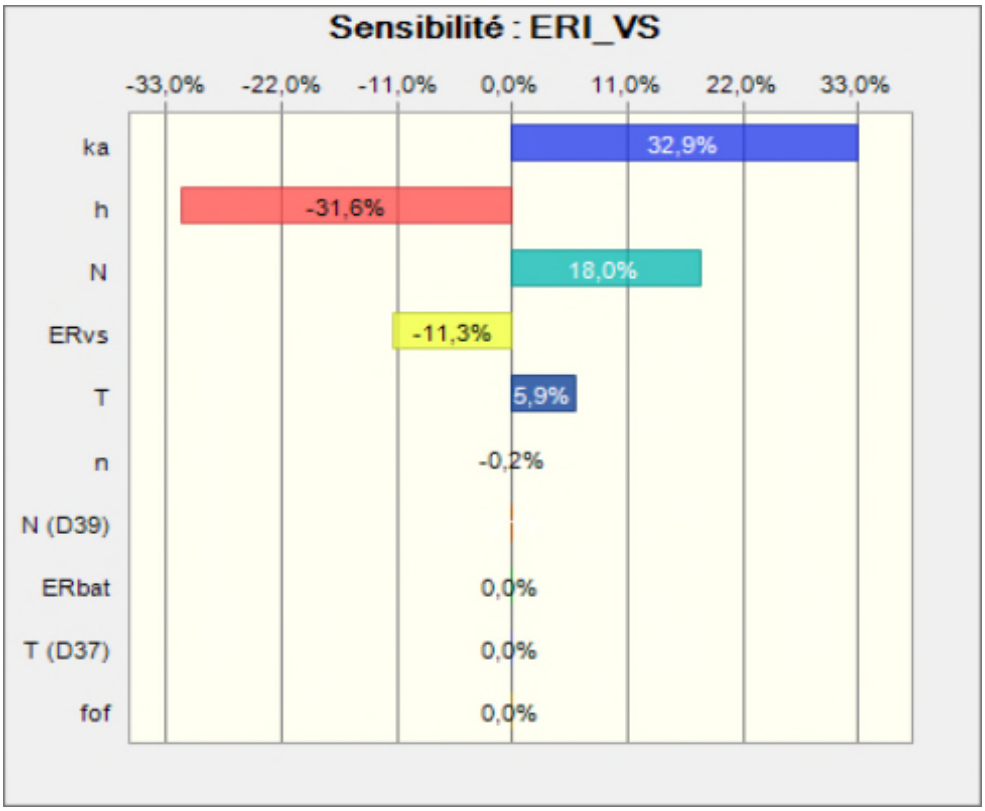
Minimum	20
Maximum	40

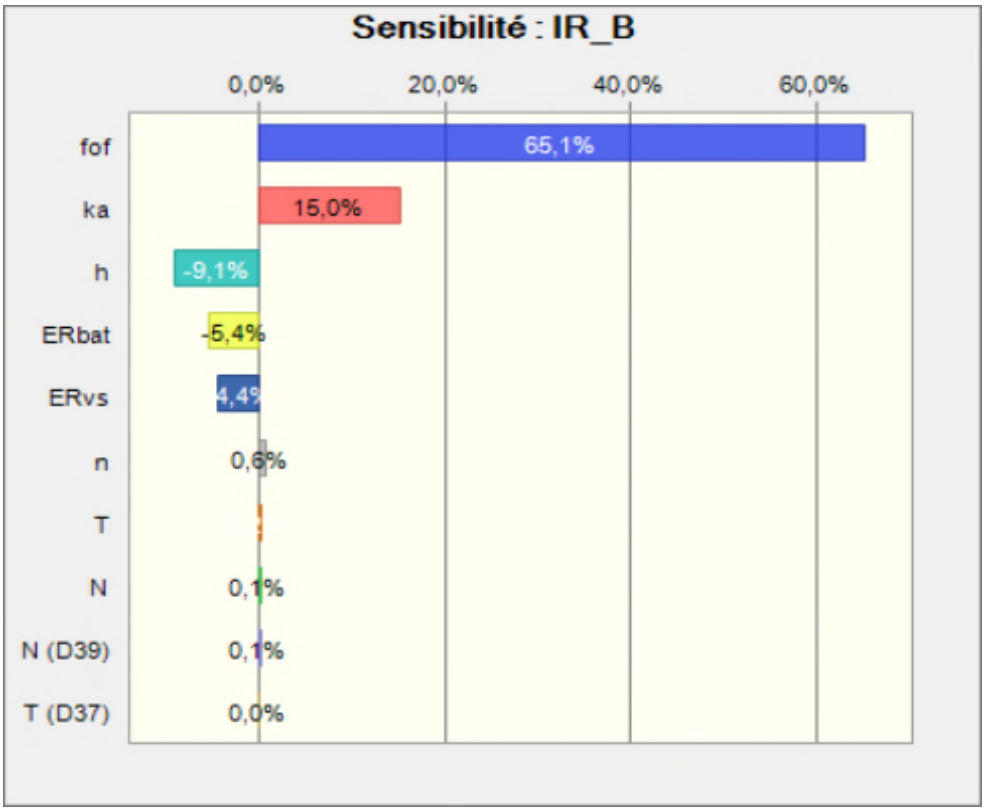


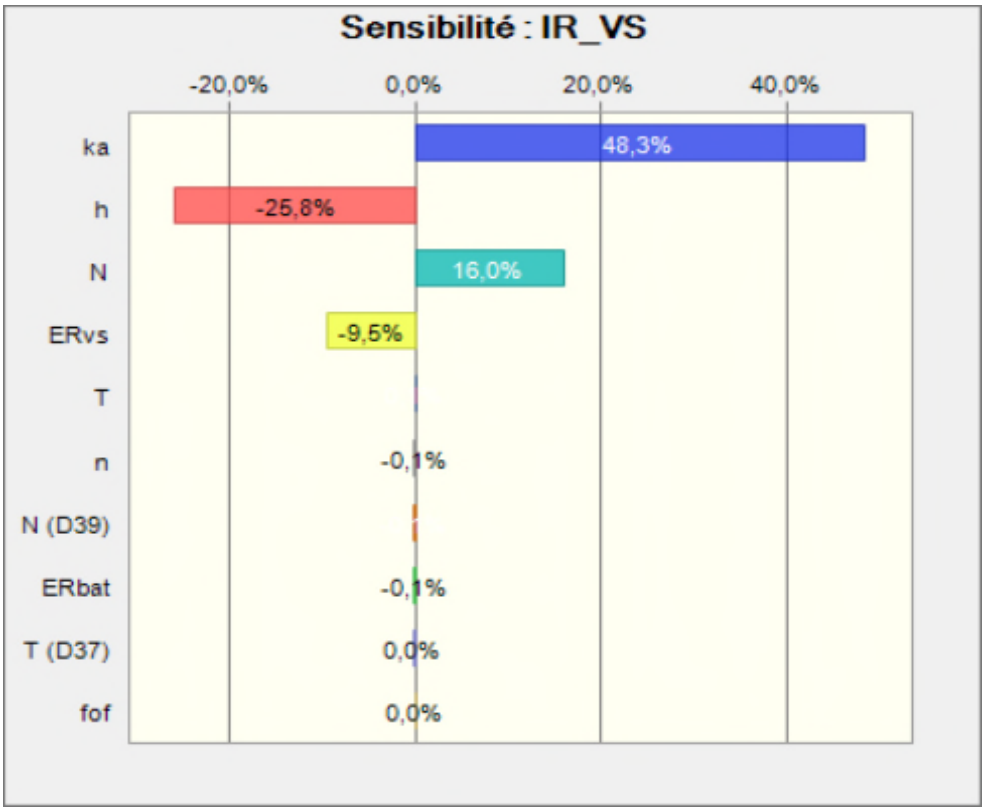
Fin des hypothèses

Graphiques de sensibilité




Sensibilité : ERI_VS
-33,0%
-22,0%
-11,0%
0,0%
11,0%
22,0%
33,0%
ka
h
N
ERvs
T
n
N (D39)
ERbat
T (D37)
fof
32,9%
-31,6%
18,0%
-11,3%
5,9%
-0,2%
0,0%
0,0%
0,0%


Sensibilité : IR_B
0,0%
20,0%
40,0%
60,0%
fof
ka
h
ERbat
ERvs
n
T
N
N (D39)
T (D37)
65,1%
15,0%
-9,1%
-5,4%
4,4%
0,6%
0,1%
0,1%
0,0%



Fin des graphiques de sensibilité

A.3.3	**Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - vide sanitaire de 20 cm d'hauteur**

	Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL **Substance(s) retenue(s) :**		**Benzene**	**Toluene**	**Ethylbenzene**	**Xylenes**
Unité	Désignation	Abr.				
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lt	0,5			
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…)	Lbéton	2,00E-01			
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,2			
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144			
Kelvin	Température	T	283			
Pa.m3/mol	**Constante de Henry**	**He**	**5,58E+02**	**6,73E+02**	**8,20E+02**	**7,32E+02**
adim.			2,37E-01	2,86E-01	3,48E-01	3,11E-01
	Porosité	n	0,4			
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2			
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2			
mg/m3	**Concentration Air du sol**	**Csa**	0,02	0,13	0,13	0,58
µg/m3			17,46	126,97	126,56	580,84
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'air libre**	**Da**	**8,80E-06**	**8,70E-06**	**7,50E-06**	**8,40E-06**
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'eau**	**Dw**	**9,80E-10**	**8,60E-10**	**7,80E-10**	**1,00E-09**
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,57E-07	2,54E-07	2,19E-07	2,46E-07
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	2,87E-11	2,51E-11	2,28E-11	2,92E-11
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,57E-07	2,54E-07	2,19E-07	2,46E-07
m/s	**Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)**	**Fdi**	**3,68E-07**	**3,64E-07**	**3,13E-07**	**3,51E-07**
m²	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11			
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09			
Pa.s			2,16E-05			
m²/Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	4,63E-07			
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2			
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06			
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,15E-07	5,09E-07	4,39E-07	4,91E-07
Adim		Fsc/Fdc	3,60E+00	3,64E+00	4,22E+00	3,77E+00
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,90E-06	1,90E-06	1,88E-06	1,90E-06
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5			
m	Longueur du bâtiment	lb	10			
m	Largeur du bâtiment	Wb	5			
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10			
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5			
m^2	Aire du vide sanitaire	Avs	50			
m²	Surface du plancher (dalle béton …) du bâtiment	Af	50			
m^3	Volume bâtiment	V	125			
m²/m²	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001			
/m²	Nombre d'ouverture dans le plancher par m^2	n	0,2			
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05			
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01			
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2			
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle béton	Fci	9,22E-06			
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8			
m^3/s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	1,76E-03			
m^3/h						
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	4,28E-02	4,28E-02	4,23E-02	4,27E-02
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire**	**Cvs**	7,48E-01	5,43E+00	5,35E+00	2,48E+01
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5			
m^3/s	Taux de ventilation du bâtiment	VRibat	1,69E-02			
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02			
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment**	**Cbat**	2,04E-02	1,48E-01	1,46E-01	6,75E-01

DANS LE VIDE SANITAIRE			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
	Concentration inhalée							
		T/Tm	1	0,57				
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,01	0,01				
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,29	0,29				
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	7,48E-01	7,48E-01	5,43E+00	5,35E+00	5,35E+00	2,48E+01
	Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire	CI	1,20E-03	6,83E-04	8,68E-03	8,55E-03	4,89E-03	3,96E-02
		VTRinhal	1,00E+01	2,60E-05	1,90E+04	1,50E+03	2,50E-06	2,17E+02
			µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire		**IR**	**ERI**	**IR**	**IR**	**ERI**	**IR**
			1,20E-04	**1,78E-08**	**4,57E-07**	**5,70E-06**	**1,22E-08**	**1,82E-04**
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des BTEX		**IR**	**3,08E-04**				
			ERI	**3,00E-08**				

DANS LE BÂTIMENT			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
	Concentration inhalée							
		T/Tm	1	0,57				
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,64	0,64				
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,33	0,33				
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	2,04E-02	2,04E-02	1,48E-01	1,46E-01	1,46E-01	6,75E-01
	Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment	CI	4,38E-03	2,50E-03	3,18E-02	3,13E-02	1,33E-04	1,45E-01
		VTRinhal	1,00E+01	2,60E-05	1,90E+04	1,50E+03	2,50E-06	2,17E+02
			µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3
	Niveau de Risque pour le bâtiment		**IR**	**ERI**	**IR**	**IR**	**ERI**	**IR**
			4,38E-04	**6,50E-08**	**1,67E-06**	**2,09E-05**	**3,33E-10**	**6,68E-04**
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des BTEX		**IR**	**1,13E-03**				
			ERI	**6,54E-08**				

ABC ERG ENVIRONNEMENT

MODELISATION DES TRANSFERTS DES GAZ DU SOL VERS L'AIR AMBIANT D'UN BATIMENT AVEC VIDE SANITAIRE de 20 cm

	Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL Substance(s) retenue(s) :		Ali C5-C6	Ali C6-C8	Ali C8-C10	Ali C10-C12	Ali C12-C16	Aro C8-C10	Aro C10-C1
Unité	Désignation	Abr.							
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lt	0,5						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…)	Lbéton	2,00E-01						
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,2						
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144						
Kelvin	Température	T	283						
Pa.m3/mol	**Constante de Henry**	**He**							
adim.			**3,30E+01**	**5,00E+01**	**8,00E+01**	**1,20E+02**	**5,20E+02**	**4,80E-01**	**1,40E-01**
	Porosité	n	0,4						
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2						
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2						
mg/m3	**Concentration Air du sol**	**Csa**	1,43	2,64	1,39	0,61	0,06	0,72	0,16
µg/m3			1427,70	2639,20	1388,20	611,30	64,38	719,04	163,20
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'air libre**	**Da**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**	**1,00E-05**
m²/s	**Coeff. Diffusion dans l'eau**	**Dw**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**	**1,00E-09**
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11	2,92E-11
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,93E-07
m/s	**icient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle b**	**Fdi**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**	**4,18E-07**
m²	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11						
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09						
Pa.s			2,16E-05						
m²/Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	4,63E-07						
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2						
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06						
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07	5,85E-07
Adim		Fsc/Fdc	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00	3,17E+00
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06	1,93E-06
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5						
m	Longueur du bâtiment	lb	10						
m	Largeur du bâtiment	Wb	5						
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10						
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5						
m^2	Aire du vide sanitaire	Avs	50						
m²	Surface du plancher (dalle béton …) du bâtiment	Af	50						
m^3	Volume bâtiment	V	125						
m²/m²	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001						
/m²	Nombre d'ouverture dans le plancher par m^2	n	0,2						
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01						
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2						
m/s	le transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la	Fci	9,22E-06						
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8						
m^3/s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	1,76E-03						
m^3/h									
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	4,35E-02	4,35E-02	4,35E-02	4,35E-02	4,35E-02	4,35E-02	4,35E-02
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire**	**Cvs**	6,21E+01	1,15E+02	6,04E+01	2,66E+01	2,80E+00	3,13E+01	7,10E+00
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5						
m^3/s	Taux de ventilation du bâtiment	VRibat	1,69E-02						
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02						
µg/m3	**Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment**	**Cbat**	1,69E+00	3,13E+00	1,65E+00	7,25E-01	7,64E-02	8,53E-01	1,94E-01

			Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil
DANS LE VIDE SANITAIRE	**Concentration inhalée**								
		T/Tm	1						
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,01						
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,29						
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	6,21E+01	1,15E+02	6,04E+01	2,66E+01	2,80E+00	3,13E+01	7,10E+00
	Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire	CI	9,93E-02	1,83E-01	9,65E-02	4,25E-02	4,48E-03	5,00E-02	1,13E-02
		VTRinhal	18400 µg/m3	18400 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	200 µg/m3	200 µg/m3
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire		**IR 5,39E-06**	**IR 9,97E-06**	**IR 9,65E-05**	**IR 4,25E-05**	**IR 4,48E-06**	**IR 2,50E-04**	**IR 5,67E-05**
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT		**IR**	**4,66E-04**					
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT + HAP + BTEX		**IR**	**7,74E-04**					
			ERI	**3,00E-08**					

			Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil
DANS LE BÂTIMENT	**Concentration inhalée**								
		T/Tm	1						
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	F	0,64						
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	ti	0,33						
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	1,69E+00	3,13E+00	1,65E+00	7,25E-01	7,64E-02	8,53E-01	1,94E-01
	Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment	CI	3,63E-01	6,72E-01	3,53E-01	1,56E-01	1,64E-02	1,83E-01	4,15E-02
		VTRinhal	18400 µg/m3	18400 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	1000 µg/m3	200 µg/m3	200 µg/m3
	Niveau de Risque pour le bâtiment		**IR 1,97E-05**	**IR 3,65E-05**	**IR 3,53E-04**	**IR 1,56E-04**	**IR 1,64E-05**	**IR 9,15E-04**	**IR 2,08E-04**
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT		**IR**	**1,70E-03**					
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT + HAP + BTEX		**IR**	**2,83E-03**					
			ERI	**6,54E-08**					

ABO ERG ENVIRONNEMENT

Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL													
Substance(s) retenue(s) :			Dichlorométhane		Trichlorométhane		Trichloroéthylène		Tétrachloroéthylène		Cis-1,2-Dichloroéthène	
Unité	Désignation	Abr.										
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lt	0,5									
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…)	Lbéton	2,00E-01									
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,2									
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144									
Kelvin	Température	T	283									
Pa.m3/mol	Constante de Henry	He	2,57E+02		3,84E+02		1,04E+03		1,84E+03		4,07E+02	
adim.			1,09E-01		1,63E-01		4,44E-01		7,84E-01		1,73E-01	
	Porosité	n	0,4									
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2									
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2									
mg/m3	Concentration Air du sol	Csa			0,01		0,00		0,08		0,00	
µg/m3			0,00		11,57		1,66		81,44		1,86	
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air libre	Da	1,02E-05		1,04E-04		7,90E-06		7,20E-06		7,36E-06	
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau	Dw	6,40E-10		1,00E-09		9,10E-10		8,20E-10		1,13E-09	
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,98E-07		3,04E-06		2,31E-07		2,11E-07		2,15E-07	
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	1,87E-11		2,92E-11		2,66E-11		2,40E-11		3,30E-11	
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,98E-07		3,04E-06		2,31E-07		2,11E-07		2,15E-07	
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)	Fdi	4,26E-07		4,34E-06		3,30E-07		3,01E-07		3,08E-07	
m²	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11									
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09									
Pa.s			2,16E-05									
m²/Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	4,63E-07									
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2									
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06									
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,96E-07		6,08E-06		4,62E-07		4,21E-07		4,30E-07	
Adim		Fsc/Fdc	3,10E+00		3,04E-01		4,01E+00		4,40E+00		4,30E+00	
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,94E-06		7,05E-06		1,89E-06		1,87E-06		1,88E-06	
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5									
m	Longueur du bâtiment	lb	10									
m	Largeur du bâtiment	Wb	5									
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10									
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5									
m²	Aire du vide sanitaire	Avs	50									
m²	Surface du plancher (dalle béton …) du bâtiment	Af	50									
m³	Volume bâtiment	V	125									
m²/m²	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001									
/m²	Nombre d'ouverture dans le plancher par m²	n	0,2									
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05									
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton…) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01									
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2									
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle béton	Fci	9,22E-06									
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8									
m³/s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	1,76E-03									
m³/h												
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	4,36E-02		1,59E-01		4,24E-02		4,22E-02		4,22E-02	
µg/m3	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	0,00E+00		1,84E+00		7,04E-02		3,44E+00		7,86E-02	
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5									
m³/s	Taux de ventilation du bâtiment	VRibat	1,69E-02									
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02									
µg/m3	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	0,00E+00		5,01E-02		1,92E-03		9,37E-02		2,14E-03	

DANS LE VIDE SANITAIRE			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
	Concentration inhalée											
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57								
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,01	0,01								
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	ti	0,29	0,29								
	Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire	Cvs	0,00E+00	0,00E+00	1,84E+00	1,84E+00	7,04E-02	7,04E-02	3,44E+00	3,44E+00	7,86E-02	7,86E-02
		Cl	0,00E+00	0,00E+00	2,94E-03	1,68E-03	1,13E-04	6,43E-05	5,49E-03	3,14E-03	1,26E-04	7,17E-05
		VTRinhal	1,10E+03	4,70E-07	6,30E+01	2,30E-05	3,20E+03	1,00E-06	4,00E+02	2,60E-07	6,00E+01	Nd
			µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire		IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI
			0,00E+00	0,00E+00	4,66E-05	3,86E-08	3,52E-08	6,43E-11	1,37E-05	8,16E-10	2,09E-06	s d'effet sans se
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des solvants		IR	6,24E-05								
			ERI	3,95E-08								
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT + HAP + BTEX + solvants		IR	8,36E-04								
			ERI	6,94E-08								

DANS LE BÂTIMENT			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
	Concentration inhalée											
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57								
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,64	0,64								
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	ti	0,33	0,33								
	Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment	Cbat	0,00E+00	0,00E+00	5,01E-02	5,01E-02	1,92E-03	1,92E-03	9,37E-02	9,37E-02	2,14E-03	2,14E-03
		Cl	0,00E+00	0,00E+00	1,07E-02	6,14E-03	4,12E-04	2,36E-04	2,01E-02	1,15E-02	4,60E-04	2,63E-04
		VTRinhal	1,10E+03	4,70E-07	6,30E+01	2,30E-05	3,20E+03	1,00E-06	4,00E+02	2,60E-07	6,00E+01	Nd
			µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	(µg/m3)-1
	Niveau de Risque pour le bâtiment		IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI
			0,00E+00	0,00E+00	1,71E-04	1,41E-07	1,29E-07	2,36E-10	5,03E-05	2,99E-09	7,66E-06	s d'effet sans se
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des solvants		IR	2,29E-04								
			ERI	1,44E-07								
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT + HAP + BTEX + solvants		IR	3,06E-03								
			ERI	2,10E-07								

ABO ERG ENVIRONNEMENT