



ZAC ENTREE DE VILLE PAUL HOCHART
L'HAY-LES-ROSES (94)

EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES
LOTS 7 ET 8 : FUTURS LOGEMENTS

Y:\ENVIRONNEMENT\DOSSIERS EN COURS_LYON\2019\19LES051Bb_ME_EIFFAGE_DIAG_HAY LES ROSES_EQRS\Lot8\RAPPORT\PRO\19LES051Bb_EQRS-Logements sans SS_V2.doc

N° DOSSIER		19	LES	051	B	b	ENV	ME	IR	PIECE	1/1	AGENCE	LYON
26/06/20	45279	M.ECOUELLAN	MO. KHIAT		S. AUGY			40+ ann.		VERSION DEFINITIVE 1			
DATE	CHRONO	REDACTEUR	CHEF DE PROJET		SUPERVISEUR			nb. pages	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS				

ENVIRONNEMENT - DECHETS - POLLUTION - EAU - SONDAGES - GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE



ERG. Agence LYON : Les Bâtiments des Erables - Bât B - 1^{er} 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 7 et 8
NOM CLIENT	Eiffage Aménagement
N° DOSSIER	19LES051Bb/45279
TYPE D'ETUDE	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
CODES NF X 31-620	A230, A270 et A320
ADRESSE	Chemin des bouteilles, l'Hay-les-Roses (94)
CADASTRE	Section L parcelles n°19, 83, 85 et 79 en partie.
SUPERFICIE	5 317 m ²
COORDONNEES LAMBERT 93	X : 653 426,1 m Y : 6 853 443,8 m Z : environ 95 m NGF
CONTEXTE / OBJECTIFS	Le but de la mission est d'évaluer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté. Pour cela, des investigations des gaz du sol ont été réalisées (campagne complémentaire à celle de février 2020) et, conformément à la méthodologie décrite dans les textes d'avril 2017, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été établie.
PROJET D'AMENAGEMENT	Construction de logements au droit des lots 7 et 8 avec à minima un niveau de sous-sol (parking). Toutefois, dans le cadre de cette EQRS il est considéré dans le cas de figure le plus pénalisant en termes de risque inhalation, des logements de plain-pied sans niveau de sous-sol sur ces lots
INVESTIGATIONS DES GAZ DU SOL	Réalisation d'une campagne de gaz de sols au droit des piézaires PzA17 à PzA19 le 25 mai 2020. Les résultats d'analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en tétrachloroéthylène au droit de tous les piézaires. 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
EQRS	Les calculs réalisés en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site, en tenant compte des 2 campagnes de prélèvement des gaz de sols réalisées, mettent en évidence que l'état des milieux est compatible avec l'usage résidentiel projeté retenu (logements <u>avec niveau de sous-sol</u>) pour l'exposition par inhalation.
PRINCIPALES PRECONISATIONS	L'origine des impacts mis en évidence en Tétrachloroéthylène (PCE) dans les gaz des sols, essentiellement, n'a pas été identifiée sur le site d'étude. En effet, dans la limite des investigations réalisées, aucune pollution en COHV n'a été identifiée dans les sols au droit des lots 7 et 8. Par ailleurs, il n'a pas été identifié de source potentielle de pollution en lien avec ces polluants sur les deux lots. En revanche, un impact en PCE et TCE est avéré dans les eaux souterraines, avec présence d'un impact en amont hydraulique de la ZAC, soit hors de son emprise dans les eaux souterraines. Cette source, localisée en dehors du périmètre d'étude, n'apparaît à ce jour pas maîtrisée au droit du site. Il est donc nécessaire d'alerter l'administration (DREAL) pour qu'une étude hors site (diagnostic et Plan de Gestion) soit effectuée afin de déterminer l'origine de la pollution dans les eaux souterraines. Cette pollution ayant un impact sur le voisinage, une IEM hors site est nécessaire. Enfin, 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.
<p>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.</p>	

SOMMAIRE

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. Synthèse des études précédentes et seconde campagne de prelevement des gaz des sols ..	11
5.1 Synthèse des études précédentes	11
5.2 Investigations du milieu gaz des sols – seconde campagne de mai 2020	11
5.2.1 Nature des investigations	11
5.2.2 Détermination des volumes d'air prélevés	13
5.3 Critères d'interprétation des résultats d'analyses de gaz du sol.....	14
5.4 Résultats d'analyse.....	17
6. Schéma conceptuel d'exposition constaté	19
6.1 Synthèse des anomalies mises en évidence	19
6.2 Schéma conceptuel d'exposition constaté	19
7. Evaluation quantitative des risques sanitaires.....	21
7.1 Méthodologie générale de l'étude de risques sanitaires	21
▪ Sélection des voies d'exposition.....	22
▪ Sélection des substances.....	23
7.2 Choix des VTR.....	25
7.3 Évaluation des expositions.....	27
7.4 Modélisation des transferts de substances volatiles du sol à l'air ambiant	27
7.5 Quantification des risques sanitaires.....	31
7.6 Discussion des incertitudes	33
8. Conclusions et préconisations	38
8.1 Conclusions de l'étude.....	38
8.2 Préconisations sur site au niveau des lots 7 et 8	39
8.3 Préconisations complémentaires à l'échelle de la ZAC en lien avec la qualité des eaux souterraines	39
8.4 Préconisations générales	40
8.5 Limites de l'étude	40

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 - Principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substance pour le milieu « gaz des sols »	14
Tableau 6 : Valeurs réglementaires pour le benzène	14
Tableau 7 : Valeurs Guides Air Intérieur du HCSP et de l'ANSES	15
Tableau 8 – Valeurs de références de l'OQAI	16
Tableau 9 : Valeurs toxicologiques de référence	16
Tableau 10 : Résultats analytiques des gaz des sols – mai 2020	18
Tableau 11 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations sur le milieu sol en considérant le projet d'aménagement en logements	20
Tableau 12 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site	24
Tableau 13 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation	26
Tableau 14 : Budget espace-temps retenu pour l'étude avec usage résidentiel de plain-pied	27
Tableau 15 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol	29
Tableau 16 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement	30
Tableau 17 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles	30
Tableau 18 : 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	32
Tableau 19 : Lois de distribution utilisées pour l'étude d'incertitude	35
Tableau 20 : 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	35
Tableau 21 : Contribution des différents paramètres à la variance	36

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 : Schéma de principe du prélèvement de gaz du sol	12
Figure 4 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires	22

PRINCIPALES ABREVIATIONS EMPLOYEES

<i>Abrév.</i>	<i>Définition</i>
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
PCE	Tetrachloréthylène
PID	Photo-Ionisation Detector
QD	Quotient de Danger
SPP	Source Potentielle de Pollution
TCE	Trichloroéthylène
/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 m² est inscrite dans le Nouveau Projet National de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Dans le cadre de la présente étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit des futurs logements prévus sur les lots 7 et 8 de la future ZAC, implantés sur les parcelles cadastrales n°19, 83, 85 et 79 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 7 et 8 de la future ZAC.

La seule voie d'exposition considérée dans cette étude est l'exposition par inhalation dans l'air ambiant des futurs bâtiments.

Elle fait suite à un diagnostic des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines : rapport ERG Environnement référencé 19LES051Ba/ENV/ME/IR/44892 du 24/03/20 présentant les résultats de la campagne de février 2020 : prélèvements des piézaires PzA17, PzA18 et PzA19 sur le site. Une campagne complémentaire de prélèvements des gaz du sol a été réalisée dans le cadre de la présente mission.

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
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz des sols	Cette prestation vise à réaliser des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les différents milieux selon les règles de l'art et/ou les documents normatifs existants. Elle est intégrée selon les besoins dans les prestations CONT, DIAG, IEM, PG et SUIVI définies dans la norme NF X 31-620-2 ou PCT définie dans la norme NF X 31-620-3 L'interprétation des résultats relève spécifiquement de la prestation A270.
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interprétation des résultats des investigations menées via les prestations A200 à A260
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 : <ul style="list-style-type: none"> - 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 :

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
Diagnostic de la qualité des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines Rapport Réf : 19LES051Ba/ENV/ME/IR/44892	ERG ENVIRONNEMENT	24/03/20	95 + 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. 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**.

Tableau 4 : Caractéristiques générales du site

Caractéristiques générales du site	Synthèse des informations collectées	Sources d'informations
Situation	<p>La partie de la ZAC à l'étude se trouve sur la commune de L'Hay-les-Roses (94) adressée rue Paul Hochart et Chemin des Bouteilles. Elle occupe une superficie d'environ 5 317 m².</p> <p>Le site à l'étude comprend les parcelles cadastrales 19, 79 en partie, 83 et 85 de la section L. Il s'agit des lots 7 et 8 sur la Figure 2.</p> <p>Ces parcelles appartiennent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coallia (n°79) ; - Département (n°83, 84 et 85). <p>A noter que l'ensemble de la ZAC représente une superficie de 34 670 m² environ.</p>	<p>www.cadastre.gouv.fr et visite du site</p>
Occupation actuelle	Le site d'étude est actuellement occupé des bâtiments à usage de logements (bâtiments Coallia)	Visite de site
Utilisation des parcelles riveraines	<p>Le site se situe dans une zone mixte avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 : partie est de la ZAC (anciennement parcelle VAREMA sur la parcelle L57, puis zone résidentielle - A l'ouest : 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	Le site est encore occupé par les habitants des logements (adultes et enfants).	Visite du site
Cadre réglementaire applicable (ICPE...)	Le site n'est pas soumis au régime des Installations classées.	<p>Étude historique documentaire et mémorielle</p> <p>Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01</p>

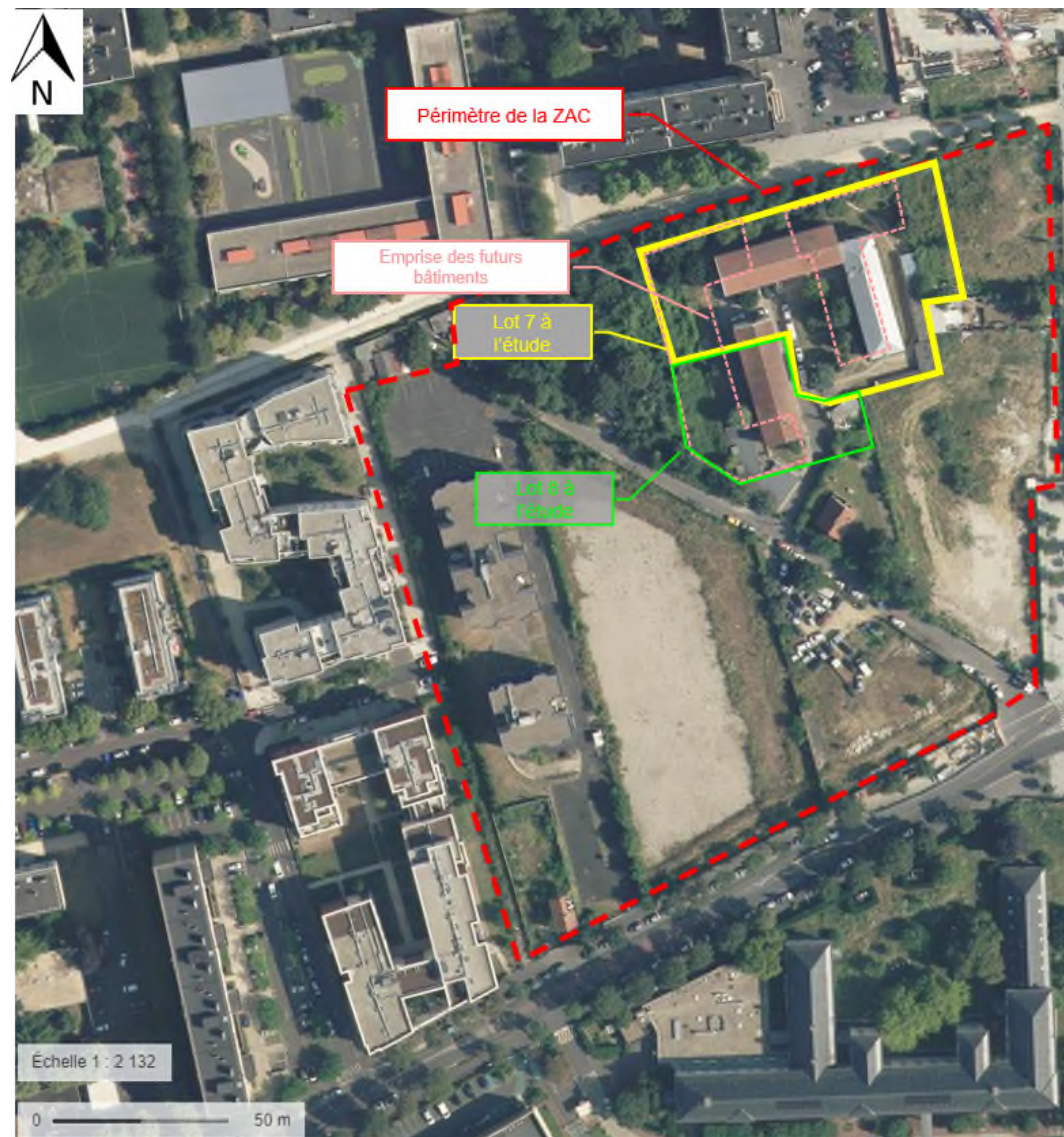


Figure 1 : Vue aérienne récente du site d'étude et occupation du site

4. PROJET D'AMÉNAGEMENT

Le projet, porté par l'établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre, sur l'ensemble de la ZAC, totalisant 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 de la ZAC concernée par la présente étude (lots 7 et 8), sera donc aménagée pour un usage de logements. Le Maître d'Ouvrage a informé ERG ENVIRONNEMENT qu'il y aurait à minima un niveau de sous-sol au droit des bâtiments. 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

Le plan projet de la ZAC est présenté en annexe A1.4. Celui-ci a été mis à jour récemment par le MOA, le découpage des lots a été modifié ainsi que la position de certains futurs bâtiments.

5. SYNTHÈSE DES ÉTUDES PRÉDÉDENTES ET SECONDE CAMPAGNE DE PRELEVEMENT DES GAZ DES SOLS

5.1 Synthèse des études précédentes

Une campagne de prélèvements des gaz des sols a eu lieu au niveau du lot 7 en février 2020, présentée dans le rapport 19LES051Ba/ENV/ME/IR/44892 du 24/03/20, réalisé par ERG ENVIRONNEMENT.

Cette campagne a été réalisée au droit de trois piézaires mis en place par ERG ENVIRONNEMENT en février 2020 sur le lot 7 (PzA17 à PzA19).

La localisation de ces ouvrages est présentée en annexe **A2.1** et les tableaux de résultats analytiques de la campagne de février 2020 sont présentés en annexe **A2.2**.

Les résultats d'analyses de cette première campagne ont mis en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en :

- PCE et TCE pour l'ouvrage PzA19 ;
- Xylènes pour l'ouvrage PzA17 ;
- Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA17, PzA18 et PzA19 ;
- Hydrocarbures aromatiques C10-C12 pour l'ouvrage PzA19

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) excepté en PCE en PzA19.

5.2 Investigations du milieu gaz des sols – seconde campagne de mai 2020

5.2.1 Nature des investigations

5.2.1.1 Localisation des points de prélèvements

Les ouvrages prélevés lors de cette seconde campagne de mai 2020 sont ceux situés sur les lots 7 et 8 soit les ouvrages PzA17, PzA18 et PzA19 comme pour la première campagne de février 2020.

Les coupes techniques de ces piézaires sont présentées en annexe **A2.3**.

5.2.1.2 Réalisation des prélèvements

Les prélèvements des gaz des sols ont été effectués le 27 mai 2020 par un Technicien supérieur d'ERG ENVIRONNEMENT.

5.2.1.3 Méthodologie de prélèvements

Une campagne de prélèvement des gaz de sol a été effectuée au droit des 3 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 3, 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.

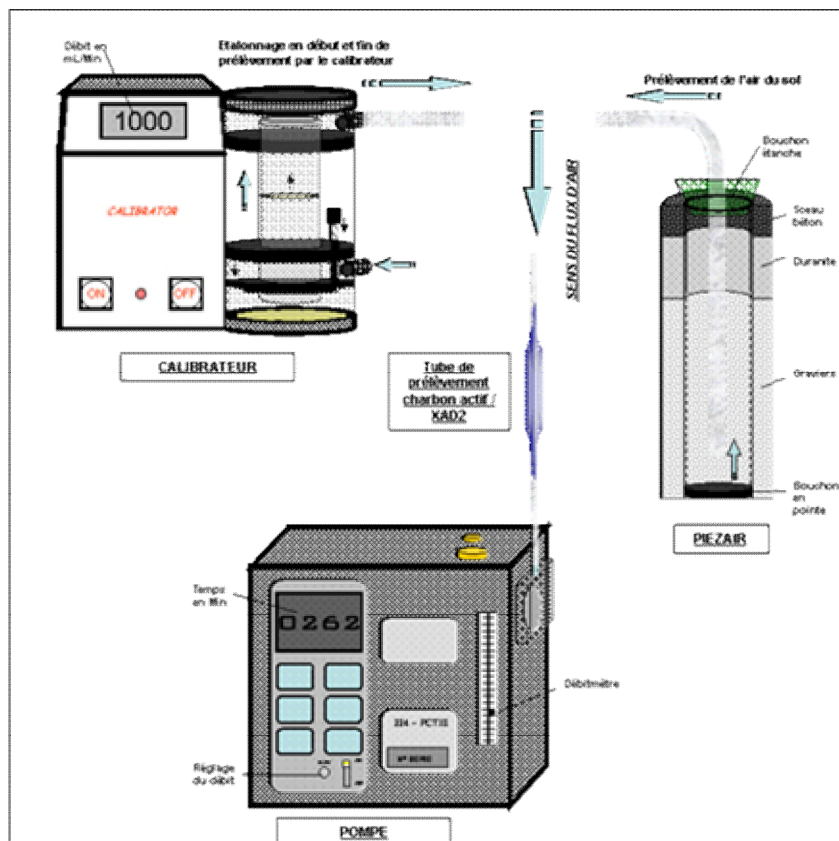


Figure 3 : Schéma de principe du prélèvement de gaz du sol

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.

5.2.1.4 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 A2.4**.

5.2.1.5 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 manière significative des composés volatils (teneurs PID <1 ppm).

➤ Mesure des paramètres météorologiques

Les prélèvements d'air ont été réalisés en conditions plutôt anticycloniques (1015 hpa), avec des températures moyennes de l'ordre de 32 °C en extérieur correspondant à des conditions plutôt non favorables pour le transfert des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air ambiant.

5.2.2 Détermination des volumes d'air prélevés

Les principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substances dans l'air sont présentés dans le Tableau 5 suivant.

Tableau 5 - 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)
PzA17	TPH, BTEXN, COHV	240	0,201	48,16
PzA18		240	0,203	46,66
PzA19		240	0,232	55,79

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 exclue.

5.3 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 aiguës) 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 6 : Valeurs réglementaires pour le benzène

Paramètre :	Valeur Guide Air Intérieur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzène	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 7.

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 7 : Valeurs Guides Air Intérieur du HCSP et de l'ANSES

Paramètre :	Valeur Guide Air Intérieur du HCSP en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur Guide Air Intérieur de l'ANSES en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur retenue
Benzène	- 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur cible, immédiatement applicable et visant à protéger des effets à long terme de l'exposition - 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10^{-5} (2008) 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10^{-6} (2008)	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ethylbenzène	-	1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée d'exposition supérieure ou égale à un an. (2016) 22 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée d'exposition de 24 heures (2016)	1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Trichloroéthylène	- 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur repère - 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur d'action rapide	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les effets cancérogènes sur une exposition « vie entière » correspondant à un excès de risque de 10^{-5} (septembre 2009) 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les effets cancérogènes sur une exposition « vie entière » correspondant à un excès de risque de 10^{-6} (septembre 2009)	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Tétrachloroéthylène	- 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur repère - 1250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur d'action rapide	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition supérieure à 1 an, pour les effets chroniques non cancérigènes (janvier 2010).	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Chlorure de vinyle	-	2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10^{-5} (2012)	2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Toluène	-	20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition à court terme ou à long terme (2018)	20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Naphtalène	-	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition supérieure à 1 an (2009)	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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 retenu¹. 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 8 – Valeurs de références de l'OQAI

AIR INTERIEUR DES LOGEMENTS		
Paramètre :	Valeur médiane ² air intérieur en µg/m ³	90 ^{ème} percentile ³ en µg/m ³
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 1^{ère} 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 9 : Valeurs toxicologiques de référence

Paramètre :	Valeur Toxicologique de Référence en µg/m ³	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	

¹ 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.

² 50% des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur

³ 90 % des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur

Paramètre :	Valeur Toxicologique de Référence en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Source de la donnée
C12-C16 aromatiques	200	
Xylènes	180	Air Santé CANADA 2010
Toluène	19 000	ANSES 2018

➤ 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.

Toutefois, en 1^{ère} 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.

5.4 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 10 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 mai 2020 portant sur les gaz des sols sont présentés en **annexe A2.5**.

Les résultats d'analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en tétrachloroéthylène au droit de tous les piézaires avec des concentrations comprises entre 831,62 et 344,71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 PzA19 qui présentait les plus fortes teneurs en PCE (concentration supérieure à la valeur de référence même après application du facteur de dilution de 10) présente des teneurs dix fois moins importantes lors de cette présente campagne de mai 2020. L'ouvrage présentant la plus forte concentration en PCE en mai 2020 est le PzA18. Toutefois la concentration reste quatre fois inférieure à celle mesurées en PzA19 en février 2020.

De manière générale, les teneurs mesurées pour l'ensemble des composés sont bien plus faibles en mai 2020 qu'en février 2020. Cette différence peut s'expliquer du fait de conditions météorologiques (pression, température, humidité, vent notamment) différentes entre février et mai 2020.

Au niveau des lots 7 et 8, il n'y a pas de sources potentielles de pollution en lien avec les polluants en COHV.

De plus, les résultats obtenus dans les sols lors du diagnostic présenté dans le rapport 19LES051Ba/ENV/ME/IR/44892 du 24/03/20 n'ont pas mis en évidence d'anomalies en COHV sur site (dans la limite des investigations réalisées).

Toutefois une pollution en COHV en amont hydraulique des lots 7 et 8 est suspectée, hors emprise de la ZAC. Cette suspicion est confortée par la qualité des eaux souterraines en amont hydraulique de la ZAC qui apparaissent impactées en COHV.

Tableau 10 : Résultats analytiques des gaz des sols – mai 2020

		Valeurs de gestion retenues	PzA17		PzA18		PzA19	
			TCA 100/50	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50	Calcul avec facteur de dilution FD =10	TCA 100/50	Calcul avec facteur de dilution FD =10
			Zone de mesure		Zone de mesure		Zone de mesure	
Hydrocarbures								
HCT C5-C6 aliphatiques	µg/m3	18 400	<51,91	<5,19	<53,58	<5,36	<44,81	<4,48
HCT C6-C8 aliphatiques	µg/m3	18 400	<51,91	<5,19	<53,58	<5,36	<44,81	<4,48
HCT C8-C10 aliphatiques	µg/m3	1 000	213,89	21,39	218,62	21,86	119,02	11,90
HCT C10-C12 aliphatiques	µg/m3	1 000	712,27	71,23	501,54	50,15	122,43	12,24
HCT C12-C16 aliphatiques	µg/m3	1 000	238,81	23,88	171,47	17,15	<44,81	<4,48
Total Aliphatiques	µg/m3		1 164,96	116,50	891,63	89,16	241,99	24,20
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	µg/m3	2	1,45	0,15	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	µg/m3	20 000	17,44	1,74	9,43	0,94	10,22	1,02
HCT C8-C10 aromatiques	µg/m3	200	69,36	6,94	<53,58	<5,36	<44,81	<4,48
HCT C10-C12 aromatiques	µg/m3	200	<51,91	<5,19	<53,58	<5,36	<44,81	<4,48
HCT C12-C16 aromatiques	µg/m3	200	<51,91	<5,19	<53,58	<5,36	<44,81	<4,48
Total Aromatiques	µg/m3		88,25	8,83	9,43	0,94	10,22	1,02
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX) et Naphtalène (µg/m3)								
Benzène	µg/m3	2	<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
Toluène	µg/m3	20 000	17,44	1,74	9,43	0,94	10,22	1,02
Ethylbenzène	µg/m3	1 500	3,95	0,39	<2,14	<0,21	<1,79	<0,18
m+p-Xylène	µg/m3	180	24,71	2,47	4,29	0,43	4,48	0,45
o-Xylène	µg/m3		47,35	4,73	1,93	0,19	5,20	0,52
MTBE	µg/m3		<51,91	<5,19	<53,58	<5,36	<44,81	<4,48
Naphtalène	µg/m3	10	<2,08	<0,21	<2,14	<0,21	<1,79	<0,18
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)								
Dichlorométhane	µg/m3	10	<2,08	<0,21	<2,14	<0,21	<1,79	<0,18
Chlorure de vinyle	µg/m3	2,6	<2,08	<0,21	<2,14	<0,21	<1,79	<0,18
1,1-Dichloroéthylène	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	60	<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
Chloroforme	µg/m3	63	1,34	0,13	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
Tétrachlorométhane	µg/m3	38	<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
1,1-Dichloroéthane	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
1,2-Dichloroéthane	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	1 000	48,80	4,88	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
Trichloroéthylène	µg/m3	2	<1,04	<0,10	1,29	0,13	1,97	0,20
Tétrachloroéthylène	µg/m3	250	344,71	34,47	831,62	83,16	397,94	39,79
Bromochlorométhane	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
Dibromométhane	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
1,2-Dibromoéthane	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/m3	9	<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
Bromodichlorométhane	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09
Dibromochlorométhane	µg/m3		<1,04	<0,10	<1,07	<0,11	<0,90	<0,09

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)

6. SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION CONSTATÉ

6.1 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 entraînant une gestion de ces déblais) exceptés au niveau du sondage SC29.

De manière générale au droit des lots 7 et 8, par mesure de précaution et au regard de la présence ponctuelle d'anomalies en ETM, il est préconisé le recouvrement des sols de surface.

Dans les gaz des sols

Les analyses de gaz du sol réalisées au droit du site ont révélé la présence d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, Toluène, Ethylbenzène et xylènes et COHV.

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 et du gradient de concentration décroissant dans les eaux souterraines de l'amont vers l'aval, cet impact semble provenir de l'amont hydraulique, soit hors emprise du site.

6.2 Schéma conceptuel d'exposition constaté

Rappelons que le projet d'aménagement consiste en la création de logements avec à minima un niveau de sous-sol. 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.

Tableau 11 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations sur le milieu sol en considérant le projet d'aménagement en logements

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 7 et 8)	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 Sur les lots 7 et 8 à l'étude : anomalies en PCE essentiellement et en TCE, hydrocarbures aromatiques, toluène, éthylbenzène et xylènes Vérification de la compatibilité sanitaire du site avec le projet (EQRS)
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 : anomalies ponctuelles en ETM dans les sols de surface Recouvrement des sols de surface dans le cadre du projet afin de supprimer tout risque d'exposition par contact direct
	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 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. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

Cette Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires est basée sur les 2 campagnes de prélèvements des gaz présentées précédemment.

Les investigations ont conduit à la mise en évidence de composés organiques volatils dans les gaz des sols (hydrocarbures aromatiques et aliphatiques, toluène, éthylbenzène, xylènes, Perchloréthylène (PCE) et Trichloréthylène (TCE)), ce qui amène 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 deux campagnes de février et mai 2020.

7.1 Méthodologie générale de l'étude de risques sanitaires

L'objectif de l'étude consiste à évaluer les risques pour la santé des futurs résidents 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 :

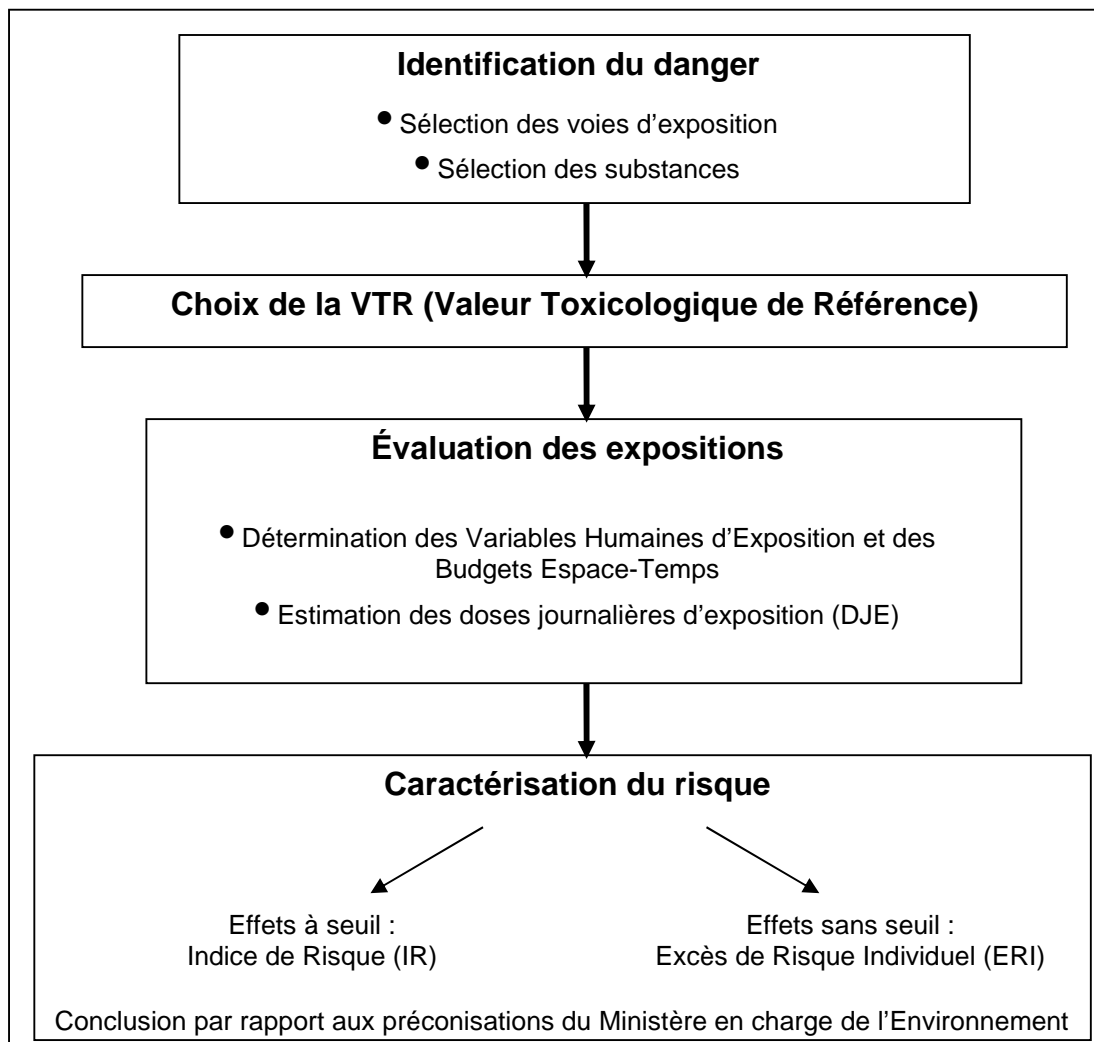
- les substances pour lesquelles les effets sont déterministes, c'est-à-dire avec seuil : il n'y a pas d'effet pour une exposition inférieure à un certain seuil. C'est généralement le cas des substances non cancérogènes. Pour ces substances, on définit un Indice de Risque (IR) ou Quotient de Danger (QD),
- 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 cancérogènes. 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 4 : 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 retenu 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 excepté en SC29 (rapport 19LES051Ba/ENV/ME/IR/44892 du 24/03/20). Toutefois de manière générale au droit du lot 7, par mesure de précaution et au regard de la présence ponctuelle d'anomalies en ETM, il est préconisé le recouvrement des sols de surface.
- 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, TEX 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 deux campagnes de prélèvements des gaz des sols.

Ces teneurs sont synthétisées dans le Tableau 12 suivant.

Tableau 12 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site

Paramètre	Teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Point de mesure	Campagne
Hydrocarbures Aliphatiques			
Aliphatiques >C5 – C6	69,98	PzA18	Février 2020
Aliphatiques >C6 – C8	121,45	PzA18	Février 2020
Aliphatiques >C8 - C10	552,74	PzA17	Février 2020
Aliphatiques >C10 - C12	712,27	PzA17	Mai 2020
Aliphatiques >C12 - C16	238,81	PzA17	Mai 2020
Hydrocarbures Aromatiques			
Aromatiques >C8 - C10	459,92	PzA17	Février 2020
Aromatiques >C10 - C12	222,50	PzA19	Février 2020
BTEX			
Toluène	62,03	PzA17	Février 2020
Ethylbenzène	31,86	PzA17	Février 2020
Xylènes (m,p-xylènes + o-xylènes)	181,66	PzA17	Février 2020
Composés Organo- Halogénés Volatils (COHV)			
Tétrachloroéthylène (PCE)	4408,06	PzA19	Février 2020
Trichloroéthylène (TCE)	2,31	PzA19	Février 2020
Chloroforme	1,34	PzA17	Mai 2020
1,1,1-trichloroéthane	48,80	PzA17	Mai 2020

7.2 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 Authority).

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 13 pour l'exposition par inhalation.

Tableau 13 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation

Composés chimiques	Valeur de référence effets à seuil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur de référence effets sans seuil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹
BTEX		
Toluène	19 000 (ANSES, 2017)	Non disponible
Ethylbenzène	1500 (ANSES 2016)	2,50E-06 (OEHHA, 2011)
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
>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)
Tétrachloroéthylène	400 (ANSES, 2017)	2,60E-07 (ANSES, 2017)
Trichloroéthylène	3 200 (ANSES, 2018)	1,00E-06 (ANSES, 2018)
1,1,1-trichloroéthane	100 (OEHHA, 2008)	Non disponible

7.3 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 14.

Tableau 14 : 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)

7.4 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 « boîte »). 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 vapour 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 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, 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 15 : 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 m ²	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 a fortiori valables pour l'aménagement plus sécuritaire.

Tableau 16 : 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 17 : 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 « η » (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)

7.5 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 :

$$CI = \sum (Ci \times Ti) \times F \times (T / Tm) \text{ pour les effets sans seuil}$$
$$CI = \sum (Ci \times Ti) \times F \text{ pour les effets à seuil}$$

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée (mg/m³),

Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé (mg/m³),

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 :

○ 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/m³.

DJT : Dose Journalière Tolérable en mg/(kg.j) pour une exposition par ingestion et/ou contact cutané ou Concentration atmosphérique admissible (CAA) en mg/m³ 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.

○ 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 :

$$ERI_{\text{substance}} = DJE \times ERU$$

Avec :

DJE : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m³.

ERU : Excès de risque unitaire en (mg/m³)⁻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 / résidents dans les logements construits sur le site, par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol sont présentés dans le Tableau 18 suivant.

Tableau 18 : 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	69,98	1,56E-01	7,28E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C6 – C8	121,45	2,70E-01	1,26E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C8 - C10	552,74	1,23E+00	1,06E-03	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C10 - C12	712,27	1,58E+00	1,36E-03	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C12 - C16	238,81	5,31E-01	4,57E-04	Pas d'effet sans seuil
HYDROCARBURES AROMATIQUES				
Aromatiques >C8 - C10	459,92	1,02E+00	4,40E-03	Pas d'effet sans seuil
Aromatiques >C10 - C12	222,50	4,94E-01	2,13E-03	Pas d'effet sans seuil
BTEX				
Toluène	62,03	1,36E-01	6,16E-06	Pas d'effet sans seuil
Ethylbenzène	31,86	6,86E-02	3,94E-05	8,44E-08
Xylènes (m,p-xylènes + o-xylènes)	181,66	3,96E-01	1,57E-03	Pas d'effet sans seuil
COHV				
Tétrachloroéthylène (PCE)	4408,06	9,44E+00	2,03E-02	1,26E-06
Trichloroéthylène (TCE)	2,31	5,01E-03	1,36E-05	2,46E-09
Chloroforme	1,34	3,26E-03	4,46E-05	3,68E-09
1,1,1-trichloroéthane	48,80	1,06E-01	9,10E-05	Pas d'effet sans seuil
TOTAL			3,15E-02	1,33E-06

On peut noter que les teneurs modélisées dans l'air intérieur pour les TEX 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.

L'état des milieux est donc compatible avec un usage de type logements présentant un à plusieurs niveaux de sous-sol.

7.6 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 lot à l'étude, laissé en pleine terre et à vocation d'espaces verts, seront recouverts par des sols sains.
- 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 les canalisations seront implantées dans des sols sains et des canalisations en acier seront privilégiées.

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 2 campagnes de prélèvement, afin de prendre en compte cette variabilité.

Au regard des niveaux de risques calculés, l'ERI est seulement 2 fois inférieur au seuil d'acceptabilité. Le seuil peut donc rapidement être dépassé du fait des variations saisonnières par exemple, ayant une influence sur les concentrations 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 de 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 20, afin de déterminer les intervalles de confiance (plages de variations possibles) des résultats.

Tableau 19 : 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 m ²)	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 20 suivant.

Les détails sont fournis en annexe A3.2

Tableau 20 : 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	4,00.10 ⁻³	2,76.10 ⁻²	7,53.10 ⁻²	1,47.10 ⁻¹	3,27.10 ⁻¹
ERI	1,26.10 ⁻⁷	8,64.10 ⁻⁷	2,28.10 ⁻⁶	4,65.10 ⁻⁶	1,01.10 ⁻⁵

Ainsi, même en utilisant des valeurs pénalisantes pour tous les paramètres pris en compte dans l'étude d'incertitude, la valeur maximale du QD cumulé 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.

En revanche, la valeur maximale de l'ERI cumulé pour l'exposition par inhalation dans les futurs bâtiments des futurs logements est légèrement supérieure au seuil d'acceptabilité défini par le Ministère en charge de l'Environnement.

On ne peut donc pas conclure à un risque acceptable pour les effets sans seuil pour l'exposition par inhalation dans des logements de plain-pied.

Toutefois cette EQRS est majorante car elle ne prend pas en compte la présence d'un niveau de sous-sol qui sera créé dans le cadre du projet.

De ce fait, en considérant un ou plusieurs niveaux de sous-sol, le risque est à minima divisé par un facteur 10, et **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 dans des logements avec un niveau de sous-sol au minimum.**

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 21.

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 21 : Contribution des différents paramètres à la variance

Paramètre	Contribution à la variance	
	IR	ERI
Ka : Perméabilité à l'air du sol (en m ²)	69,2%	63,5%
ERbat : taux de renouvellement de l'air	27,4%	25,8%
T : Durée d'exposition (en années)	0,2%	7,8%
n : Nombre d'heure d'exposition	6%	1,3%
Fof : fraction d'ouverture dans le plancher (m ² /m ²)	1,1%	0,3%

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 le taux de renouvellement de l'air du bâtiment et la perméabilité à l'air du sol. 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 dans des bâtiments avec un niveau de sous-sol.

8. 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'Hay-les-Roses (94).

Dans le cadre de la présente étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit des futurs logements prévus sur les lots 7 et 8 de la future ZAC, implanté sur les parcelles cadastrales n°73, 75, 89 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 19LES051Ba/ENV/ME/IR/44892 du 24/03/20 présentant les résultats de la campagne de février 2020 : prélèvements des piézaires PzA17, PzA18 et PzA19 sur le site.

8.1 Conclusions de l'étude

La présente mission a consisté, au préalable de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS), en la réalisation d'une seconde campagne de prélèvement des gaz des sols au droit des 3 ouvrages (PzA17 à PzA19) mis en place et investigués dans le cadre de la 1ère campagne en février 2020.

Cette 1ère campagne avait mis en évidence la détection d'hydrocarbures, xylènes, Perchloréthylène (PCE) et Trichloréthylène (TCE) dans les gaz des sols. Pour le PCE, la teneur enregistrée était supérieure à la valeur 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.

La seconde campagne de prélèvement des gaz des sols a eu lieu fin mai 2020 et a consisté au prélèvement des 3 piézaires existants. La qualité des gaz des sols mise en évidence confirme la détection des hydrocarbures, des xylènes, du TCE et du PCE mais à des teneurs plus bien plus faibles pour le PCE. Notons que le toluène et l'éthylbenzène sont également détectés lors de cette seconde campagne dans les gaz des sols.

Les deux campagnes de gaz des sols réalisées sur les lots 7 et 8 de la ZAC à l'étude (en février et mai 2020) ont mis en évidence la détection de composés organiques volatils dans les gaz des sols, susceptibles de générer un risque pour les futurs usagers, en lien avec l'exposition par inhalation de composés volatils à l'intérieur des futurs logements.

Dans ce contexte et conformément à la méthodologie décrite dans la note d'avril 2017, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a été réalisée afin de statuer sur la compatibilité de l'état des milieux au droit des lots 7 et 8, avec son usage et son aménagement projeté (logements avec un niveau de sous-sol).

L'EQRS a été réalisée en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site (résultats des 2 campagnes réalisées en 2020) 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. Sur cette base le calcul conduit à un IR cumulé inférieur à 1, ce qui amène à conclure à l'absence de risque pour les effets à seuil et un ERI cumulé inférieur à 10^{-5} correspondant à un niveau de risque acceptable pour les effets sans seuil.

De ce fait, la compatibilité des milieux avec l'usage futur pour l'exposition par inhalation dans des logements de plain-pied et à fortiori avec un niveau de sous-sol est validée.

8.2 Préconisations sur site au niveau des lots 7 et 8

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 des lots 7 et 8 laissé en pleine terre et à vocation d'espaces verts, seront recouverts par des terres saines (rapport 19LES051Ba/ENV/ME/IR44892 du 24/03/20).

De plus, l'utilisation des eaux souterraines (y compris pour l'arrosage) n'est pas recommandée 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 au droit des lots 7 et 8 semble avoir pour origine une pollution en amont hydraulique hors site qui dégage via les eaux souterraines. En effet, aucune source potentielle de pollution n'a été identifiée et aucune pollution en solvants chlorés n'a été retrouvée dans les sols sur les lots 7 et 8 lors des investigations antérieures.

8.3 Préconisations complémentaires à l'échelle de la ZAC en lien avec la qualité des eaux souterraines

Un impact en PCE et TCE est avéré dans les eaux souterraines. Il a été mis en évidence des concentrations du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval hydraulique de la ZAC mais avec toutefois un gradient décroissant entre l'amont et l'aval, militant en faveur d'un impact hors ZAC dans les eaux souterraine

De ce fait, il semble que la source de pollution observée dans les eaux soit au moins pour partie responsable des dégagements mis en évidence au droit de la ZAC, et que cette source se trouve en dehors du périmètre d'étude. Elle n'est à ce jour pas maîtrisée au droit du site. Il est donc nécessaire d'alerter l'administration (DREAL) pour qu'une étude hors site (diagnostic et plan de Gestion) soit effectuée afin de déterminer l'origine de la pollution dans les eaux souterraines. Cette pollution ayant un impact sur le voisinage, une IEM hors site est nécessaire.

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.

A noter qu'une forte anomalie en COHV dans les gaz des sols au niveau de l'ouvrage PzA3 situé sur le lot 4 de la ZAC (en aval hydraulique des lots 7 et 8) pourrait être en lien avec une source concentrée potentielle au droit de la ZAC. Des investigations spécifiques ont été préconisées afin de vérifier l'existence d'un impact sur l'emprise de la ZAC.

8.4 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.

8.5 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 événements 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
- A1.4 Plan projet de la ZAC

A2. DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS ANTERIEURES

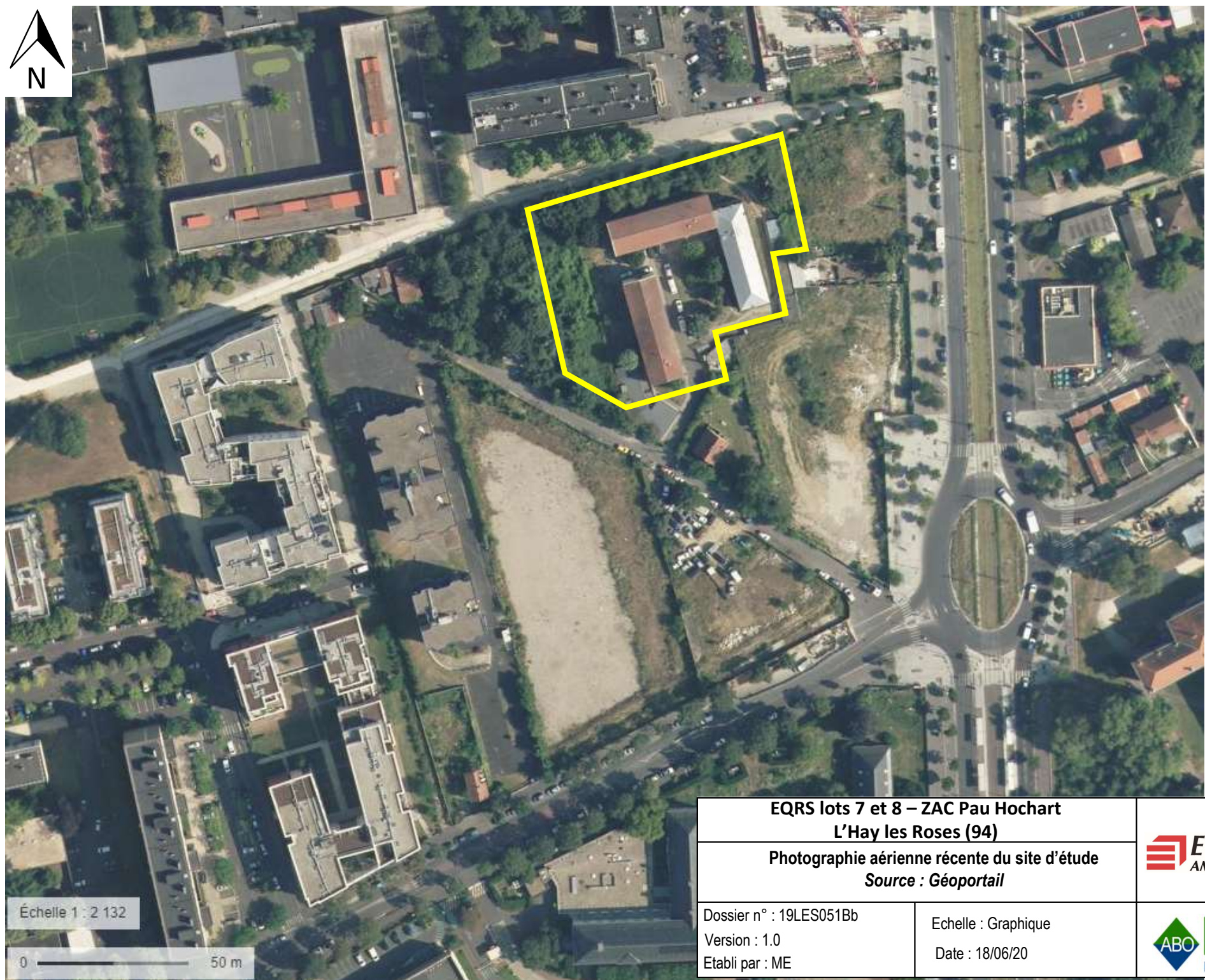
- A2.1 Plan de localisation des piézairs
- A2.2 Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de février 2020
- A2.3 Coupes techniques des piézairs
- A2.4 Fiches de prélèvement des gaz des sols – investigations de mai 2020
- A2.5 Bordereaux d'analyses de la campagne de mai 2020

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
-------------	--------------------------------------



Échelle 1 : 2 132

0 50 m

**EQRS lots 7 et 8 – ZAC Pau Hochart
L'Hay les Roses (94)**

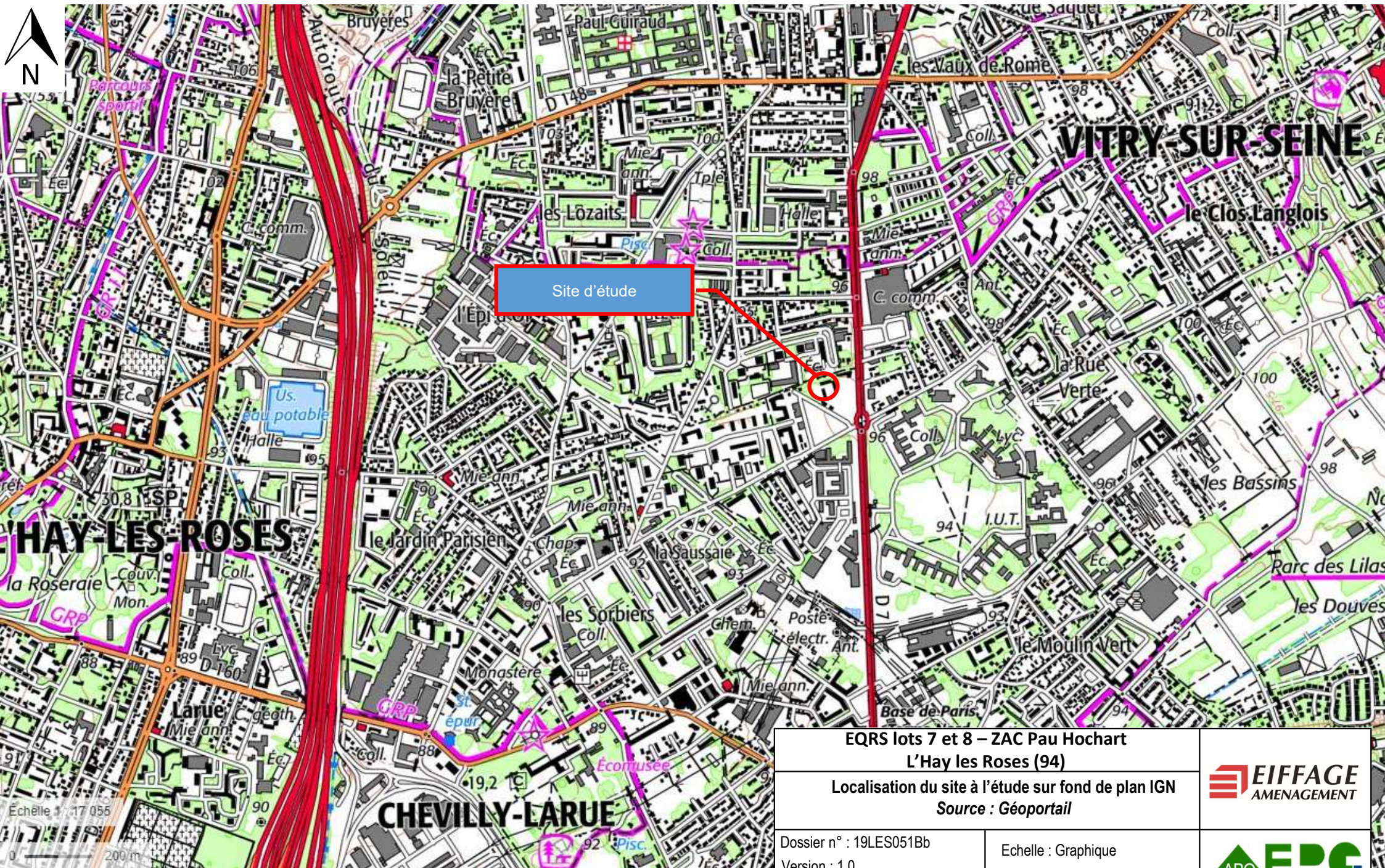
Photographie aérienne récente du site d'étude
Source : Géoportail

Dossier n° : 19LES051Bb
Version : 1.0
Établi par : ME

Echelle : Graphique
Date : 18/06/20



A1.2	Localisation du site sur fond de plan IGN
-------------	--



Site d'étude

EQRS lots 7 et 8 – ZAC Pau Hochart L'Hay les Roses (94)		
Localisation du site à l'étude sur fond de plan IGN Source : Géoportail		
Dossier n° : 19LES051Bb	Echelle : Graphique	
Version : 1.0	Date : 18/06/20	
Etabli par : ME		

A1.3	Localisation du site sur fond de plan cadastral
-------------	--



**EQRS Lots 7 et 8 – 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° : 19LES051Bb
Version : 1.0
Etabli par : ME

Echelle : Graphique
Date : 18/06/20



A1.4	Plan projet de la ZAC
-------------	------------------------------



Groupe Scolaire LEBON

VILLEJUIF

PARVIS DES ECOLES
rue Lamartine

Voie nouvelle Nord Sud

LOT 1b
équipement sportif

LOT 6
emprise 1 227m²

LOT 7
emprise 3919m²

Lot 1a
groupe scolaire

LOT 8
emprise 1398m²

LOT 5
emprise 3 194m²

rue G. CHARPENTIER

chemin des bouteilles

LOT 4
emprise 2 020m²

PLACE D'ENTREE DE VILLE

LOT 2
emprise 5202m²

LOT 3

rue PAUL HOCHART

VILLEJUIF

AVENUE
STALINGRAD

VILLEJUIF

CHEVILLY-LARUE

VITRY-SUR-SEINE

rue EDQUARD SUREMBILVAY

L'Hay-les-Roses
ZAC Paul Hochart
Plan des espaces publics
Land Act

Document de travail Echelle : 1. 500 (A1)

Légende

- ▭ LIMITE DE LOT projetée - étude en cours
- ▭ Parcelaire existant
- ▭ Bâti projetés
- ▭ Espaces privés

Revêtements de sol

- Enrobé voirie et stationnement avec marquage au sol
- Béton alvéolaire bouillonné Antrax Revêtement d'appareils à base ciment blanc et agrégats porphyre 10/20 sur sous-couche gazonnée
- Entrees d'escaliers pour accès aux parkings en porce porphyre 8/10 posés en rocaux
- Pavés drainants
- Pavés drainants à joints engazonnés
- Pavés granit dits estompés
- Sol souple

Plantations

- Niveau de récupération des eaux de pluie sur chaussées plantées d'arbres et de massifs
- Massifs
- Arbres types
- Arbres en cibles

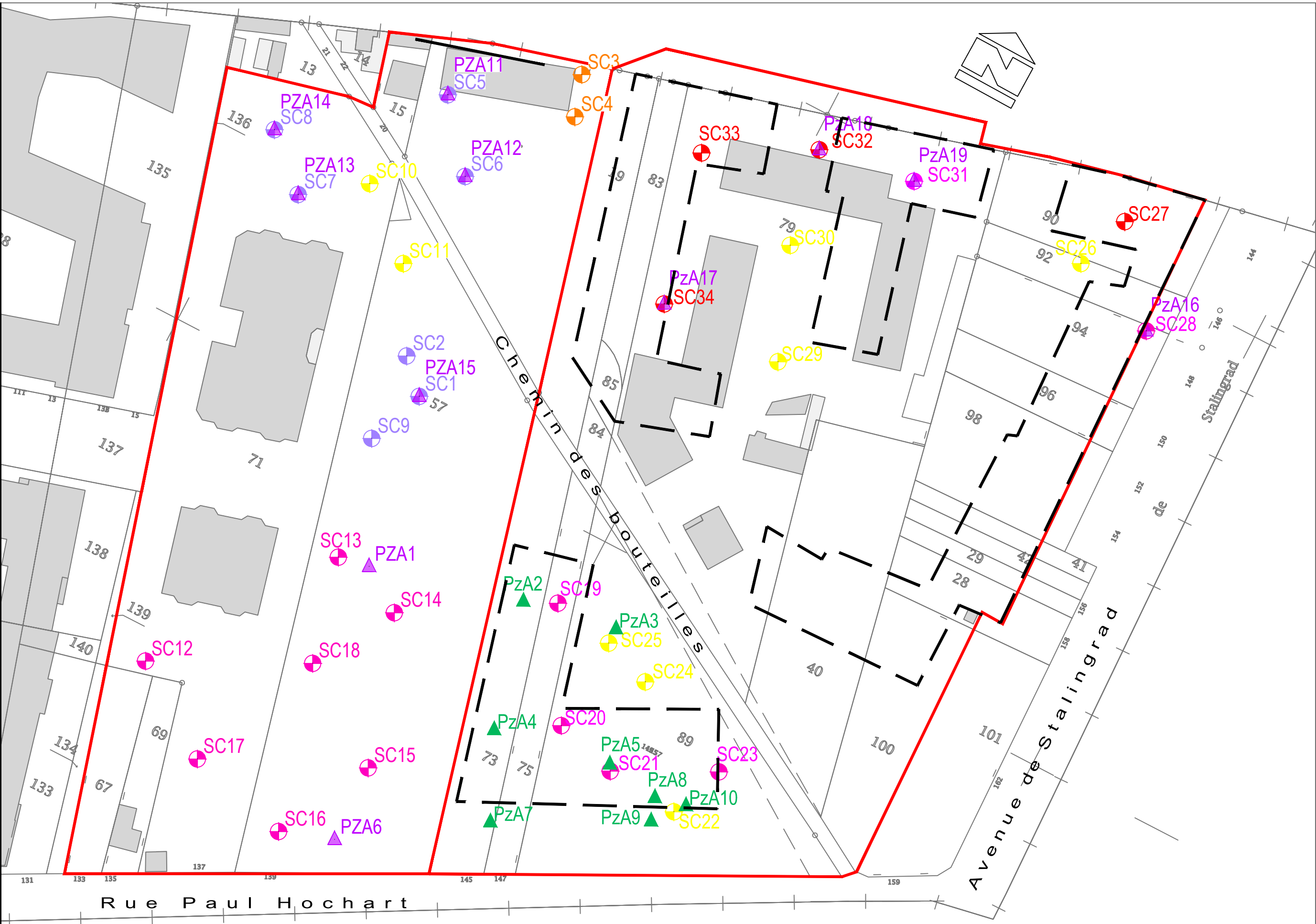
Nord

ROSES

A.2	DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS ANTERIEURES
------------	--

A.2.1	Plan de localisation des piézairs
--------------	--

RGF93CC49		
Sondage	X	Y
Sondage ERG		
Pz. 101	1653399.576	8175795.039
Pz. 102	1653356.079	8175750.485
Pz1-ERG.1	1653294.832	8175740.262
Pz2-ERG.1	1653332.028	8175776.956
Pz3-ERG.1	1653381.306	8175790.442
Pz4-ERG.1	1653465.080	8175808.685
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
PZA16	1653479.459	8175790.685
PZA17	1653388.128	8175749.426
PZA18	1653401.899	8175792.674
PZA19	1653422.392	8175795.972
PzAmont	1653414.051	8175680.613
PzAval	1653415.366	8175644.590
PzCentre	1653432.421	8175663.833
PzLatéral	1653382.682	8175658.908
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
SC19	1653397.242	8175684.141
SC20	1653409.581	8175661.950
SC21	1653422.971	8175658.273
SC22	1653438.566	8175656.900
SC23	1653443.037	8175668.557
SC24	1653420.859	8175678.046
SC25	1653410.401	8175681.667
SC26	1653460.979	8175796.820
SC27	1653465.062	8175808.725
SC28	1653479.459	8175790.685
SC29	1653414.638	8175749.687
SC30	1653405.718	8175772.306
SC31	1653422.392	8175795.972
SC32	1653401.899	8175792.674
SC33	1653380.521	8175780.796
SC34	1653388.128	8175749.426
Sondage Burgeap		
PzA2	1653390.665	8175681.214
PzA3	1653410.357	8175685.043
PzA4	1653397.594	8175654.764
PzA5	1653422.182	8175659.520
PzA7	1653405.738	8175637.428
PzA8	1653433.699	8175657.687
PzA9	1653435.248	8175653.005
PzA10	1653440.205	8175659.156



LEGENDE :

- Limite du site étudié
- Implantation du nouveau bâtiment

Sondage ERG:

- Sondage carotté à la géoprobe à 1 m de profondeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 2 m de profondeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 3 m de profondeur (pour au maximum 1 niveau de sous-sol)

- Sondage carotté à la géoprobe à 4 m de profondeur
- Sondage carotté à la géoprobe à 6 m de profondeur (pour au maximum 2 niveaux de sous-sol)
- ▼ Piézair crépiné entre 1 et 2 m

Sondage Burgeap:

- ▼ Piézair crépiné entre 2 et 2.5 m

Diagnostic du milieu sol - L'Hay les roses (92)

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDRAGES REALISES

Dossier n° : 19LES051Ab Version : 1.0
 Plan fourni par : le client
 Etabli par : ME/EP

Echelle : 1/750 - Format A3 -
 Date : 23/06/2020

EIFFAGE AMÉNAGEMENT

ABC **ERG** ENVIRONNEMENT

A.2.2	Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de février 2020
--------------	--

	Valeurs de gestion retenues	PzA17		PzA18		PzA19		
		TCA 100/50	Calcul avec facteur de dilution FD =10	240	Calcul avec facteur de dilution FD =10	240	Calcul avec facteur de dilution FD =10	
		Zone de mesure		Zone de mesure		Zone de mesure		
Hydrocarbures								
HCT C5-C6 aliphatiques	µg/m3	18 400	<52,74	<5,27	69,98	7,00	<52,48	<5,25
HCT C6-C8 aliphatiques	µg/m3	18 400	90,93	9,09	121,45	12,14	82,91	8,29
HCT C8-C10 aliphatiques	µg/m3	1 000	552,74	55,27	417,74	41,77	526,87	52,69
HCT C10-C12 aliphatiques	µg/m3	1 000	172,15	17,22	96,04	9,60	245,59	24,56
HCT C12-C16 aliphatiques	µg/m3	1 000	<52,74	<5,27	<53,83	<5,38	<52,48	<5,25
Total Aliphatiques	µg/m3		816,46	81,65	706,29	70,63	856,42	85,64
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	µg/m3	2	<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	µg/m3	20 000	62,03	6,20	52,33	5,23	57,93	5,79
HCT C8-C10 aromatiques	µg/m3	200	459,92	45,99	269,16	26,92	455,50	45,55
HCT C10-C12 aromatiques	µg/m3	200	157,17	15,72	63,09	6,31	222,50	22,25
HCT C12-C16 aromatiques	µg/m3	200	<52,74	<5,27	<53,83	<5,38	<52,48	<5,25
Total Aromatiques	µg/m3		679,32	67,93	385,44	38,54	736,78	73,68
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX) et Naphtalène (µg/m3)								
Benzène	µg/m3	2	<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
Toluène	µg/m3	20 000	62,03	6,20	52,33	5,23	57,93	5,79
Ethylbenzène	µg/m3	1 500	31,86	3,19	23,04	2,30	22,46	2,25
m+p-Xylène	µg/m3	180	133,76	13,38	93,24	9,32	98,87	9,89
o-Xylène	µg/m3		48,10	4,81	28,85	2,89	32,12	3,21
MTBE	µg/m3		<52,74	<5,27	<53,83	<5,38	<52,48	<5,25
Naphtalène	µg/m3	10	<2,11	<0,21	<2,15	<0,22	<2,10	<0,21
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)								
Dichlorométhane	µg/m3	10	<2,11	<0,21	<2,15	<0,22	<2,10	<0,21
Chlorure de vinyle	µg/m3	2,6	<2,11	<0,21	<2,15	<0,22	<2,10	<0,21
1,1-Dichloroéthylène	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	60	<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
Chloroforme	µg/m3	63	<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
Tétrachlorométhane	µg/m3	38	<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
1,1-Dichloroéthane	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
1,2-Dichloroéthane	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	µg/m3	1 000	13,92	1,39	1,36	0,14	2,75	0,27
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
Trichloroéthylène	µg/m3	2	<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	2,31	0,23
Tetrachloroéthylène	µg/m3	250	96,20	9,62	143,63	14,36	4 408,06	440,81
Bromochlorométhane	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
Dibromométhane	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
1,2-Dibromoéthane	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/m3	9	<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
Bromodichlorométhane	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<1,05	<0,10
Dibromochlorométhane	µg/m3		<1,05	<0,11	<1,08	<0,11	<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)

A.2.3	Coupes techniques des piézairs
--------------	---------------------------------------



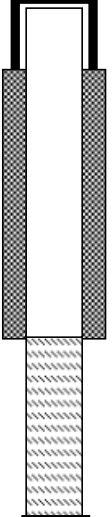
Version du document: 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA16

NOM AFFAIRE :
ADRESSE :
VILLE :
CLIENT :
NUMERO DOSSIER :
RESPONSABLE TERRAIN :
INGENIEUR :

Diagnostic Environnemental
Rue Paul Hochart
L'Hay-Les-Roses
Eiffage Aménagement
19LES051Ba
Romain Milot
Mathilde Ecouellan

Date de réalisation		18/02/2020
Coordonnées GPS (I Lambert 93 / CC49)		
Coordonnée X	1653479.459	
Coordonnée Y	8175790.685	

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE	EQUIPEMENT		Type outil	Niveau Pz	PID
De	à		Coupe	Type			
				bouchon de tête : +20m			
0	2	Argile graveleuse		0 - 0,2 m/TN Béton 0,2 m/TN bentonite ciment 0,5 m/TN Sables / graviers Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm Tube crépiné (1-2m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm	carottier portatif (percussion)	sol sec	0 ppm
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) :	RAS



Version du document: 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA17

NOM AFFAIRE :
ADRESSE :
VILLE :
CLIENT :
NUMERO DOSSIER :
RESPONSABLE TERRAIN :
INGENIEUR :

Diagnostic Environnemental
Rue Paul Hochart
L'Hay-les-Roses
Eiffage Aménagement
19LES051Ba
Romain Milot
Mathilde Ecouellan

Date de réalisation		18/02/2020
Coordonnées GPS (lambert 93 / CC49)		
Coordonnée X	1653388.128	
Coordonnée Y	8175749.426	

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE	EQUIPEMENT		Type outil	Niveau Pz	PID	
De	à		Coupe	Type				
			bouchon de tête : +20m					
0	1	Argile marron		0 - 0,2 m/TN 0,2 m/TN	Béton	carottier portatif (percussion)	sol sec	0 ppm
				0,5 m/TN	Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm			
				Sables / graviers	Tube crépiné (1-2m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm			
1	2	Argile beige marneuse						
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) :	RAS




Version du document: 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA18

NOM AFFAIRE :
ADRESSE :
VILLE :
CLIENT :
NUMERO DOSSIER :
RESPONSABLE TERRAIN :
INGENIEUR :

Diagnostic Environnemental
Rue Paul Hochart
L'Hay-Les-Roses
Eiffage Aménagement
19LES051Ba
Romain Milot
Mathilde Ecouellan

Date de réalisation		18/02/2020
Coordonnées GPS (lambert 93 / CC49)		
Coordonnée X	1653401.899	
Coordonnée Y	8175792.674	

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE	EQUIPEMENT		Type outil	Niveau Pz	PID
De	à		Coupe	Type			
				bouchon de tête : +20m			
0	1	Argile marron	0 - 0,2 m/TN 0,2 m/TN <u>bentonite</u> <u>ciment</u> 0,5 m/TN	Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm	carottier portatif (percussion)	sol sec	0 ppm
1	2	Argile beige	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) :	RAS



Version du document: 01

COUPE TECHNIQUE PIEZAIR :
PzA19

NOM AFFAIRE :
ADRESSE :
VILLE :
CLIENT :
NUMERO DOSSIER :
RESPONSABLE TERRAIN :
INGENIEUR :

Diagnostic Environnemental
Rue Paul Hochart
L'Hay-Les-Roses
Eiffage Aménagement
19LES051Ba
Romain Milot
Mathilde Ecouellan

Date de réalisation		18/02/2020
Coordonnées GPS (lambert 93 / CC49)		
Coordonnée X	1653422.392	
Coordonnée Y	8175795.972	

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE	EQUIPEMENT		Type outil	Niveau Pz	PID	
De	à		Coupe	Type				
			bouchon de tête : +20m					
0	1	Argile sablo-graveleuse		0 - 0,2 m/TN 0,2 m/TN <u>bentonite</u> <u>ciment</u> 0,5 m/TN Sables / graviers	Béton	carottier portatif (percussion)	sol sec	0 ppm
1	2	Argile beige marneuse		Tube Lisse (0-1m) diam. ext.32 mm diam. int. 25 mm	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) :	RAS

A.2.4	Fiches de prélèvement des gaz des sols – investigations de mai 2020
--------------	--

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE



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) **PzA17**

N° DOSSIER **19LES051Bb**

NOM DE L'OPERATEUR : **David GALINIER**

DATE **27/05/2020**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE
CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	36	1013	24
FIN	28,7	1013	34

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE
L'OUVRAGE**

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	1653401,899 8175792,674		
Profondeur / tête piézair (m) :	3		
Diamètre intérieur (mm) :	0,26		
Hauteur tubage / sol (m) :	0		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	0,16		
Cote piézair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m)	1		
Présence odeur ? :	non		
Présence d'eau ? Profondeur ? :	non		
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	0,1	0	0
Présence recouvrement ? :	non		
Epaisseur recouvrement:		Localisation extérieur	
Chauffage / Ventilation : non		/ Usage :	
Typologie pièce sus-jacente :			

Localisation du sondage sur plan



PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	0,8	Durée (min) :	2
Débit (l/min) :	1		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	19,1	% , si $\approx 21\%$, refaire l'étanchéité	H2S		ppm
CO2		ppm, si ≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité	CH4 / NH3		ppm
			CO		ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	8110928475
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2036	Numéro de pompe :	12529184
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,1977	Débit de pompage (L/min) :	0,20065
Heure de début de prélèvement	14h26	Tps de pompage (min) :	240
Heure de fin de prélèvement	18h26	Volume total purgé (L) :	48,156

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA17	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	29/05/2020	Glacière réfrigérée	Eurofins

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE



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) **PzA18**

N° DOSSIER **19LES051Bb**

NOM DE L'OPERATEUR : **David GALINIER**

DATE **27/05/2020**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



CONTEXTE ATMOSPHERIQUE CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	35,5	1018	23
FIN	33,1	1013	31

OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	1653401,899 8175792,674		
Profondeur / tête piézair (m) :	2		
Diamètre intérieur (mm) :	0,26		
Hauteur tubage / sol (m) :	0		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	0,11		
Cote piézair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m)	1		
Présence odeur ? :	non		
Présence d'eau ? Profondeur ? :	non		
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	0,1	0	0
Présence recouvrement ? :	non		
Epaisseur recouvrement:	Localisation extérieur		
Chauffage / Ventilation : non	/ Usage :		
Typologie pièce sus-jacente :			

Localisation du sondage sur plan



PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	0,5	Durée (min) :	2
Débit (l/min) :	1		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	19,4	% , si $\approx 21\%$, refaire l'étanchéité	H2S		ppm
CO2		ppm, si ≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité	CH4 / NH3		ppm
			CO		ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	8110928444
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,211	Numéro de pompe :	12529179
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,1944	Débit de pompage (L/min) :	0,2027
Heure de début de prélèvement	14h34	Tps de pompage (min) :	240
Heure de fin de prélèvement	18h34	Volume total purgé (L) :	48,648

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA18	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	29/05/2020	Glacière réfrigérée	Eurofins

FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL / AIR SOUS DALLE



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) **PzA19**

N° DOSSIER **19LES051Bb**

NOM DE L'OPERATEUR : **David GALINIER**

DATE **27/05/2020**

Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE
CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	30,1	1009	38
FIN	31,4	1013	32

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE
L'OUVRAGE**

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	1653422,392 8175795,972
Profondeur / tête piézair (m) :	2
Diamètre intérieur (mm) :	0,26
Hauteur tubage / sol (m) :	0
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	0,11
Cote piézair (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 ? :	non
Epaisseur recouvrement: Localisation extérieur	
Chauffage / Ventilation : non / Usage :	
Typologie pièce sus-jacente :	

Localisation du sondage sur plan



PURGE DE L'OUVRAGE

Volume d'air à purger (L) = 5 x volume d'air mort	0,5	Durée (min) :	2
Débit (l/min) :	1		

ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)

O2	18,2	% , si $\approx 21\%$, refaire l'étanchéité	H2S		ppm
CO2		ppm, si ≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité	CH4 / NH3		ppm
			CO		ppm

PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH-BTEXN-COHV sur TCA100/50

Type de support	100/50	Référence support :	8110930685
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2334	Numéro de pompe :	17541086
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,2315	Débit de pompage (L/min) :	0,23245
Heure de début de prélèvement	14h51	Tps de pompage (min) :	240
Heure de fin de prélèvement	14h51	Volume total purgé (L) :	55,788

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA19	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	29/05/2020	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'hay-Les-Roses**

N° échantillon :
(identification) **Blancs**

N° DOSSIER **19LES051Bb**

NOM DE L'OPERATEUR : **David GALINIER**

DATE **27/05/2020**

Type de support de prélèvement	N° de référence du support
Blanc_terrain	8110928476
Blanc_transport 19les051Bb	8110930679

Conditions de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
Blanc_transport	TCA 100/50	29/05/2020	Glacière réfrigérée	Eurofins
Blanc_terrain	TCA 100/50	29/05/2020	Glacière réfrigérée	Eurofins

A.2.5	Bordereaux d'analyses de la campagne de mai 2020
--------------	---

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ERG ENVIRONNEMENT

ECOUELLAN Mathilde

14 Draille des Tribales

Bâtiment E

13127 VITROLLES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E078169

Version du : 26/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-103175-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Bb

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +7 8592 0525

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
006	Gaz de sol	PzA17

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

 N° ech **20E078169-006** | Version : AR-20-LK-103175-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA17

Date de réception physique (1) : 02/06/2020
Date de réception technique (2) : 02/06/2020
Date et heure de prélèvement : 27/05/2020 14:20
Début d'analyse : 03/06/2020
Matrice : Gaz de sol
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 9.3°C

(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.

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSSKR : Désorption d'un tube de charbon actif (100/50) Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS - Méthode interne					
Aliphatiques >MeC5 - C6	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C6 - C8	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10	10.3	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	34.3	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	11.5	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	56.1	µg/tube			
Total Aliphatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	0.07	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	<0.05	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	0.84	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	<0.20	µg/tube			
Aromatiques >C8 - C10	3.34	µg/tube			
Aromatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C10 - C12	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C12 - C16	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aromatiques	4.25	µg/tube			
Total Aromatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Benzène	*	<0.05	µg/tube		
Benzène (2)	*	<0.05	µg/tube		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078169-006** | Version : AR-20-LK-103175-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA17

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 0.84	µg/tube			
Toluène (2)	* <0.20	µg/tube			
Ethylbenzène	* 0.19	µg/tube			
Ethylbenzène (2)	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène	* 1.19	µg/tube			
m+p-Xylène (2)	* <0.10	µg/tube			
o-Xylène	* 2.28	µg/tube			
o-Xylène (2)	* <0.05	µg/tube			
MTBE (Zone 1)	<2.50	µg/tube			
MTBE (Zone 2)	<2.50	µg/tube			

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCJ : Dichlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dichlorométhane	<0.100	µg/tube			
Dichlorométhane (2)	<0.100	µg/tube			
LSRD4 : Chlorure de vinyle Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Chlorure de vinyle	<0.100	µg/tube			
Chlorure de vinyle (2)	<0.100	µg/tube			
LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1-Dichloroéthylène	* <0.0500	µg/tube			
1,1-Dichloroéthylène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
trans 1,2-Dichloroéthène	* <0.0500	µg/tube			
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
cis 1,2-Dichloroéthène	* <0.0500	µg/tube			
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCB : Chloroforme Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Chloroforme	* 0.0644	µg/tube			
Chloroforme (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRDM : Tétrachlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tétrachlorométhane	* <0.05	µg/tube			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078169-006** | Version : AR-20-LK-103175-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA17

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRDM : Tétrachlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tétrachlorométhane (2)	* <0.05	µg/tube			
LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1-Dichloroéthane	* <0.0500	µg/tube			
1,1-dichloroéthane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,2-Dichloroéthane	* <0.05	µg/tube			
1,2-Dichloroéthane (2)	* <0.05	µg/tube			
LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1,1-Trichloroéthane	* 2.35	µg/tube			
1,1,1-Trichloroéthane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1,2-Trichloroéthane	* <0.0500	µg/tube			
1,1,2-Trichloroéthane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRDL : Trichloroéthylène Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) 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			
LSRDK : Tétrachloroéthylène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tétrachloroéthylène	* 16.6	µg/tube			
Tétrachloroéthylène (2)	* <0.05	µg/tube			
LSRCK : Bromochlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Bromochlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Bromochlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCI : Dibromométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dibromométhane	* <0.0500	µg/tube			
Dibromométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,2-Dibromoéthane	* <0.05	µg/tube			
1,2-Dibromoéthane (2)	* <0.05	µg/tube			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

 N° ech **20E078169-006** | Version : AR-20-LK-103175-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA17

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : Bromoforme Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tribromométhane (Bromoforme)	* <0.0500	µg/tube			
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRLC : Bromodichlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Bromodichlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Bromodichlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCG : Dibromochlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dibromochlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Dibromochlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LS1CC : Naphtalène Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) GC/MS - Méthode interne					
Naphtalène	<0.10	µg/tube			
Naphtalène (2)	<0.10	µg/tube			

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports


Mathieu Hubner

Coordinateur de Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 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 non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

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

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : 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 réglementaire 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.



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 réglementaire 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 réglementaire 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 \leftarrow LQ laboratoire \leftarrow 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 \leftarrow LQ laboratoire \rightarrow 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 »

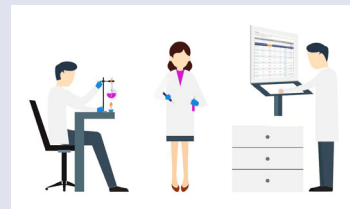
2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse \leftarrow 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° : 20E078169

Version du : 26/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-103176-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Bb

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +7 8592 0525

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
007	Gaz de sol	PzA18

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

 N° ech **20E078169-007** | Version : AR-20-LK-103176-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA18

Date de réception physique ⁽¹⁾ : 02/06/2020
Date de réception technique ⁽²⁾ : 02/06/2020
Date et heure de prélèvement : 27/05/2020 14:20
Début d'analyse : 03/06/2020
Matrice : Gaz de sol
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 9.3°C

(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.

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSSKR : Désorption d'un tube de charbon actif (100/50) Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS - Méthode interne					
Aliphatiques >MeC5 - C6	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C6 - C8	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10	10.2	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	23.4	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	8.00	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	41.6	µg/tube			
Total Aliphatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	<0.05	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	<0.05	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	0.44	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	<0.20	µg/tube			
Aromatiques >C8 - C10	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C10 - C12	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C12 - C16	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aromatiques	0.44	µg/tube			
Total Aromatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Benzène	* <0.05	µg/tube			
Benzène (2)	* <0.05	µg/tube			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078169-007** | Version : AR-20-LK-103176-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA18

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 0.44	µg/tube			
Toluène (2)	* <0.20	µg/tube			
Ethylbenzène	* <0.10	µg/tube			
Ethylbenzène (2)	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène	* 0.20	µg/tube			
m+p-Xylène (2)	* <0.10	µg/tube			
o-Xylène	* 0.09	µg/tube			
o-Xylène (2)	* <0.05	µg/tube			
MTBE (Zone 1)	<2.50	µg/tube			
MTBE (Zone 2)	<2.50	µg/tube			

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCJ : Dichlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dichlorométhane	<0.100	µg/tube			
Dichlorométhane (2)	<0.100	µg/tube			
LSRD4 : Chlorure de vinyle Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Chlorure de vinyle	<0.100	µg/tube			
Chlorure de vinyle (2)	<0.100	µg/tube			
LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1-Dichloroéthylène	* <0.0500	µg/tube			
1,1-Dichloroéthylène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
trans 1,2-Dichloroéthène	* <0.0500	µg/tube			
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
cis 1,2-Dichloroéthène	* <0.0500	µg/tube			
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCB : Chloroforme Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Chloroforme	* <0.0500	µg/tube			
Chloroforme (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRDM : Tétrachlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tétrachlorométhane	* <0.05	µg/tube			

N° ech **20E078169-007** | Version : AR-20-LK-103176-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA18

Composés Volatils	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRDM : Tétrachlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne Tétrachlorométhane (2)	*	<0.05	µg/tube		
LSR7 : 1,1-Dichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,1-Dichloroéthane	*	<0.0500	µg/tube		
1,1-dichloroéthane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,2-Dichloroéthane	*	<0.05	µg/tube		
1,2-Dichloroéthane (2)	*	<0.05	µg/tube		
LSR6 : 1,1,1-Trichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,1,1-Trichloroéthane	*	<0.0500	µg/tube		
1,1,1-Trichloroéthane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,1,2-Trichloroéthane	*	<0.0500	µg/tube		
1,1,2-Trichloroéthane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRDL : Trichloroéthylène Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) GC/MS [Désorption chimique] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA) Trichloroéthylène		0.06	µg/tube		
Trichloroéthylène (2)		<0.05	µg/tube		
LSRDK : Tétrachloroéthylène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne Tétrachloroéthylène	*	38.8	µg/tube		
Tétrachloroéthylène (2)	*	<0.05	µg/tube		
LSRCK : Bromochlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne Bromochlorométhane	*	<0.0500	µg/tube		
Bromochlorométhane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRCI : Dibromométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne Dibromométhane	*	<0.0500	µg/tube		
Dibromométhane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,2-Dibromoéthane	*	<0.05	µg/tube		
1,2-Dibromoéthane (2)	*	<0.05	µg/tube		

N° ech **20E078169-007** | Version : AR-20-LK-103176-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA18

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : Bromoforme Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tribromométhane (Bromoforme)	* <0.0500	µg/tube			
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRLC : Bromodichlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Bromodichlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Bromodichlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCG : Dibromochlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dibromochlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Dibromochlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LS1CC : Naphtalène Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) GC/MS - Méthode interne					
Naphtalène	<0.10	µg/tube			
Naphtalène (2)	<0.10	µg/tube			

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports


Mathieu Hubner

Coordinateur de Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 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 non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

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

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : 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 réglementaire 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.



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 réglementaire 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 réglementaire 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 »

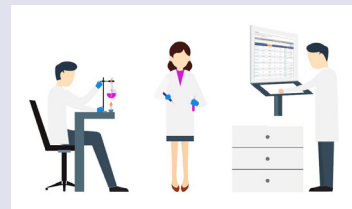
2/ Absence d'une LQ réglementaire

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° : 20E078169

Version du : 26/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-103177-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Bb

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +7 8592 0525

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
008	Gaz de sol	PzA19

N° ech **20E078169-008** | Version : AR-20-LK-103177-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA19

Date de réception physique (1) : 02/06/2020
Date de réception technique (2) : 02/06/2020
Date et heure de prélèvement : 27/05/2020 14:20
Début d'analyse : 03/06/2020
Matrice : Gaz de sol
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 9.3°C

(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.

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSSKR : Désorption d'un tube de charbon actif (100/50) Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS - Méthode interne					
Aliphatiques >MeC5 - C6	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C6 - C8	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10	6.64	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	6.83	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	13.5	µg/tube			
Total Aliphatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	<0.05	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	<0.05	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	0.57	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	<0.20	µg/tube			
Aromatiques >C8 - C10	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C10 - C12	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C12 - C16	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aromatiques	0.57	µg/tube			
Total Aromatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Benzène	* <0.05	µg/tube			
Benzène (2)	* <0.05	µg/tube			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078169-008** | Version : AR-20-LK-103177-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA19

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 0.57	µg/tube			
Toluène (2)	* <0.20	µg/tube			
Ethylbenzène	* <0.10	µg/tube			
Ethylbenzène (2)	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène	* 0.25	µg/tube			
m+p-Xylène (2)	* <0.10	µg/tube			
o-Xylène	* 0.29	µg/tube			
o-Xylène (2)	* <0.05	µg/tube			
MTBE (Zone 1)	<2.50	µg/tube			
MTBE (Zone 2)	<2.50	µg/tube			

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCJ : Dichlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dichlorométhane	<0.100	µg/tube			
Dichlorométhane (2)	<0.100	µg/tube			
LSRD4 : Chlorure de vinyle Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Chlorure de vinyle	<0.100	µg/tube			
Chlorure de vinyle (2)	<0.100	µg/tube			
LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1-Dichloroéthylène	* <0.0500	µg/tube			
1,1-Dichloroéthylène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
trans 1,2-Dichloroéthène	* <0.0500	µg/tube			
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
cis 1,2-Dichloroéthène	* <0.0500	µg/tube			
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCB : Chloroforme Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Chloroforme	* <0.0500	µg/tube			
Chloroforme (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRDM : Tétrachlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tétrachlorométhane	* <0.05	µg/tube			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

 N° ech **20E078169-008** | Version : AR-20-LK-103177-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA19

Composés Volatils	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRDM : Tétrachlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne Tétrachlorométhane (2)	*	<0.05	µg/tube		
LSR7 : 1,1-Dichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,1-Dichloroéthane	*	<0.0500	µg/tube		
1,1-dichloroéthane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,2-Dichloroéthane	*	<0.05	µg/tube		
1,2-Dichloroéthane (2)	*	<0.05	µg/tube		
LSR6 : 1,1,1-Trichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,1,1-Trichloroéthane	*	<0.0500	µg/tube		
1,1,1-Trichloroéthane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,1,2-Trichloroéthane	*	<0.0500	µg/tube		
1,1,2-Trichloroéthane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRDL : Trichloroéthylène Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) GC/MS [Désorption chimique] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA) Trichloroéthylène		0.11	µg/tube		
Trichloroéthylène (2)		<0.05	µg/tube		
LSRDK : Tétrachloroéthylène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne Tétrachloroéthylène	*	22.2	µg/tube		
Tétrachloroéthylène (2)	*	<0.05	µg/tube		
LSRCK : Bromochlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne Bromochlorométhane	*	<0.0500	µg/tube		
Bromochlorométhane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRCI : Dibromométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne Dibromométhane	*	<0.0500	µg/tube		
Dibromométhane (2)	*	<0.0500	µg/tube		
LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne 1,2-Dibromoéthane	*	<0.05	µg/tube		
1,2-Dibromoéthane (2)	*	<0.05	µg/tube		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

 N° ech **20E078169-008** | Version : AR-20-LK-103177-01 (26/06/2020) | Votre réf. : PzA19

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : Bromoforme Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tribromométhane (Bromoforme)	* <0.0500	µg/tube			
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRLC : Bromodichlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Bromodichlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Bromodichlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRC : Dibromochlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dibromochlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Dibromochlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LS1CC : Naphtalène Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) GC/MS - Méthode interne					
Naphtalène	<0.10	µg/tube			
Naphtalène (2)	<0.10	µg/tube			

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports


Mathieu Hubner

Coordinateur de Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 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 non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

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

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : 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 réglementaire 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.



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 réglementaire 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 réglementaire 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 \leftarrow LQ laboratoire \leftarrow 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 \leftarrow LQ laboratoire \rightarrow 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 »

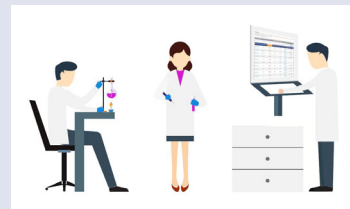
2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse \leftarrow 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° : 20E078169

Version du : 26/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-103179-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Bb

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +7 8592 0525

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
010	Gaz de sol	Blanc_transport_TCA

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078169-010** | Version : AR-20-LK-103179-01 (26/06/2020) | Votre réf. : Blanc_transport_TCA

Date de réception physique ⁽¹⁾ : 02/06/2020
Date de réception technique ⁽²⁾ : 02/06/2020
Date et heure de prélèvement : 27/05/2020 14:20
Début d'analyse : 03/06/2020
Matrice : Gaz de sol
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 9.3°C

(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.

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSSKR : Désorption d'un tube de charbon actif (100/50) Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS - Méthode interne					
Aliphatiques >MeC5 - C6	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C6 - C8	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	<0.05	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	<0.05	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	<0.20	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	<0.20	µg/tube			
Aromatiques >C8 - C10	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C10 - C12	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C12 - C16	<2.50	µg/tube			
Aromatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aromatiques	<2.50	µg/tube			
Total Aromatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Benzène	* <0.05	µg/tube			
Benzène (2)	* <0.05	µg/tube			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078169-010** | Version : AR-20-LK-103179-01 (26/06/2020) | Votre réf. : Blanc_transport_TCA

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* <0.20	µg/tube			
Toluène (2)	* <0.20	µg/tube			
Ethylbenzène	* <0.10	µg/tube			
Ethylbenzène (2)	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène (2)	* <0.10	µg/tube			
o-Xylène	* <0.05	µg/tube			
o-Xylène (2)	* <0.05	µg/tube			
MTBE (Zone 1)	<2.50	µg/tube			
MTBE (Zone 2)	<2.50	µg/tube			

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCJ : Dichlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dichlorométhane	<0.100	µg/tube			
Dichlorométhane (2)	<0.100	µg/tube			
LSRD4 : Chlorure de vinyle Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Chlorure de vinyle	<0.100	µg/tube			
Chlorure de vinyle (2)	<0.100	µg/tube			
LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1-Dichloroéthylène	* <0.0500	µg/tube			
1,1-Dichloroéthylène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
trans 1,2-Dichloroéthène	* <0.0500	µg/tube			
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
cis 1,2-Dichloroéthène	* <0.0500	µg/tube			
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCB : Chloroforme Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Chloroforme	* <0.0500	µg/tube			
Chloroforme (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRDM : Tétrachlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tétrachlorométhane	* <0.05	µg/tube			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078169-010** | Version : AR-20-LK-103179-01 (26/06/2020) | Votre réf. : Blanc_transport_TCA

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRDM : Tétrachlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tétrachlorométhane (2)	* <0.05	µg/tube			
LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1-Dichloroéthane	* <0.0500	µg/tube			
1,1-dichloroéthane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,2-Dichloroéthane	* <0.05	µg/tube			
1,2-Dichloroéthane (2)	* <0.05	µg/tube			
LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1,1-Trichloroéthane	* <0.0500	µg/tube			
1,1,1-Trichloroéthane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,1,2-Trichloroéthane	* <0.0500	µg/tube			
1,1,2-Trichloroéthane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRDL : Trichloroéthylène Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) 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			
LSRDK : Tétrachloroéthylène Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tétrachloroéthylène	* <0.05	µg/tube			
Tétrachloroéthylène (2)	* <0.05	µg/tube			
LSRCK : Bromochlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Bromochlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Bromochlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCI : Dibromométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dibromométhane	* <0.0500	µg/tube			
Dibromométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
1,2-Dibromoéthane	* <0.05	µg/tube			
1,2-Dibromoéthane (2)	* <0.05	µg/tube			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078169-010** | Version : AR-20-LK-103179-01 (26/06/2020) | Votre réf. : Blanc_transport_TCA

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : Bromoforme Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Tribromométhane (Bromoforme)	* <0.0500	µg/tube			
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRLC : Bromodichlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Bromodichlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Bromodichlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCG : Dibromochlorométhane Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne					
Dibromochlorométhane	* <0.0500	µg/tube			
Dibromochlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LS1CC : Naphtalène Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) GC/MS - Méthode interne					
Naphtalène	<0.10	µg/tube			
Naphtalène (2)	<0.10	µg/tube			

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports



Mathieu Hubner

Coordinateur de Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 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 non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

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

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : 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 réglementaire 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.



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 réglementaire 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 réglementaire 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 »

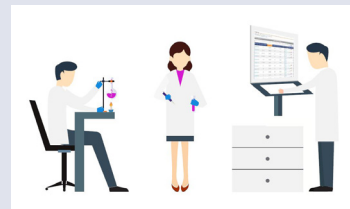
2/ Absence d'une LQ réglementaire

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	EVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE
------------	--

A.3.1	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
--------------	---

MODELISATION DES TRANSFERTS DES SOLS VERS L'AIR AMBIANT D'UN BATIMENT DE PLAIN-PIED

Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER				Benzene	Toluene	Ethylbenzene	Xylenes	Pseudocumène	Mésithylène
Substance(s) retenue(s) :									
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	6,16E-03	1,97E-02
adim.	Coefficient de partage Matière organique eau	Koc	2,37E-01	2,86E-01	3,48E-01		3,11E-01	2,62E-06	8,37E-06
L/Kg	Coefficient de partage sol-eau	Kd	6,00E+01	1,00E+02	2,42E+02		2,40E+02	6,14E+02	6,02E+02
m3/Kg	Porosité	n	0,00012	0,0002	0,0004838		4,80E-04	1,23E-03	1,20E-03
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,374						
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,054						
mg/m3	Concentration Air du sol	Csa	0,00	0,06	0,03		0,18	0,00	0,00
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentration Air du sol			62,03	31,86		181,66		
m ² /s	Coeff. Diffusion dans l'air libre	Da	8,80E-06	8,70E-06	7,50E-06		8,40E-06	6,22E-04	6,02E-07
m ² /s	Coeff. Diffusion dans l'eau	Dw	9,80E-10	8,60E-10	7,80E-10		1,00E-09	7,28E-08	8,67E-11
m ² /s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	1,41E-06	1,39E-06	1,20E-06		1,35E-06	9,97E-05	9,65E-08
m ² /s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	4,17E-13	3,66E-13	3,32E-13		4,26E-13	3,10E-11	3,69E-14
m ² /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	1,11E-04	1,01E-07
m	Longueur du rez de chaussée	L _{RAC}	10						
m	Largeur du rez de chaussée	W _{RAC}	5						
m	hauteur du rez de chaussée	H _{RAC}	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 _{RAC}	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 _{RAC}	50						
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f _{or}	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 ² .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						
m ² /s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D _{crack}	1,41E-06						
adim	Nombre de PECELET	Pe	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	2,46E-03	9,13E-04
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	C _{RAC}	0,00E+00	1,36E-01	6,86E-02		3,96E-01	0,00E+00	0,00E+00

		Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
	T/Tm	1	0,57								
	F	0,96	0,96								
	ti	0,90	0,90								
	C _{RAC}	0,00E+00	0,00E+00	1,36E-01	6,86E-02	6,86E-02	3,96E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	CI	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-01	5,91E-02	3,38E-02	3,42E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	VT _{Rinhal}	1,00E+01	2,60E-05	1,90E+04	1,50E+03	2,50E-06	2,17E+02	6,00E+01	0,00E+00	6,00E+01	0,00E+00
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$
	Niveau de Risque	IR	ERI	IR	IR	ERI	IR	IR	ERI	IR	ERI
		0,00E+00	0,00E+00	6,16E-06	3,94E-05	8,44E-08	1,57E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Niveau de Risque - somme des BTEX	IR	ERI	1,62E-03	8,44E-08						
		3,48E-03	5,03E-07								



MODELISATION DES TRANSFERTS DES SOLS VERS L'AIR AMBIANT D'UN BATIMENT DE PLAIN-PIED

Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER			Alii C5-C6	Alii C6-C8	Alii C8-C10	Alii C10-C12	Alii C12-C16	Aro C7-C8	Aro C8-C10	Aro C10-C12	Aro C12-C16
Unité	Substance(s) retenue(s) :	Abr.									
	Désignation										
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	Lt	0,2								
kg/m3	Masse volumique du sol	ρs	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.	Coefficient de partage Matière organique eau	Koc	3,30E+01	5,00E+01	8,00E+01	1,20E+02	5,20E+02	2,70E-01	4,80E-01	1,40E-01	5,30E-01
L/Kg	Coefficient de partage sol-eau	Kd	7,94E+02	3,98E+03	3,16E+04	2,52E+05	5,01E+06	1,26E+03	1,59E+03	2,51E+03	5,01E+03
m3/Kg	Porosité	n	0,0015886	0,007962	0,06324	0,5042	10,024	0,002518	0,00317	0,005024	0,010024
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,374								
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,626								
µg/m3	Concentration Air du sol	Csa	69,98	121,45	552,74	712,27	238,81		459,92	222,50	
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	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	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	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	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	1,60E-06
m	Longueur du rez de chaussée	Lrac	10								
m	Largeur du rez de chaussée	Wrac	5								
m	hauteur du rez de chaussée	Hrac	2,5								
h-1	Taux de renouvellement de l'air du rez de chaussée	ER	0,5								
m3.s-1	Taux de ventilation dans le rez de chaussée	Qrac	1,74E-02								
m2	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv	1,00E-11								
g.cm-1.s-1	Viscosité dynamique de l'air	µair	1,75E-04								
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= Lcrack)	Zcrack	0,20								
m	Périmètre de jonction sol - mur	Xcrack	30								
g.cm-1.s-2	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	ΔP	40								
m2	Surface du rez de chaussée	Arac	50								
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	fof	0,00001								
m2	Surface totale des ouvertures du plancher	Acrack	0,0005								
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	rcrack	1,67E-05								
m3.s-1	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	Qentrant	4,27E-05								
m	épaisseur du plancher	Lcrack	0,20								
m2/s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	Dcrack	1,60E-06								
adim	Nombre de PECLET	PE	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	2,22E-03
µg/m3	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	Crac	1,56E-01	2,70E-01	1,23E+00	1,58E+00	5,31E-01	0,00E+00	1,02E+00	4,94E-01	0,00E+00
	Concentration inhalée										
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1								
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,96								
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	ti	0,90								
	Concentration moyenne inhalée dans le rez de chaussée	Crac	1,56E-01	2,70E-01	1,23E+00	1,58E+00	5,31E-01	0,00E+00	1,02E+00	4,94E-01	0,00E+00
		CI	1,34E-01	2,33E-01	1,06E+00	1,36E+00	4,57E-01	0,00E+00	8,81E-01	4,26E-01	0,00E+00
		VTRinhal	18400	18400	1000	1000	1000	400	200	200	200
			µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
	Niveau de Risque		IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR
			7,28E-06	1,26E-05	1,06E-03	1,36E-03	4,57E-04	0,00E+00	4,40E-03	2,13E-03	0,00E+00
	Niveau de Risque - somme des HCT		IR	9,43E-03							
	Niveau de Risque - somme des HCT + HAP + BTEX		IR	1,11E-02							
			ERI	8,44E-08							



Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER		Dichlorométhane	Trichlorométhane (chloroforme)	Chlorure de Vinyle	Trichloroéthylène	Tétrachloroéthylène	1,1-Dichloroéthane	1,2-Dichloroéthane	1,1-Dichloroéthène	Cis-1,2-Dichloroéthène	Trans-1,2-Dichloroéthène	Tétrachlorométhane	1,1,1-trichloroéthane	Acétone	Méthyléthylcétone
Unité	Substance(s) retenue(s) : Désignation	Abr.													
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	Lt	0.2												
kg/m3	Masse volumique du sol	ρs	1600												
adm	Fraction Carboné Organique	foc	0.002												
Pa.m3/mol.K	Constantes des gaz parfaites	R	8.3144												
Kelvin	Température	T	293												
Pa.m3/mol	Constante de Henry	He	2.57E+02	3.84E+02	2.73E+03	1.04E+03	1.84E+03	6.69E+02	9.83E+01	2.83E+03	4.07E+02	9.52E+02	2.87E+02	1.87E+03	3.87E+05
adm	Coefficient de partage Matière organique eau	Koc	1.09E-01	1.16E-01	8.00E-01	4.44E-01	7.84E-01	2.42E-01	4.18E-02	1.20E-00	4.00E-01	1.22E-05	1.78E-01	1.64E-08	2.37E-08
L/Kg	Coefficient de partage sol-eau	Kd	1.91E+01	8.00E+00	0.00012	1.11E+02	2.47E+02	4.69E+01	3.39E+01	6.93E+01	3.69E+01	7.10E+01	4.84E+01	5.75E-01	2.39E+00
m3/Kg	Porosité	n	0.000382	0.00012	0.00016	0.00022	0.00044	0.00092	0.00006	0.00013	0.00071	0.00076	0.000928	0.0000115	0.000046
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0.374												
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0.626												
µg/m3	Concentration Air du sol	Csa	1.34			2.31		4408.06					48.80		
m/s	Coef. Diffusion dans l'air libre	Da	1.93E-05	1.98E-05	1.98E-05	7.90E-06	7.20E-06	7.42E-06	1.04E-04	6.17E-04	7.39E-06	7.79E-06	7.89E-06	1.24E-05	8.09E-06
m/s	Coef. Diffusion dans l'eau	De	4.00E-10	1.00E-09	1.00E-09	5.10E-10	5.20E-10	1.00E-09	9.99E-10	6.90E-10	1.13E-09	1.19E-10	8.00E-06	8.00E-10	1.14E-09
m/s	Coef. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	1.63E-06	1.67E-06	1.70E-06	1.27E-06	1.19E-06	1.19E-06	1.99E-06	1.39E-04	1.18E-06	1.29E-06	1.29E-06	1.99E-06	1.29E-06
m/s	Coef. Diffusion dans l'eau du sol	Dwe	2.72E-13	4.29E-13	5.11E-14	3.97E-13	3.49E-13	4.47E-13	4.21E-13	4.81E-13	5.99E-14	3.74E-09	3.74E-13	4.17E-13	4.17E-13
m/s	Coef. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	1.63E-06	1.67E-06	1.70E-06	1.27E-06	1.19E-06	1.19E-06	1.99E-06	1.39E-04	1.18E-06	1.29E-06	1.29E-06	1.99E-06	1.29E-06
m	Longueur du rez de chaussée	Lrac	10												
m	Largeur du rez de chaussée	Wrac	5												
m	hauteur du rez de chaussée	Hrac	2.5												
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	Qrac	1.74E-02												
m ³	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv	1.00E-11												
g/cm ² .s	Viscosité dynamique de l'air	µair	1.79E-04												
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= L _{planch})	L _{fiss}	0.20												
m	Périmètre de jonction sol - mur	X _{cmur}	30												
g/cm ² .s	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	∆P	40												
m ²	Surface du rez de chaussée	A _{rac}	50												
Adm	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f _o	0.00001												
m ²	Surface totale des ouvertures du plancher	A _{ouvr}	0.0005												
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	r _{equiv}	1.67E-05												
m ³ .s ⁻¹	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	Q _{gazeux}	4.27E-05												
m	épaisseur du plancher	L _{planch}	0.20												
m/s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D _{planch}	1.63E-06												
adm	Nombre de PECLET	Pe	1.04E+04												
adm	Coefficient de transfert de l'air du sol vers l'atmosphère confinée du rez de chaussée	α	2.23E-03	2.43E-03	2.23E-03	2.17E-03	2.14E-03	2.19E-03	2.23E-03	2.46E-03	2.19E-03	2.46E-03	2.19E-03	2.46E-03	2.44E-03
µg/m3	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	C _{rac}	0.00E+00	3.26E-03	0.00E+00	5.91E-03	9.44E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.06E-01	0.00E+00	0.00E+00
	Concentration inhalée														
	Période 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	0.96	0.96											
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	C _{rac}	0.00E+00	0.00E+00	3.26E-03	3.26E-03	0.00E+00	0.00E+00	5.91E-03	5.91E-03	9.44E+00	9.44E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	Concentration moyenne inhalee dans le rez de chaussée	CI	0.00E+00	0.00E+00	2.81E-03	1.61E-03	0.00E+00	0.00E+00	4.31E-03	2.46E-03	8.13E+00	4.65E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	VT _{Respiratoire}	VT _{Respir}	1.10E+03	1.00E+06	6.30E+01	2.30E+03	1.00E+02	3.80E+06	3.20E+03	1.00E+06	4.00E+02	2.60E+07	Nd	1.00E+06	3.00E+03
	R	R	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	µg/m3	(µg/m3).1	µg/m3
	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI	ERI
	Niveau de Risque		4.44E-05	3.69E-08	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-06	2.44E-09	2.03E-02	1.21E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	Niveau de Risque - somme des COHV		R	2.03E-02											
	Niveau de Risque - somme des HCT + HAP + BTEX + COHV		ERI	1.32E-06											



A.3.2	Etude des incertitudes et étude de sensibilité
--------------	---

Rapport Crystal Ball - Complet

Simulation démarrée le 22/06/2020 à 09:14

Simulation arrêtée le 22/06/2020 à 09:14

Préférences d'exécution :

Nombre d'exécutions de tirage Monte Carlo	1 000
Valeur initiale aléatoire	
Contrôle de précision dans Niveau de confiance	95,00%

Statistiques d'exécution :

Temps d'exécution total (s)	0,63
Tirages/seconde (en moyenne)	1 577
Nombres aléatoires par secon	9 461

Données Crystal Ball :

Hypothèses	6
Corrélations	0
Matrices de corrélation	0
Variables de décision	0
Prévisions	2

Prévisions

Feuille de calcul : [19LES051Bb_JE_Bat PP_GdS_V1 - CB.xls]COHV sol

Prévision: ERI

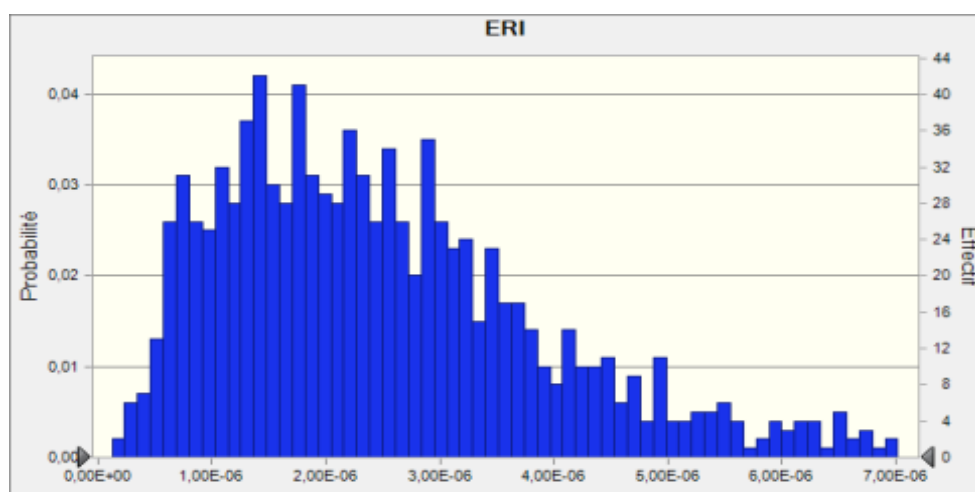
Cellule : G68

Récapitulatif :

La plage entière est comprise entre 1,26E-07 et 1,01E-05

Le cas de base est 1,33E-06

Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 5,01E-08



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	1,33E-06
Moyenne	2,58E-06
Médiane	2,28E-06
Mode	---
Ecart-type	1,58E-06
Variance	2,51E-12
Asymétrie	1,28
Aplatissement	5,19
Coeff. de variation	0,6141
Minimum	1,26E-07
Maximum	1,01E-05
Etendue	9,99E-06
Erreur standard de la moyenne	5,01E-08

Prévision: ERI suite

Cellule : G68

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	1,26E-07
10%	8,64E-07
20%	1,27E-06
30%	1,57E-06
40%	1,91E-06
50%	2,28E-06
60%	2,65E-06
70%	3,08E-06
80%	3,64E-06
90%	4,65E-06
100%	1,01E-05

Prévision: IR

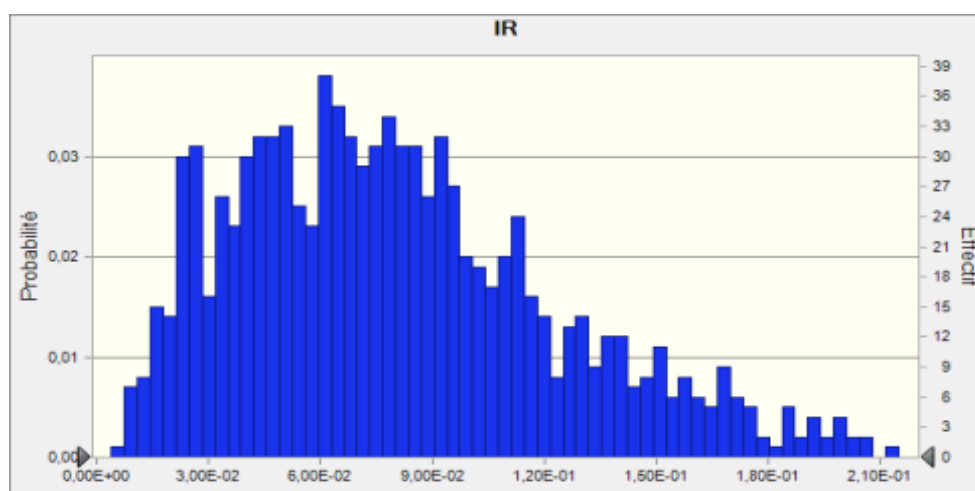
Cellule : G67

Récapitulatif :

La plage entière est comprise entre 4,00E-03 et 3,27E-01

Le cas de base est 3,15E-02

Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 1,50E-03



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	3,15E-02
Moyenne	8,24E-02
Médiane	7,54E-02
Mode	---
Ecart-type	4,73E-02
Variance	2,24E-03
Asymétrie	1,08
Aplatissement	4,82
Coeff. de variation	0,5739
Minimum	4,00E-03
Maximum	3,27E-01
Etendue	3,23E-01
Erreur standard de la moyenne	1,50E-03

Prévision: IR suite**Cellule : G67**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	4,00E-03
10%	2,76E-02
20%	4,19E-02
30%	5,27E-02
40%	6,41E-02
50%	7,53E-02
60%	8,59E-02
70%	9,91E-02
80%	1,16E-01
90%	1,47E-01
100%	3,27E-01

Fin des prévisions

Hypothèses

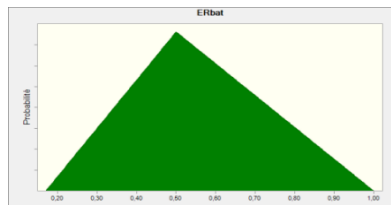
Feuille de calcul : [19LES051Bb_JE_Bat PP_GdS_V1 - CB.xls]parametres

Hypothèse: ERbat

Cellule : D23

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,17	(=E23)
Plus probable	0,50	
Maximum	1,00	(=F23)

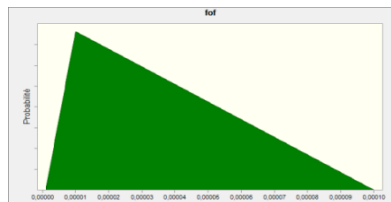


Hypothèse: fof

Cellule : D20

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,00000	(=E20)
Plus probable	0,00001	(=D20)
Maximum	0,00010	(=F20)



Hypothèse: ka

Cellule : D12

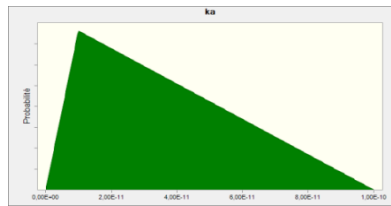
Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	1,00E-16	(=E12)
Plus probable	1,00E-11	(=D12)
Maximum	1,00E-10	(=F12)

REPORT1

Hypothèse: ka suite

Cellule : D12

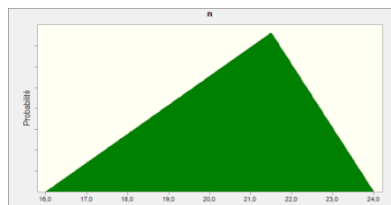


Hypothèse: n

Cellule : D32

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	16,0	(=E32)
Plus probable	21,5	(=D32)
Maximum	24,0	(=F32)

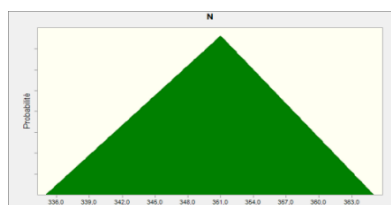


Hypothèse: N

Cellule : D30

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	335,0	(=E30)
Plus probable	351,0	(=F30)
Maximum	365,0	(=F30)

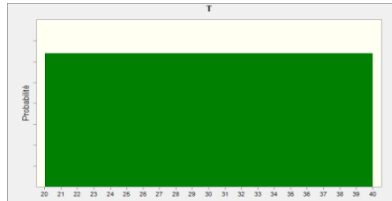


Hypothèse: T

Cellule : D28

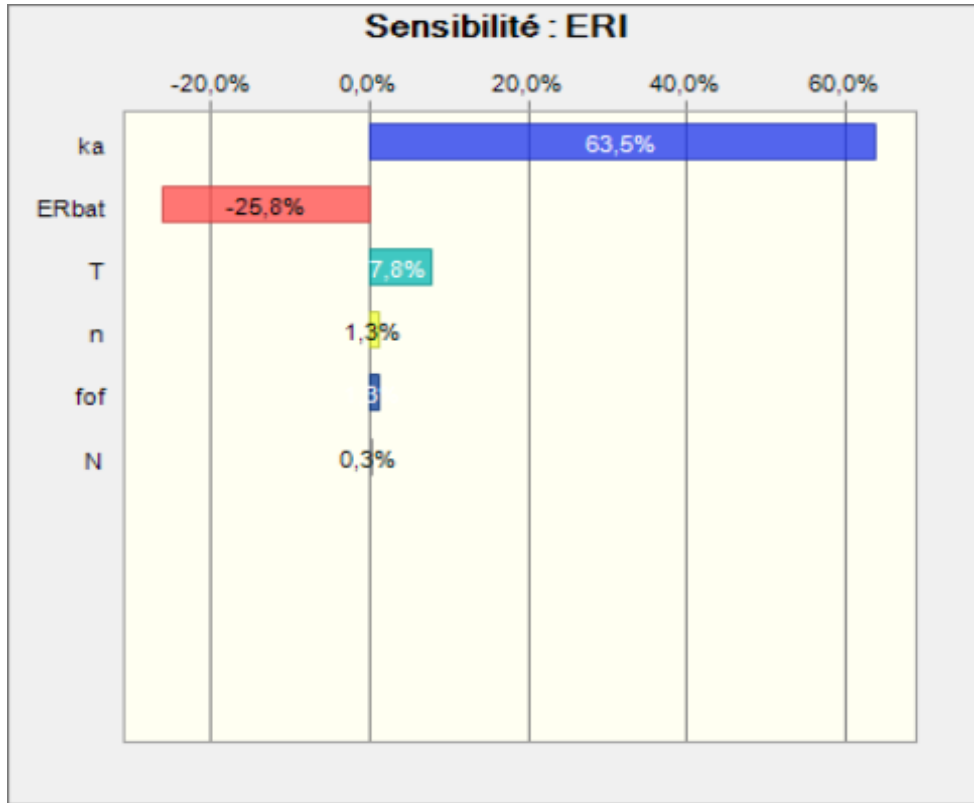
Uniforme loi comportant des paramètres :

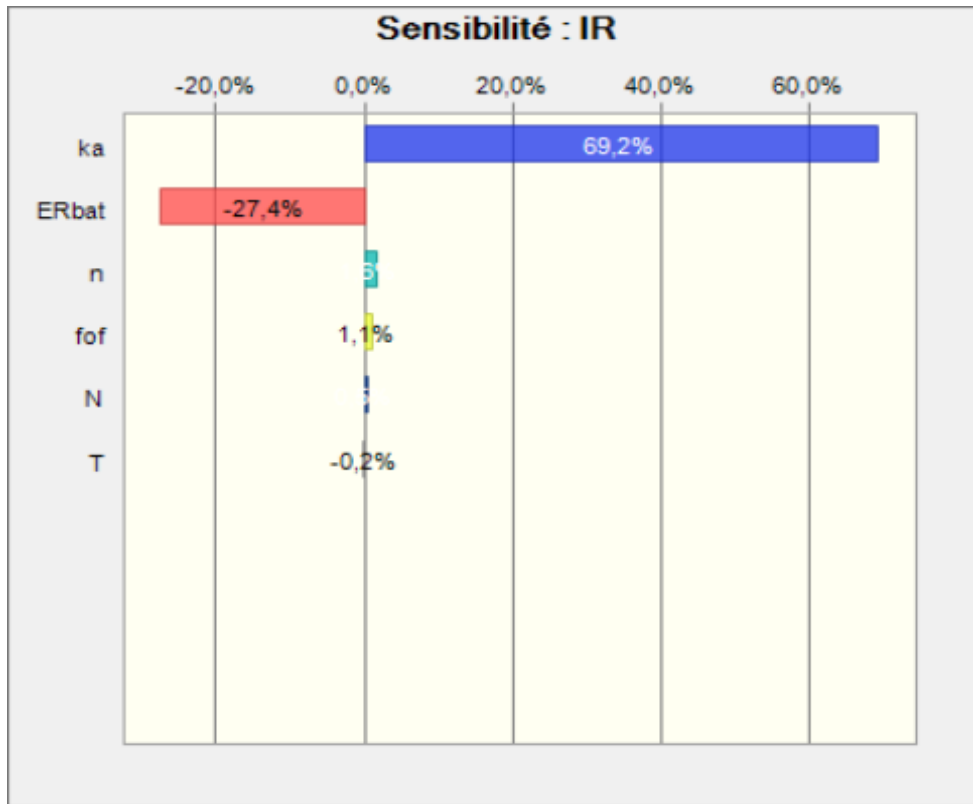
Minimum	20	(=E28)
Maximum	40	(=F28)



Fin des hypothèses

Graphiques de sensibilité





Fin des graphiques de sensibilité