



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

**MISE A JOUR DE L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES**  
**SANITAIRES**  
**LOT 1 : FUTUR GROUPE SCOLAIRE**

Y:\ENVIRONNEMENT\DOSSIERS EN COURS\_LYON\2019\19LES051Ab\_ME\_EIFFAGE\_DIAG\_HAY LES ROSES\_MaJ\_EQRS Lot1\RAPPOR\T\PRO\19LES051Ab\_MaJ\_EQRS-Gpe Scolaire-ilot1\_V2.doc

N° DOSSIER	19	LES	051	A	b	ENV	ME	IR	PIECE	1/1	AGENCE	LYON
15/07/20	45309	M.ECOUELLAN	MO.KHIAT		S. AUGY		48 + 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<sup>er</sup> 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

<b>TOULON (Siège social)</b> 04 94 11 04 90 la-seyne@erg-sa.fr	<b>BORDEAUX</b> 05 56 11 77 29 bordeaux@erg-sa.fr	<b>HAUTS DE FRANCE</b> 03 21 64 46 92 agence-nord@erg-sa.fr	<b>LYON</b> 04 78 95 64 65 lyon@erg-sa.fr	<b>MARSEILLE</b> 04 95 06 90 66 marseille@erg-sa.fr	<b>MONTPELLIER</b> 06 27 41 31 41 montpellier@erg-sa.fr	<b>NANCY</b> 03 83 26 09 02 nancy@erg-sa.fr	<b>NICE</b> 04 93 72 90 00 nice@erg-sa.fr
--	---	---	---	---	---	---	---



## SYNTHESE NON TECHNIQUE

<b>NOM SITE</b>	ZAC Entrée de Ville PAUL HOCHART
<b>NOM CLIENT</b>	Eiffage Aménagement
<b>N° DOSSIER</b>	19LES051Ab
<b>TYPE D'ETUDE</b>	Mise à jour de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
<b>CODES NF X 31-620</b>	A230, A270 et A320
<b>ADRESSE</b>	Chemin des bouteilles, l'HaÏ-les-Roses (94)
<b>CADASTRE</b>	Parcelles cadastrales n°15, 16, 57 en partie et 71 en partie
<b>SUPERFICIE</b>	6 300 m <sup>2</sup>
<b>COORDONNEES LAMBERT 93</b>	X : 653325,6 m                      Y : 6853496,9 m Z (m/NGF) : environ 93,8 m NGF
<b>CONTEXTE OBJECTIFS</b>	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 décembre 2019) et, conformément à la méthodologie décrite dans les textes d'avril 2017, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été réalisée tenant compte de deux campagnes de prélèvements des gaz des sols.
<b>USAGE ACTUEL</b>	Le périmètre à l'étude est en friche. Les bâtiments dans l'emprise d'étude sont inoccupés.
<b>PROJET D'AMENAGEMENT</b>	Construction d'un Groupe scolaire avec vide sanitaire. Il est rappelé que la circulaire du 8 février 2007 préconise d'éviter si possible la construction d'Etablissements Sensibles sur des sites pollués. Le cas échéant, la mise en œuvre de mesures organisationnelles et techniques est nécessaire.
<b>INVESTIGATIONS DES GAZ DES SOLS</b>	Réalisation d'une campagne de gaz de sols au droit des piézaires PzA11 à PzA15 le 25 mai 2020. Les résultats d'analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en hydrocarbures aliphatiques C8-C12, hydrocarbures aromatiques C8-C10, tétrachloroéthylène et trichloroéthylène. 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
<b>EQRS</b>	Les calculs réalisés en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol lors de la campagne de décembre 2019 et de mai 2020, permettent de considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage projeté (Groupe Scolaire avec un vide sanitaire de 20 à 80 cm) pour l'exposition par inhalation.
<b>PRINCIPALES PRECONISATIONS</b>	Au regard de l'usage sensible projeté sur le site, des teneurs en PCE retrouvées dans les eaux souterraines qui dégagent sur la base des résultats des deux campagnes de prélèvements des gaz des sols et des anomalies en benzène dans les gaz des sols au droit de ce futur aménagement, ERG ENVIRONNEMENT recommande que le groupe scolaire soit construit sur vide sanitaire ventilé naturellement. Cette préconisation est en outre motivée par le caractère évolutif de la répartition en solvants chlorés dans les milieux au cours du temps (en lien avec les propriétés physico-chimiques de la famille de polluants) et <u>l'absence de maîtrise de la source en solvants chlorés, a priori hors site</u> , sur la base des données disponibles.  De plus, il est préconisé de réaliser des mesures de surveillance de la qualité des milieux : eaux souterraines et gaz des sols avant aménagement pour étudier la tendance des concentrations (tendance à la baisse, atténuation naturelle ou non).  Par ailleurs, 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, témoignant de la présence d'un impact hors ZAC dans les eaux souterraine. De ce fait :

- L'utilisation des eaux souterraines et la mise en place de culture potagère et fruitière au droit du site ne sont pas recommandées en l'état actuel du site
- Il semble que la source de pollution observée dans les eaux soit au moins pour partie responsable de ces dégazages 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.

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.

## SOMMAIRE

<b>SYNTHESE NON TECHNIQUE .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>7</b>
1.1 Contexte et objectifs de la mission.....	7
1.2 Cadre règlementaire concernant les ERP .....	7
1.3 Cadre normatif de la Mission .....	8
<b>2. DOCUMENTS DISPONIBLES concernant LE SITE d'ETUDE .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Caracteristiques GENERALES du site.....</b>	<b>10</b>
<b>4. projet d'aménagement.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Investigations du milieu gaz des sols (2<sup>ème</sup> campagne de mai 2020).....</b>	<b>15</b>
5.1 Nature des investigations .....	15
5.1.1 Localisation des points de prélèvements.....	15
5.1.2 Détermination des volumes d'air prélevés .....	17
5.2 Critères d'interprétation des résultats d'analyses de gaz du sol.....	18
5.3 Résultats d'analyse.....	21
<b>6. Schéma conceptuel d'exposition constatée (issu du rapport ERG Environnement 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663) .....</b>	<b>25</b>
6.1 Synthèse des anomalies mises en évidence : .....	25
<b>7. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES .....</b>	<b>27</b>
7.1 Méthodologie générale de l'étude de risques sanitaires .....	27
▪ Sélection des voies d'exposition.....	29
▪ Sélection des substances .....	29
7.2 Choix des VTR.....	30
7.3 Évaluation des expositions.....	33
7.4 Modélisation des transferts de substances volatiles du sol à l'air ambiant du bâtiment.....	34
7.5 Quantification des risques sanitaires.....	38
7.6 Discussion des incertitudes .....	41
<b>8. conclusion et preconisations.....</b>	<b>46</b>
8.1 Préconisations sur site .....	46
8.2 Préconisations complémentaires à l'échelle de la ZAC en lien avec la qualité des eaux souterraines .....	47
8.3 Préconisations générales .....	47
8.4 Limites de l'étude .....	48

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales abréviations employées .....	6
Tableau 2 : Cadre normatif de la mission .....	8
Tableau 3 : Documents disponibles concernant le site d'étude .....	9
Tableau 4 : Caractéristiques générales du site .....	10
Tableau 5 - Principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substance pour le milieu « gaz des sols » .....	18
Tableau 23 : Valeurs réglementaires pour le benzène .....	18
Tableau 24 : Valeurs Guides Air Intérieur du HCSP et de l'ANSES .....	19
Tableau 25 – Valeurs de références de l'OQAI .....	20
Tableau 26 : Valeurs toxicologiques de référence.....	20
Tableau 10 : Résultats analytiques des gaz des sols – mai 2020.....	23
Tableau 5 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations en considérant le projet d'aménagement en groupe scolaire .....	26
Tableau 12 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site .....	30
Tableau 13 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation .....	32
Tableau 14 : Budget espace-temps retenu pour un usage de type Groupe Scolaire .....	33
Tableau 15 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol .....	35
Tableau 16 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement.....	37
Tableau 17 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles.....	38
Tableau 18 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le vide sanitaire du futur Groupe scolaire .....	39
Tableau 19 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le bâtiment au rez-de-chaussée : Groupe scolaire avec vide sanitaire .....	40
Tableau 20 : Lois de distribution utilisées pour l'étude d'incertitude .....	43
Tableau 21 : 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 au RdC du bâtiment avec vide sanitaire à usage de Groupe scolaire.....	43
Tableau 22 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le vide sanitaire du Groupe scolaire .....	44
Tableau 23 : Contribution des différents paramètres à la variance .....	45

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne du site d'étude et occupation du site .....	12
Figure 2 : Plan de masse du projet découpé en lot .....	13
Figure 3 : Schéma de principe du prélèvement de gaz du sol .....	16
Figure 4 : Anomalies mises en évidence dans les gaz des sols – décembre 2019 et mai 2020 ....	24
Figure 5 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires .....	28

## PRINCIPALES ABREVIATIONS EMPLOYEES

<i>Abrév.</i>	<i>Définition</i>
<b>ANSES</b>	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
<b>ATSDR</b>	Apport d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces
<b>BTEX</b>	Benzène, Toluène, Éthylène, Xylène
<b>COHV</b>	Composés Organo Halogénés Volatils
<b>DDPP</b>	Direction Départementale de la Protection des Personnes
<b>DREAL</b>	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
<b>ERI</b>	Excès de Risque Individuel
<b>EQRS</b>	Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire
<b>HAP</b>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
<b>HCSP</b>	Haut Conseil de la Santé Publique
<b>HCT</b>	Hydrocarbures Totaux
<b>ICPE</b>	Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement
<b>IGN</b>	Institut géographique national
<b>INERIS</b>	Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques
<b>IR</b>	Indice de Risque
<b>LQ</b>	Limite de quantification
<b>ML</b>	Métaux Lourds
<b>MS</b>	Matière Sèche
<b>OEHHA</b>	Office of Environmental Health Hazard Assessment : antenne californienne de l'US EPA
<b>OQAI</b>	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
<b>PCB</b>	Polychlorobiphényles
<b>PID</b>	Photo-Ionisation Detector
<b>QD</b>	Quotient de Danger
<b>SPP</b>	Source Potentielle de Pollution
<b>/TN</b>	Par rapport au Terrain Naturel
<b>VGAI</b>	Valeur Guide Air Intérieur
<b>VTR</b>	Valeur Toxicologique de Référence

Tableau 1 : Principales abréviations employées

## 1. INTRODUCTION

---

### 1.1 Contexte et objectifs de la mission

---

EIFFAGE Aménagement, titulaire d'un traité de concession sur le secteur Paul Hochart, dont le concédant est l'EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB), a mandaté ERG ENVIRONNEMENT en tant qu'AMO sur la qualité sanitaire des sols dans le cadre de la réalisation de la ZAC Paul Hochart à l'Haÿ-les-Roses (94).

L'aménagement du secteur Paul Hochart, sur le territoire de la commune de L'Haÿ-les-Roses, s'inscrit dans une volonté de requalification de ce secteur situé à l'extrémité Est de la commune, éloigné des principaux équipements publics et perçu comme isolé du reste de la ville. Cette opération d'une superficie d'environ 31 500 m<sup>2</sup> est inscrite dans le Nouveau Projet National de Renouvellement Urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Dans le cadre de cette présente étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour la mise à jour de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) présenté dans le rapport 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44702 du 18/02/20, au droit du futur Groupe Scolaire (lot 1) implanté sur les parcelles cadastrales n°15, 16, 57 en partie et 71 en partie de la section L.

Cette présente étude a donc pour objectif d'évaluer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté.

Cette présente étude fait suite à :

- Un diagnostic des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines : rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20 présentant les résultats de la première campagne de gaz de sols au droit du futur Groupe Scolaire réalisée en décembre 2019. Au total, 5 piézaires ont été mis en place dans le secteur et 4 ouvrages ont été prélevés (l'ouvrage PzA15 n'a pas pu être prélevé car il était rempli d'eau) ;
- Une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires : rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44702 du 18/02/20 basé sur la campagne de gaz des sols réalisée en décembre 2019.

Une campagne complémentaire de prélèvements des gaz du sol a été réalisée dans le cadre de la présente mission afin de mettre à jour l'EQRS établie sur la base des résultats de la campagne de décembre 2019.

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 réglementaire concernant les ERP

---

Le projet implique la création d'un groupe scolaire, qui correspond à un Etablissement Recevant du Public accueillant du jeune public (population sensible).

La Circulaire du 08/02/2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles s'applique de fait pour le site à l'étude. Des extraits sont repris ci-dessous.

Les grands principes à appliquer donnés par la circulaire sont les suivants :

■ La construction de ces établissements doit être évitée sur les sites pollués, notamment lorsqu'il s'agit d'anciens sites industriels.

■ Toutefois, compte tenu de contraintes urbanistiques ou sociales, il peut advenir qu'un site alternatif non pollué ne puisse être choisi. Une telle impossibilité mérite néanmoins d'être étayée par un bilan des avantages et inconvénients des différentes options de localisation.

Dans le cas où, compte tenu de contraintes urbanistiques ou sociales, un site alternatif non pollué ne pourrait être choisi, le maître d'ouvrage aura à mettre en œuvre des mesures de nature organisationnelle et technique.

### 1.3 Cadre normatif de la Mission

La présente mission aura pour base normative le document NF X 31-620 : Qualité du sol – prestations de services relatives aux sites et sols pollués :

- Partie 1 : Exigences générales.
- Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.
- Partie 3 : Exigences dans le domaine des prestations d'ingénierie des travaux de réhabilitation.
- Partie 5 : Exigences pour la réalisation des attestations de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement.

La codification, pour tout ou partie de la présente mission au sens de la norme NF X 31-620 est la suivante :

**Tableau 2 : Cadre normatif de la mission**

CODE	OFFRES DE PRESTATIONS ELEMENTAIRES	OBJECTIFS
<b>Diagnostic complémentaire du milieu gaz des sols</b>		
<b>A230</b>	Prélèvements, mesures, observations et / ou analyses sur les gaz des sols	<p>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</p> <p>L'interprétation des résultats relève spécifiquement de la</p>

		prestation A270.
<b>A270</b>	Interprétation des résultats des investigations	Interprétation des résultats des investigations menées via les prestations A200 à A260
<b>Evaluation des impacts sur les enjeux à protéger</b>		
<b>A320</b>	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"> <li>- <b>EQRS</b> : calculs de risques sanitaires menés dans une situation en l'état (avant toute mesure de gestion) ;</li> <li>- <b>ARR</b> : 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)</li> </ul>

## 2. DOCUMENTS DISPONIBLES CONCERNANT LE SITE D'ETUDE

Dans le cadre de sa mission, ERG ENVIRONNEMENT a pu s'appuyer sur les études déjà réalisées sur le site et mises à notre disposition par EIFFAGE AMENAGEMENT, présentées dans le Tableau 3 ci-dessous.

**Tableau 3 : Documents disponibles concernant le site d'étude**

Intitulé	Émetteur	Date	Nb de page / de Pièce
Avis de la DRIEE	DRIEE	04/0419	13 / 1
Étude d'impact environnementale Réf : CICEIF182989 / RICEIF00714	BURGEAP	31/01/19	315 / 1
Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01	BURGEAP	19/10/18	642 / 1
Diagnostic de la qualité des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines Rapport Réf : 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663	ERG ENVIRONNEMENT	29/01/20	85 + Annexes / 1
Évaluation Quantitative du Risque Sanitaire Rapport Réf : 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44702	ERG ENVIRONNEMENT	18/02/20	36 + Annexes / 1
Consultation pour une mission de Bureau d'études sur la qualité sanitaires des sols (CCP)	EIFFAGE AMENAGEMENT	15/10/2019	9 / 1

### 3. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

La localisation du site sur fond de photographie aérienne, IGN et cadastre est présentée respectivement en **annexes A1.1 à A1.3**.

**Tableau 4 : Caractéristiques générales du site**

Caractéristiques générales du site	Synthèse des informations collectées	Sources d'informations
<b>Situation</b>	<p>La partie de la ZAC à l'étude se trouve sur la commune de L'HaÏ-les-Roses (94) adressée rue Paul Hochart et Chemin des Bouteilles. Elle occupe une superficie d'environ 6 300 m<sup>2</sup>.</p> <p>Le site à l'étude comprend les parcelles cadastrales n°15, 16, 57 en partie et 71 en partie de la section L. Il s'agit donc du lot 1 sur la Figure 2.</p> <p>Ces parcelles appartiennent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- France Habitations (n°15 et 16) ;</li> <li>- L'Oréal (n°57 et 71).</li> </ul> <p>A noter que l'ensemble de la ZAC représente une superficie de 34 670 m<sup>2</sup> environ.</p>	<p><a href="http://www.cadastre.gouv.fr">www.cadastre.gouv.fr</a> et visite du site</p>
<b>Occupation actuelle</b>	<p>Le site d'étude est actuellement en friche, en partie occupé par d'anciens bâtiments de bureaux. L'ensemble des bâtiments de bureau présentent un niveau de sous-sol. Ils sont inoccupés.</p> <p>2 sources potentielles de pollution identifiées par Burgeap se situent dans l'emprise de cette présente étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concassage de déchets inertes</li> <li>- Déchets de véhicules au rebut</li> </ul> <p>Elles sont localisées sur la Figure 1.</p>	<p>Visite de site Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01</p>
<b>Utilisation des parcelles riveraines</b>	<p>Le site se situe dans une zone mixte avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au nord : Zone résidentielle, groupe scolaire et puis une zone commerciale</li> <li>- Au sud : Zone entreprise (l'Oréal), zone résidentielle et un collège</li> <li>- A l'est : Zone résidentielle</li> <li>- A l'ouest : la partie ouest de la ZAC (bâtiment Coallia) puis zone résidentielle</li> </ul>	<p>Visite du site</p>
<b>Accès au site</b>	<p>Le site est entièrement clôturé. L'accès au site se fait via le chemin des Bouteilles.</p>	<p>Visite du site</p>

Caractéristiques générales du site	Synthèse des informations collectées	Sources d'informations
<b>Type et nombre de population fréquentant le site</b>	Actuellement les parcelles à l'étude ne sont plus occupées.	Visite du site
<b>Cadre réglementaire applicable (ICPE...)</b>	La parcelle L57 occupée anciennement par la société VAREMA était soumise à Déclaration selon le régime ICPE (rubrique R.2515-2-b Installation de broyage, concassage, riblage, mélange de pierres, cailloux, minéraux et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes sur une période unique d'une durée inférieur ou égale à six mois). La cessation a été notifiée.	Étude historique documentaire et mémorielle Rapport Réf : CICEIF182989 / RICEIF00724-01

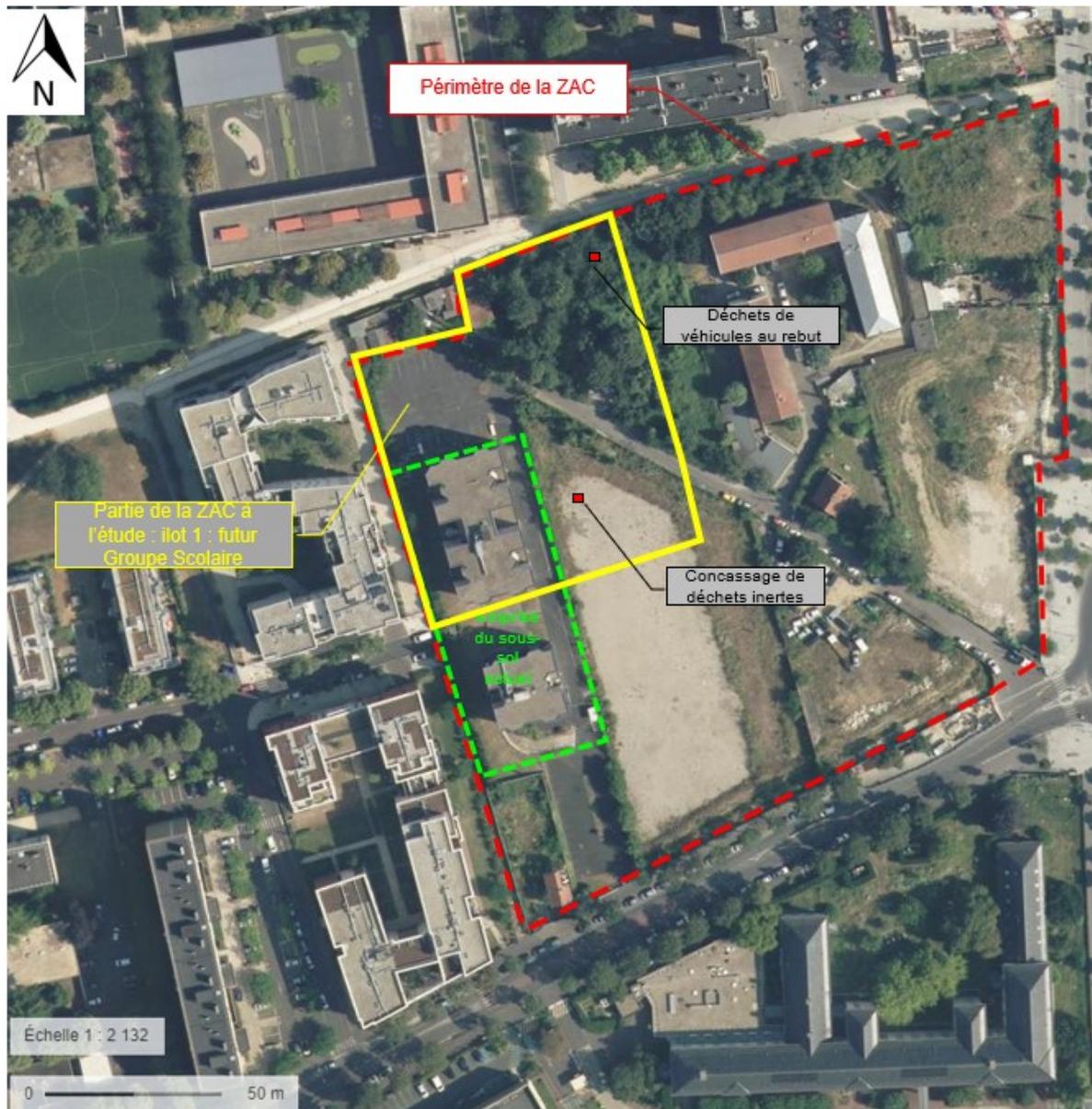


Figure 1 : Vue aérienne du site d'étude et occupation du site

## 4. PROJET D'AMENAGEMENT

Le projet, porté par l'établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre, sur l'ensemble de la ZAC, sur 3,2 ha, consiste en la création d'un nouveau quartier qui accueillera des logements, des commerces, des services de proximité, un groupe scolaire maternelle et élémentaire et un équipement sportif en lieu et place de friches industrielles et d'immeubles d'habitation et de bureaux vieillissants. Il s'insère entre les villes de Villejuif au nord, Vitry-sur-Seine à l'est et Chevilly Larue au sud.

Le projet prévoit le programme prévisionnel total suivant :

- 53 000 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> d'activités commerciales en pied d'immeubles ;
- 6 000 m<sup>2</sup> à usage d'un groupe scolaire maternelle et primaire (25 classes) ;
- et un dojo destiné aux arts martiaux.

La ZAC est découpée en 8 lots.

La partie nord-ouest de la ZAC concernée par la présente étude (lot 1), sera donc aménagée par un groupe scolaire comprenant un réfectoire et des équipements sportifs.



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.

Le projet d'aménagement n'est pas complètement fixé, il a été considéré dans cette étude :

- Bâtiments du lot 1, avec un vide sanitaire de 80 cm ventilé naturellement ;
- L'absence de jardins potagers ;
- L'absence d'usage des eaux souterraines au droit du site ;
- Le recouvrement des terres de surface au niveau du sondage SC3, reconnu impacté par des métaux lourds (zone à priori de pleine terre) par a minima 30 cm de terre saine, ou enrobé, ou dalle béton.

Ainsi, l'exposition par contact direct n'a pas été prise en compte dans la présente EQRS à ce stade de l'étude, car il a été considéré en première approche que les sols impactés en métaux seront recouverts, supprimant ainsi le risque par contact direct.

De plus, à noter qu'il n'est pas pris en compte la présence de logements de fonction.

## 5. INVESTIGATIONS DU MILIEU GAZ DES SOLS (2<sup>ÈME</sup> CAMPAGNE DE MAI 2020)

---

### 5.1 Nature des investigations

---

#### 5.1.1 Localisation des points de prélèvements

Compte tenu de l'objectif de l'étude (Vérification de la qualité des milieux et de la compatibilité de l'état des milieux avec un usage de type logement et groupe scolaire), 5 piézairs ont été mis en place au niveau du futur groupe scolaire en décembre 2019 (PzA11 à PzA15). La mise en place de ces ouvrages est présentée dans le rapport diagnostic des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20.

*Conformément à la Politique Nationale en la matière, les analyses de gaz du sol ont été privilégiées afin de se rapprocher des milieux d'exposition et de s'affranchir de l'incertitude liée à l'évaluation des transferts de polluants volatils de la matrice sols ou eaux souterraines dans l'air du sol. La mesure directe de la qualité des milieux d'exposition a été privilégiée par rapport à la modélisation des transferts.*

La localisation des piézairs est présentée en **annexe A2.1**.

#### 5.1.1.1 Réalisation des prélèvements

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

#### 5.1.1.2 Méthodologie de prélèvements

La campagne de prélèvement des gaz de sol a été effectuée au droit des 5 piézairs, contrairement à la 1<sup>ère</sup> campagne au cours de laquelle le PzA15 n'avait pas pu être prélevé car saturé en eau.

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.

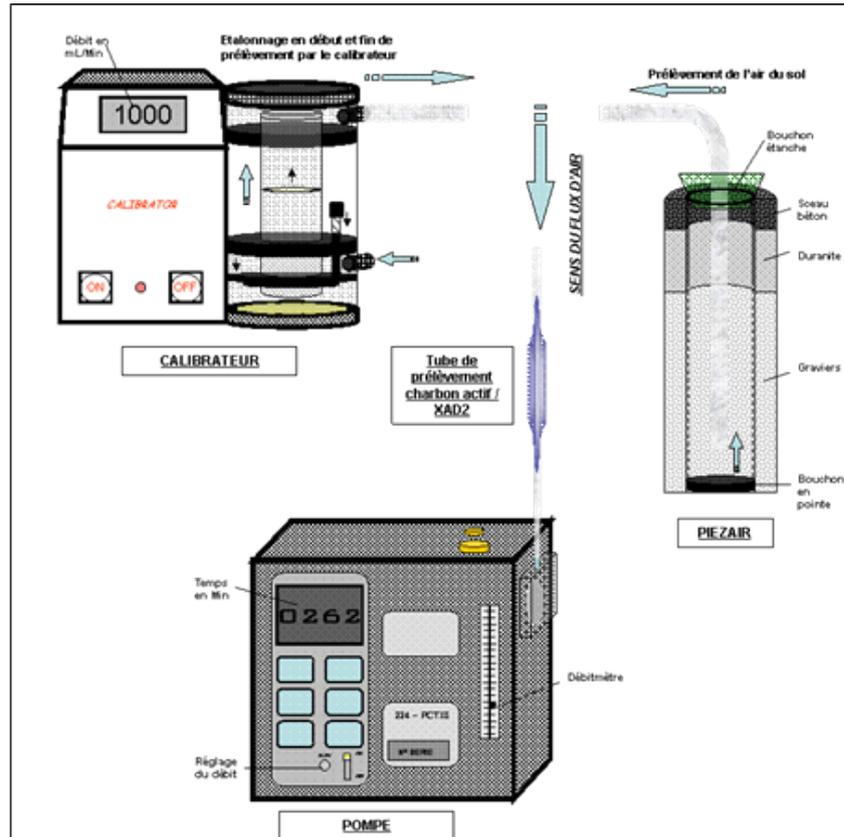


Figure 3 : Schéma de principe du prélèvement de gaz du sol

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.

### 5.1.1.3 Méthodes de prélèvements et analyses :

Il a été procédé à des échantillonnages d'air par piégeage sur supports adsorbants (charbon actif 100/50) avec un débit de prélèvement de 0,2 l/min durant 4h. Les analyses des BTEX, HCT et COHV ont été réalisées par Chromatographie en Phase Gazeuse, couplée à un spectrophotomètre de masse (CG/MS).

A titre de contrôle de la représentativité des prélèvements des gaz du sol, les analyses ont porté sur la zone de mesure et la zone de contrôle.

A noter que pour tous les prélèvements effectués, aucun composé n'a été détecté sur la zone de contrôle.

Les fiches de prélèvement pour chaque point de mesure sur les gaz des sols sont présentées en **annexe A2.2**.

### 5.1.1.4 Compte rendu de terrain

#### ➤ Mesure par détecteur PID :

Une mesure directe des COV totaux a été réalisée avant la purge, après la purge, et après le prélèvement du piézair, sur les gaz pompés au moyen d'un détecteur PID.

Les mesures effectuées ont mis en évidence la présence de composés volatils (teneurs PID > 1 ppm) en :

- PzA13 avant purge et après purge de l'ouvrage avec des teneurs respectivement de 9 et 4,7 ppm. Toutefois, la mesure PID après prélèvement met en évidence la présence de composés volatils à l'état de traces (0,3 ppm) ;
- PzA14 avant purge, après purge et après prélèvement de l'ouvrage avec des teneurs respectivement de 4,9, 1,5 et 1 ppm ;
- PzA15 avant purge de l'ouvrage avec une teneur de 7,3 ppm. Toutefois, la mesure PID après purge et après prélèvement met en évidence la présence de composés volatils à l'état de traces (0,3 ppm).

#### ➤ Mesure des paramètres météorologiques

Les prélèvements d'air ont été réalisés en conditions plutôt anticycloniques (1016 hpa), avec des températures moyennes de l'ordre de 30 °C en extérieur correspondant à des conditions non favorables pour le transfert des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air ambiant.

### 5.1.2 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)
PzA11	TPH, BTEXN, COHV	244	0,205	49,90
PzA12		240	0,225	52,15
PzA13		225	0,210	45,02
PzA14		240	0,203	48,73
PzA15		240	0,208	49,97

*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 excepté des traces en benzène. De ce fait, une contamination croisée liée au terrain et/ou au transport en benzène est possible.*

## 5.2 Critères d'interprétation des résultats d'analyses de gaz du sol

Il n'existe pas de valeurs de référence concernant les gaz du sol. La réalisation d'une modélisation est donc nécessaire afin d'évaluer les teneurs dans l'air ambiant à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol. Les teneurs modélisées dans l'air ambiant peuvent ensuite être comparées aux valeurs de référence existant pour ce milieu. En l'absence de valeurs de référence, les teneurs modélisées dans l'air ambiant sont ensuite utilisées pour calculer les risques sanitaires encourus par les personnes exposées à ces teneurs.

En première approche, les teneurs mesurées dans les gaz du sol peuvent également être comparées aux valeurs de référence relatives à l'air ambiant.

Pour le milieu « air », peu de composés disposent à l'heure actuelle de valeurs réglementaires. La gestion des résultats s'appuie donc en premier lieu sur les Valeurs de Gestion de l'Air Intérieur proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) ou les Valeurs Guide de Qualité d'Air Intérieur (VGAI chroniques et 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Benzène</b>	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 présentées 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
<b>Benzène</b>	- 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 $10^{-5}$ (avril 2010) 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de $10^{-6}$ (avril 2010)	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Ethylbenzène</b>	-	1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée d'exposition supérieure ou égale à un an. 22 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée d'exposition de 24 heures.	1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Trichloroéthylène</b>	- 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 cancérigènes 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 cancérigènes sur une exposition « vie entière » correspondant à un excès de risque de $10^{-6}$ (septembre 2009)	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Tétrachloroéthylène</b>	- 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Chlorure de vinyle</b>	-	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Toluène</b>	-	20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition à court terme ou à long terme (2018)	20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

La **valeur cible** est une valeur à atteindre en 5 ans après son établissement dans tous les espaces clos habités ou accueillant du public. Des teneurs inférieures ou égales témoignent d'une bonne qualité d'air vis-à-vis de ce polluant.

La **valeur repère de qualité d'air** est la valeur en dessous de laquelle aucune action corrective spécifique n'est préconisée aujourd'hui.

La **valeur d'action rapide** est la valeur au-delà de laquelle les sources en cause doivent être identifiées et neutralisées dans le but de ramener les teneurs intérieures en dessous de la valeur repère.

➤ Comparaison aux valeurs de bruit de fond existantes (OQAI)

La démarche de comparaison aux valeurs de référence peut conduire à utiliser des valeurs repères sécuritaires plus contraignantes (inférieures) que celles usuellement observées dans l'air des habitations. Pour relativiser cette approche, il est tenu compte des données issues de référentiels de qualité de l'air intérieur de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI). En l'absence de données disponibles pour les bâtiments tertiaires et de bureaux, le bruit de fond connu pour l'air intérieur des logements a été retenu<sup>1</sup>. 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<sub>90ème</sub> 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 <sup>2</sup> air intérieur en µg/m <sup>3</sup>	90 <sup>ème</sup> percentile <sup>3</sup> en µg/m <sup>3</sup>
<b>Benzène</b>	2,1	5,7
<b>Ethylbenzène</b>	2,3	7,5
<b>Toluène</b>	12,2	46,9
<b>M,p-xylènes</b>	5,6	22,0
<b>O-xylènes</b>	2,3	8,1
<b>Tétrachloroéthylène</b>	1,4	5,2
<b>Trichloréthylène</b>	1	3,3

➤ Comparaison aux valeurs toxicologiques de référence (VTR)

Pour les hydrocarbures totaux ne disposant pas de valeurs de référence, les teneurs mesurées peuvent être en 1<sup>ère</sup> 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 <sup>3</sup>	Source de la donnée
<b>C5-C6 aliphatiques</b>	18 400	TPHCWG (1999)
<b>C6-C8 aliphatiques</b>	18 400	
<b>C8 –C10 aliphatiques</b>	1 000	

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 50% des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur

<sup>3</sup> 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
C10-C12 aliphatiques	1 000	
C12-C16 aliphatiques	1 000	
C8-C10 aromatiques	200	
C10-C12 aromatiques	200	
C12-C16 aromatiques	200	

➤ 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<sup>ère</sup> 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.

### 5.3 Résultats d'analyse

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs qui possède une accréditation du Comité Français d'Accréditation (COFRAC) pour ce type d'analyses.

Le Tableau 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 A2.3**.

*Conformément à la bonne pratique, chaque prélèvement a fait l'objet réellement de deux analyses correspondant à la « zone de mesure » et à la « zone de contrôle ». En effet, en cas de saturation du support (« zone de mesure ») l'adsorption des polluants volatils, pendant le temps de pompage restant, s'effectuera sur la « zone de contrôle » placée en série. Il est donc également nécessaire d'analyser cette « zone de contrôle » en cas de suspicion de forte concentration en polluants volatils dans les gaz des sols.*

A noter qu'aucun composé n'a été détecté sur la zone de contrôle.

Les résultats d'analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en :

- Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA12 et PzA13 ;
- Hydrocarbures aliphatiques C8-C10 pour l'ouvrage PzA14 ;
- Hydrocarbures aliphatiques C10-C12 pour l'ouvrage PzA13 ;
- TCE pour les ouvrages PzA13 et PzA15 ;
- PCE pour l'ouvrage PzA12. A noter que le PCE a été quantifié sur tous les ouvrages.

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).

De plus, les concentrations mesurées en PCE sont bien plus importantes que celles mesurées lors de la 1<sup>ère</sup> campagne de décembre 2019 : La concentration en PzA12 est 10 fois supérieure. En revanche concernant les concentrations en TCE, celles-ci sont légèrement supérieures à celles mesurées en décembre 2019, mais elles restent toutefois du même ordre de grandeur.

Les résultats obtenus dans les sols n'ont pas mis en évidence de sources sol (cf. rapport de diagnostic des milieux sol et gaz des sols référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663). De plus, d'après l'étude historique et documentaire (cf. rapport BURGEAP référencé CICEIF182989 / RICEIF00724-01 du 19/12/2018), aucune activité historique répertoriée sur ce lot 1 n'est susceptible de générer des sources potentielles de pollution en COHV.

L'impact en COHV mis en évidence dans les gaz des sols au droit du site semble être dû à une source de pollution hors site qui dégaze au droit de la ZAC via la nappe alluviale.

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

	Valeurs de référence retenues	PzA11		PzA12		PzA13		PzA14		PzA15		
		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	0	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		Zone de mesure		Zone de mesure		
<b>Hydrocarbures</b>												
HCT C5-C6 aliphatiques	µg/m3	18 400	<50,10	<5,01	<47,94	<4,79	<55,53	<5,55	<51,30	<5,13	<50,03	<5,00
HCT C6-C8 aliphatiques	µg/m3	18 400	<50,10	<5,01	<47,94	<4,79	<55,53	<5,55	<51,30	<5,13	<50,03	<5,00
HCT C8-C10 aliphatiques	µg/m3	1 000	280,57	28,06	529,22	52,92	917,32	91,73	1 054,75	105,47	262,17	26,22
HCT C10-C12 aliphatiques	µg/m3	1 000	422,86	42,29	519,63	51,96	1 157,20	115,72	980,87	98,09	218,14	21,81
HCT C12-C16 aliphatiques	µg/m3	1 000	103,61	10,36	82,45	8,25	200,34	20,03	144,87	14,49	65,24	6,52
Total Aliphatiques	µg/m3		807,65	80,76	1 131,31	113,13	2 265,53	226,55	2 175,16	217,52	546,35	54,63
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	µg/m3	2	<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	1,64	0,16	<1,00	<0,10
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	µg/m3	20 000	7,21	0,72	5,18	0,52	23,32	2,33	9,85	0,98	15,41	1,54
HCT C8-C10 aromatiques	µg/m3	200	<50,10	<5,01	<47,94	<4,79	<55,53	<5,55	<51,30	<5,13	<50,03	<5,00
HCT C10-C12 aromatiques	µg/m3	200	<50,10	<5,01	<47,94	<4,79	<55,53	<5,55	<51,30	<5,13	<50,03	<5,00
HCT C12-C16 aromatiques	µg/m3	200	<50,10	<5,01	<47,94	<4,79	<55,53	<5,55	<51,30	<5,13	<50,03	<5,00
Total Aromatiques	µg/m3		7,21	0,72	5,18	0,52	23,32	2,33	11,49	1,15	15,41	1,54
<b>Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX) et Naphtalène (µg/m3)</b>												
Benzène	µg/m3	2	<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	1,64	0,16	<1,00	<0,10
Toluène	µg/m3	20 000	7,21	0,72	5,18	0,52	23,32	2,33	9,85	0,98	15,41	1,54
Ethylbenzène	µg/m3	1 500	<2,00	<0,20	<1,92	<0,19	<2,22	<0,22	<2,05	<0,21	2,00	0,20
m+p-Xylène	µg/m3	22	<2,00	<0,20	2,49	0,25	2,89	0,29	3,08	0,31	4,20	0,42
o-Xylène	µg/m3	8,1	<1,00	<0,10	2,11	0,21	<1,11	<0,11	1,23	0,12	1,60	0,16
MTBE	µg/m3		<50,10	<5,01	<47,94	<4,79	<55,53	<5,55	<51,30	<5,13	<50,03	<5,00
Naphtalène	µg/m3	10	<2,00	<0,20	<1,92	<0,19	<2,22	<0,22	<2,05	<0,21	<2,00	<0,20
<b>Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)</b>												
Dichlorométhane	µg/m3	10	<2,00	<0,20	<1,92	<0,19	<2,22	<0,22	<2,05	<0,21	<2,00	<0,20
Chlorure de vinyle	µg/m3	3	<2,00	<0,20	<1,92	<0,19	<2,22	<0,22	<2,05	<0,21	<2,00	<0,20
1,1-Dichloroéthylène	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	60	<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
Chloroforme	µg/m3	63	<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	1,35	0,14	34,06	3,41	<1,00	<0,10
Tétrachlorométhane	µg/m3	38	<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
1,1-Dichloroéthane	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
1,2-Dichloroéthane	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	1 000	<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
Trichloroéthylène	µg/m3	2	<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	6,44	0,64	<1,03	<0,10	9,21	0,92
Tétrachloroéthylène	µg/m3	250	120,65	12,06	604,00	60,40	74,63	7,46	223,67	22,37	182,52	18,25
Bromochlorométhane	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
Dibromométhane	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
1,2-Dibromoéthane	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/m3	9	<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10
Bromodichlorométhane	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	1,83	0,18	<1,00	<0,10
Dibromochlorométhane	µg/m3		<1,00	<0,10	<0,96	<0,10	<1,11	<0,11	<1,03	<0,10	<1,00	<0,10

Légende :

XXX dépassement de la valeur seuil retenue ( VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

XXX dépassement de la valeur seuil retenue même avec la prise en compte du facteur de dilution ( VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

La Figure 4 ci-dessous présente les résultats analytiques obtenus sur les gaz des sols supérieurs aux valeurs de référence du milieu air ambiant en décembre 2019 et en mai 2020.

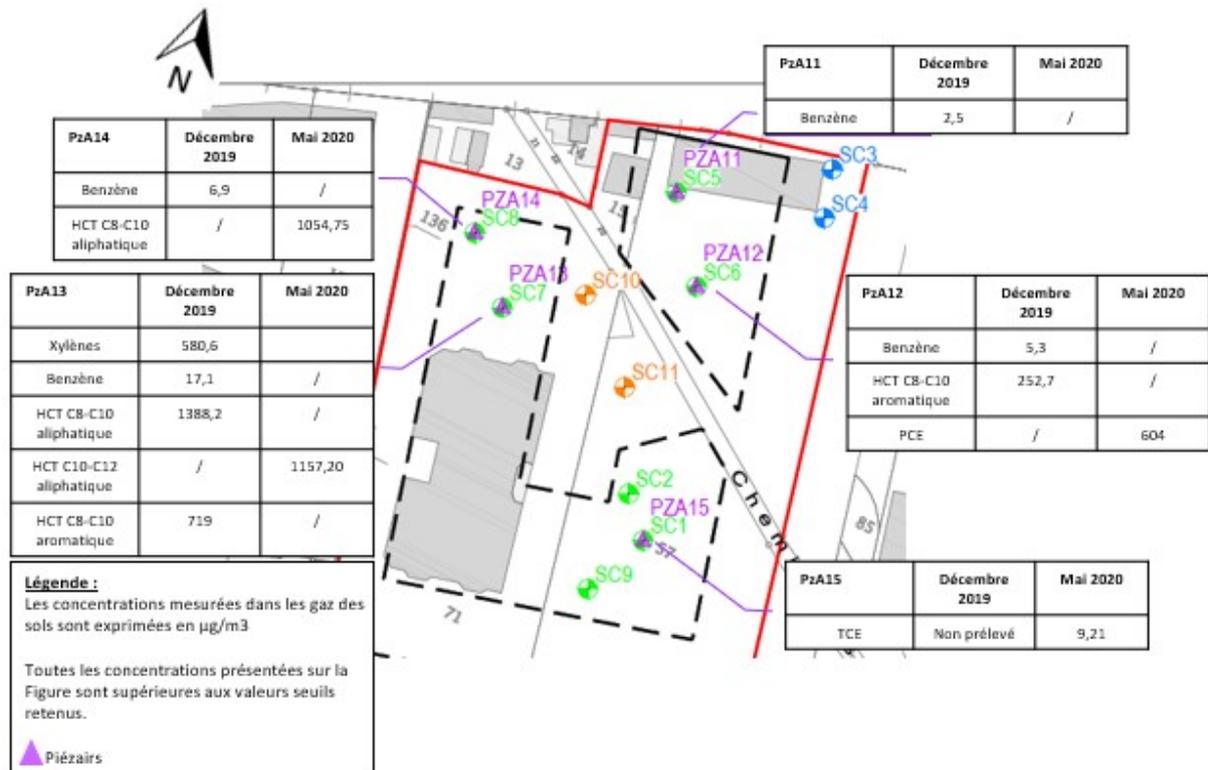


Figure 4 : Anomalies mises en évidence dans les gaz des sols – décembre 2019 et mai 2020

L'Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire au niveau du groupe scolaire doit être mise à jour afin de tenir compte de la campagne de mai 2020.

## **6. SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION CONSTATÉE (ISSU DU RAPPORT ERG ENVIRONNEMENT 19LES051AA/ENV/ME/IR/44663)**

---

Suite au diagnostic des milieux présenté dans le rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663, et aux résultats de la seconde campagne de prélèvement des gaz des sols présentée dans ce rapport, il a été défini le schéma conceptuel d'exposition constaté qui intègre les informations recueillies et les voies de transfert avérées (Cf. tableau en page suivante).

Rappelons que le projet d'aménagement consiste en la création d'un groupe scolaire avec vide sanitaire. Il est donc pris en compte dans ce SCE l'usage projeté.

*Pour information, en cas de modification d'usage du site, le présent schéma conceptuel d'exposition devra être adapté en conséquence.*

### **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 d'un vide sanitaire entraînant une gestion de ces déblais) exceptés au niveau du sondage SC3 présentant des anomalies en Cadmium, Cuivre et Plomb.

#### Dans les gaz des sols :

Les résultats d'analyses au cours des deux campagnes de gaz des sols, mettent en évidence des dépassements des valeurs de référence retenues en :

- Benzène pour les ouvrages PzA11, PzA12, PzA13 et PzA14 ;
- Hydrocarbures aromatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA12 et PzA13 ;
- Hydrocarbures aliphatiques C8-C10 pour les ouvrages PzA13 et PzA14 ;
- Hydrocarbures aliphatiques C10-C12 pour l'ouvrage PzA13 ;
- Xylènes pour l'ouvrage PzA13
- PCE pour l'ouvrage PzA12 ;
- TCE pour l'ouvrage PzA15.

Toutefois, aucune concentration tenant compte d'un facteur de dilution de 10 ne dépasse les valeurs de références. Pour rappel, ce facteur est 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).

#### Dans les eaux souterraines :

Les résultats d'analyses mettent en évidence un impact avéré en PCE au droit de tous les ouvrages. Au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines, cet impact semble provenir de l'amont, hors site (teneurs en amont plus élevées qu'en aval hydraulique).

**Tableau 11 : Schéma conceptuel d'exposition mise à jour suite aux investigations en considérant le projet d'aménagement en groupe scolaire**

ZONES	PRINCIPAUX TRANSFERTS A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE	MILIEUX A INVESTIGUER COMMENTAIRES :
Groupe scolaire (lot 1)	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles sous forme gazeuse	Occupants du site (adultes et enfants)	<b>GAZ DES SOLS</b> Anomalies en PCE et TCE essentiellement enregistrées en 2019 et 2020 au droit du futur bâtiment ETS 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.		<b>SOLS</b> Recouvrement des sols de surface dans le cadre du projet afin de supprimer le contact direct, notamment au niveau du sondage SC3 (zone de pleine terre, anomalies en cadmium, cuivre et plomb)
	Volatilisation dans l'air du sol depuis les sols et/ou la nappe phréatique et transfert vers l'air ambiant extérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol		Exposition non retenue en première approche compte tenu de la dilution naturelle liée au vent
	Du sol vers des aliments produits sur le site (potagers)	Ingestion d'aliments d'origine végétale ou animale produits sur le site		Exposition non retenue en première approche car il n'est pas prévu la mise en place de potager sur le site
Eaux souterraines au droit du site	Du sol vers les eaux souterraines	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche compte tenu de l'absence d'usage des eaux
Eau potable au droit du site	Perméation des polluants depuis les sols et/ou les gaz des sols vers la canalisation en PVC d'eau potable	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané		Exposition non retenue en première approche. Toute canalisation destinée à l'alimentation en eau potable des usagers d'un 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 deux campagnes :

- La campagne de prélèvement des gaz des sols de décembre 2019 est présentée dans le rapport 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20. Seulement 4 ouvrages sur les 5 ont pu être prélevés. L'ouvrage PzA15 étant saturé d'eau, il n'a pas pu être prélevé. Le tableau de résultats analytiques de la campagne de décembre 2019 est présenté en **annexe A2.4**.
- La campagne de prélèvement des gaz des sols de mai 2020 est présentée dans ce rapport (Chapitre 5).

Les investigations réalisées en décembre 2019 et mai 2020 ont conduit à la mise en évidence de composés organiques volatils dans les gaz des sols (hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, Benzène, toluène, xylènes, éthylbenzène et COHV (PCE, TCE, cis 1,2-Dichloroéthène, Chloroforme, Bromodichlorométhane et Dibromochlorométhane)), ce qui conduit à envisager les risques liés à l'exposition par inhalation de composés volatils à l'intérieur des futurs bâtiments du Groupe Scolaire.

Conformément à la méthodologie décrite dans la méthodologie d'avril 2017 (mettant à jour la circulaire de février 2007), la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires est donc nécessaire afin de statuer sur la compatibilité du site avec son usage et son aménagement projeté.

Notons que dans une démarche sécuritaire et majorante, l'EQRS a été réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes qui ont été enregistrées au droit du site à l'étude lors de la campagne de décembre 2019 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 personnes découlant de la présence résiduelle de composés volatils dans les gaz des sols du site.

A cet effet, les différentes voies de transfert des substances en direction des personnes susceptibles d'être présentes sur le site ont été identifiées, compte tenu d'hypothèses réalistes concernant la disposition des lieux et le comportement de ces personnes sur le site.

Sur la base des teneurs en composés volatils mis en évidence dans les gaz des sols, les niveaux d'exposition sont ensuite évalués puis comparés aux valeurs maximales tolérables extraites des banques de données toxicologiques.

Deux types de substances sont pris en compte :

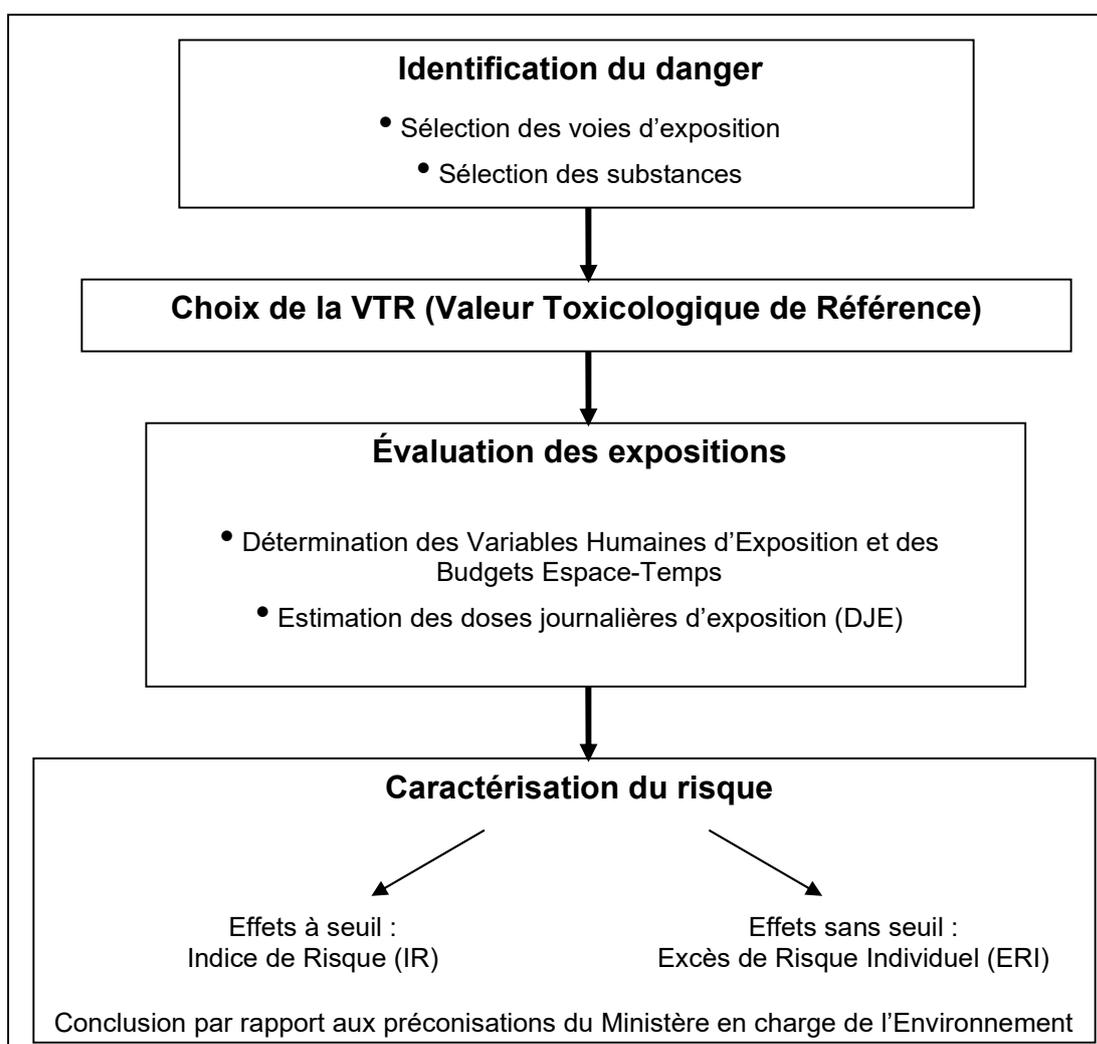
- les substances pour lesquelles les effets sont déterministes, c'est-à-dire avec seuil : il n'y a pas d'effet pour une exposition inférieure à un certain seuil. C'est généralement le cas des substances non cancérigènes. Pour ces substances, on définit un Indice de Risque (IR) ou Quotient de Danger (QD),
- les substances pour lesquelles les effets sont probabilistes, c'est-à-dire sans seuil : la probabilité de survenue de l'effet est proportionnelle à l'exposition. C'est généralement le cas des substances cancérigènes. Pour ces substances, on définit un Excès de Risque Individuel (ERI)

La démarche d'Evaluation des Risques Sanitaires comprend 4 étapes théoriques :

- identification des dangers : quels sont les effets néfastes liés aux différentes substances, selon les modes de contact. Cette étape nécessite de sélectionner les voies d'exposition et les substances à étudier,
- choix de la Valeur Toxicologique de Référence : quelle est la relation entre la dose d'exposition à la substance et la réponse de l'organisme exposé,
- évaluation des expositions : évaluer qui est exposé à la substance dangereuse, où, comment, à quel niveau d'exposition et pendant combien de temps,
- caractérisation du risque : déterminer quel est le niveau de risque, la probabilité de survenue du danger, en comparant les doses d'exposition aux VTR.

La démarche générale de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires peut se schématiser sous la forme de l'organigramme présenté dans la figure suivante.

**Figure 5 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires**



#### ▪ Sélection des voies d'exposition

Les voies d'exposition sélectionnées dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires sont fonction de l'aménagement et de l'occupation du site.

Compte tenu des pollutions mises en évidence lors du diagnostic précédent (rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 19LES051Aa/ENV/ME/IR/44663 du 29/01/20) et dans le cadre de la campagne de mai 2020 dans le milieu gaz des sols et eaux souterraines (en amont et en aval du site d'étude) et du projet de réaménagement du site (cibles mixtes adultes/enfants considérées), les modes de transfert vers les différents milieux sont les suivants :

- la volatilisation depuis les sols, les gaz du sol et les eaux souterraines et dispersion atmosphérique ou transfert au travers des parois d'un bâtiment. Les milieux d'exposition sont l'air atmosphérique et l'air intérieur d'un bâtiment. A noter toutefois que le milieu d'exposition air atmosphérique n'est pas retenu en première approche compte tenu de la dilution naturelle au vent.

Il est exclu :

- le contact direct avec le sol : l'ensemble des sols dans l'emprise du site laissé en pleine terre et à vocation d'espaces verts, ne présente pas d'anomalies excepté au niveau du sondage SC3 pour lequel un recouvrement des sols de surface est préconisé.
- la perméation au travers des conduites d'amenée d'eau potable. En effet, les conduits d'eau potable ne seront pas implantés au niveau de la zone présentant des anomalies (en SC3) ou bien ils seront mis dans une tranchée de terres saines rapportée, et seront métalliques avec des joints étanches ;
- ingestion de végétaux ou d'animaux produits sur site, en effet aucun jardin potager ni d'élevage d'animaux n'est autorisé au droit du site ;
- la migration via les eaux souterraines hors site, non étudiée dans le cadre de cette étude.

Ainsi, la présente étude porte uniquement sur les risques liés à l'exposition par **inhalation de substances volatiles** issues des gaz des sols, seule voie d'exposition pertinente dans le cadre de la présente étude à ce stade.

La présente étude s'intéresse aux risques sanitaires pour un usage futur projeté de type Groupe scolaire.

#### ▪ Sélection des substances

Les substances à retenir, parmi celles mesurées lors de la campagne de prélèvement effectuée sur le site étudié, sont choisies suivant trois critères de sélection :

- la présence de la substance dans les sols et son niveau de présence,
- le potentiel Danger (toxicité) de la substance ou la relation dose – effet,
- le potentiel de transfert de la substance.

Les composés retenus correspondent à ceux retrouvés dans les gaz des sols à des teneurs supérieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire.

Les analyses de gaz du sol réalisées au droit du site ont révélé la présence d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, BTEX et COHV. Seules les substances présentes à des teneurs supérieures au seuil de quantification et disposant de VTR seront prises en compte dans la présente EQRS.

Le Bromodichlorométhane et le Dibromochlorométhane quantifiés dans les gaz du sol en décembre 2019 mais ne disposant pas de VTR, n'ont donc pas été pris en compte.

Dans une démarche sécuritaire, les teneurs retenues pour le calcul de risque correspondent aux teneurs maximales en chaque polluant mesurées dans les gaz des sols du site lors des campagnes de décembre 2019 et mai 2020.

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
<b>Hydrocarbures Totaux Aliphatiques</b>			
Aliphatiques >C5 – C6	1 427,7	PzA13	Décembre 2019
Aliphatiques >C6 – C8	2 639,2	PzA13	Décembre 2019
Aliphatiques >C8 - C10	1 388,2	PzA13	Décembre 2019
Aliphatiques >C10 - C12	1 157,2	PzA13	Mai 2020
Aliphatiques >C12 - C16	64,38	PzA12	Décembre 2019
<b>Hydrocarbures Totaux Aromatiques</b>			
Aromatiques >C8 - C10	719,04	PzA13	Décembre 2019
Aromatiques >C10 - C12	163,2	PzA13	Décembre 2019
<b>BTEX</b>			
Benzène	17,46	PzA13	Décembre 2019
Toluène	126,97	PzA13	Décembre 2019
Ethylbenzène	126,56	PzA13	Décembre 2019
Xylènes (m,p-xylènes + o-xylènes)	580,84	PzA13	Décembre 2019
<b>Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)</b>			
Tétrachloroéthylène (PCE)	604	PzA12	Mai 2020
Trichloroéthylène (TCE)	9,21	PzA15	Mai 2020
Cis 1,2- Dichloroéthène	1,86	PzA13	Décembre 2019
Chloroforme	34,06	PzA14	Mai 2020
Bromodichlorométhane	5,26	PzA12	Décembre 2019
Dibromochlorométhane	2,89	PzA12	Décembre 2019

Rappelons que dans une démarche sécuritaire et majorante, l'EQRS a été réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes enregistrées dans le cadre des campagnes de prélèvements des gaz des sols de décembre 2019 et 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup>
<b>BTEX</b>		
Benzène	10 (ANSES, 2008)	2.6E-05 (ANSES, 2013)
Toluène	19 000 (ANSES, 2017)	Non disponible
Ethylbenzène	1 500 (ANSES, 2016)	2.5E-06 (OEHHA, 2007)
Xylènes	217 (ATSDR 2007)	Non disponible
<b>HYDROCARBURES ALIPHATIQUES</b>		
>C5 – C6	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C6 – C8	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C8 – C10	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C10 - C12	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
>C12 - C16	1 000 (TPHCWG)	Non disponible
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES</b>		
>C8 – C10	200 (TPHCWG)	Non disponible
>C10 – C12	200 (TPHCWG)	Non disponible
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>		
Chloroforme	63 (ANSES, 2008)	2,30E-05 (US EPA, 2001)
Cis 1,2- Dichloroéthène	60 (RIVM, 2007)	Non disponible
Tétrachloroéthylène	400 (ANSES, 2017)	2,60E-07 (ANSES, 2017)
Trichloroéthylène	3 200 (ANSES, 2018)	1,00E-06 (ANSES, 2018)

### 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 construction d'une Groupe Scolaire.

Compte tenu de l'usage étudié (Groupe Scolaire), deux types de cibles peuvent être prises en compte :

- adultes amenés à travailler de manière régulière sur le site.
- enfants de 2 à 11 ans amenés à fréquenter le Groupe Scolaire (maternelle et primaire).

La cible retenue dans le cadre de cette étude est la population adulte car l'exposition considérée est plus longue, donc plus pénalisante. Si l'EQRS conclue à une compatibilité d'usage pour la cible « adulte », l'usage sera à fortiori compatible pour la cible « enfants ».

La présence ponctuelle d'adultes dans le vide sanitaire, pour des travaux d'entretien par exemple, a également été prise en compte.

#### ➤ Définition du budget espace - temps

Les paramètres concernant les budgets espace-temps (BET) utilisés dans cette étude sont présentés dans le Tableau 14.

La population retenue de manière pénalisante pour le calcul de risque est la population adulte fréquentant le site 235 jours par an sur une durée estimée à 40 ans. Cette durée d'exposition est plutôt majorante car il est rare qu'une personne travaille au même endroit pendant 40 ans.

**Tableau 14 : Budget espace-temps retenu pour un usage de type Groupe Scolaire**

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
<b>USAGER OCCASIONNEL (TRAVAILLEUR) DANS LE VIDE SANITAIRE</b>		
Temps de présence dans le vide sanitaire, par jour d'exposition	7 h/j	Proposé par ERG en considérant une durée de travail de 35h / semaine, soit 7h/j : prise en compte uniquement du temps de travail dans le vide sanitaire
Jours de présence annuelle dans le vide sanitaire	2 j	Proposé par ERG
Durée d'exposition	40 ans	Valeur pénalisante proposée par ERG ENVIRONNEMENT
<b>FUTURS TRAVAILLEURS DU GROUPE SCOLAIRE</b>		
Temps de présence dans les locaux	8 h/j	Durée légale du travail (35 h hebdomadaire + 1h/j de repas pris sur le lieu de travail)
Jours de présence annuelle sur le site	235 j	Nombre de jours travaillés par un employé en France (5 jours par semaines, 47 semaines par an – déduction faite de 5 semaines de congés payés)

		Dans le cadre de cette étude relative à un groupe scolaire, cette hypothèse est majorante
Durée d'exposition	40 ans	Valeur pénalisante proposée par ERG ENVIRONNEMENT

## 7.4 Modélisation des transferts de substances volatiles du sol à l'air ambiant du bâtiment

### ➤ Démarche générale relative à la modélisation des transferts

L'objectif du calcul de risques sanitaires est de quantifier les risques sanitaires liés à la présence de substances toxiques dans les gaz du sol du site étudié. Pour cela, il est nécessaire d'évaluer l'exposition des populations cibles vis-à-vis de ces substances, ce qui implique de modéliser les transferts entre les compartiments en interaction potentielle avec les cibles.

Dans le cas du site étudié, compte tenu de l'usage considéré, l'exposition par inhalation des substances volatiles issues des gaz du sol est la voie d'exposition pertinente.

L'EQRS implique donc l'étude des transferts de substances volatiles depuis les gaz du sol vers l'air ambiant, ce qui nécessite l'utilisation de modèles mathématiques adaptés à l'aménagement étudié afin d'estimer les teneurs dans l'air, à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol.

### ➤ Modèles retenus pour l'exposition par inhalation

Concernant l'évaluation des transferts de substances volatiles issues des gaz du sol, deux modèles mathématiques sont généralement utilisés :

- JOHNSON & ETTINGER permet de modéliser des transferts dans des bâtiments. Les équations de JOHNSON & ETTINGER sont utilisées dans le modèle RISC HUMAN,
- VOLASOIL permet de modéliser des transferts dans des bâtiments « aériens », avec généralement un vide sanitaire. Toutefois, une partie des équations du modèle peut être utilisée pour modéliser des transferts dans l'air ambiant extérieur (modèle « boîte »). Ces équations sont utilisées dans le modèle RISC HUMAN.

Étant donné l'aménagement considéré (bâtiment construit sur vide-sanitaire), l'utilisation du modèle VOLASOIL pour modéliser les transferts de vapeur dans le rez-de-chaussée et dans le vide sanitaire, a été retenu.

Les équations mathématiques de VOLASOIL sont issues du guide d'utilisation du RIVM (The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. May 1996, M.F.W. Waitz, J.I. Freijer, P. Kreule, F.A. Swartjes).

Le transfert de vapeur est conditionné par les dimensions des fissures réparties sur le périmètre de la dalle béton étudiée ou définie et un mouvement convectif induit par la mise en dépression du bâtiment (effet de la ventilation).

Nous rappelons que la modélisation prend en compte une source de pollution infinie. De ce fait, aucune diminution des concentrations n'est observée au cours du temps. Les concentrations calculées sont donc pénalisantes, en particulier si ces calculs concernent des composés fortement volatils.

Le transfert des substances présentes dans les gaz du sol vers l'air ambiant est géré par deux phénomènes :

- un gradient de concentration entre deux milieux Air (loi de FICK), qui met en jeu des phénomènes de diffusion à travers une couche de sol,
- un gradient de pression entre deux milieux Air (loi de DARCY), qui met en jeu des phénomènes de convection via une perméabilité de porosité du sol et/ou une perméabilité de fissures au niveau du plancher des bâtiments (dallage).

La combinaison des phénomènes de diffusion et de convection permet d'estimer un coefficient de transfert global (ou flux) dans l'air ambiant de surface.

En prenant en compte le renouvellement de l'air lié à la ventilation des bâtiments, nous pouvons ainsi estimer un facteur d'atténuation entre l'air du sol et l'air ambiant, ce qui nous permet d'évaluer la teneur (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 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 gaz du sol par les équations mathématiques de JOHNSON & ETTINGER, le choix des paramètres est un élément essentiel au calage définitif du modèle, étape importante avant la réalisation de toute évaluation des risques sanitaires.

Les tableaux suivants présentent les principaux paramètres utilisés dans le modèle ainsi que les valeurs retenues pour chacun d'entre eux.

#### ➤ **Paramètres liés aux propriétés chimiques des substances retenues**

Les valeurs retenues pour les propriétés chimiques des substances (constante de Henry, Coefficient de diffusion dans l'air et dans l'eau, ...) sont toutes issues des fiches toxicologiques proposées par l'Institut National de l'Environnement industriel et des Risques (INERIS). Lorsque l'INERIS propose uniquement une plage de valeurs pour un paramètre, nous avons retenu la valeur la plus pénalisante. Les valeurs retenues sont présentées sur les feuilles de calcul annexées au présent document.

#### ➤ **Paramètres liés aux propriétés physico-chimiques du sol**

**Tableau 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, VOLASOIL
Fraction Volumique d'air du sol « Va » en %	32	JOHNSON & ETTINGER, VOLASOIL
Perméabilité à l'air du sol « ka » en $\text{m}^2$	1.10-11	JOHNSON & ETTINGER, VOLASOIL

Les valeurs retenues pour la modélisation par VOLASOIL correspondent à un sol sableux (comparable à la couche de forme mise en place sous les bâtiments), perméable vis-à-vis des composés volatils présents dans les gaz du sol.

➤ Paramètres liés à l'aménagement

Tableau 16 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
Profondeur entre la source de substances dans les gaz du sol et la surface du radier pour un aménagement avec vide sanitaire « Lt » en m	0,5	Profondeur prenant en compte la mise en place d'une couche de forme
Épaisseur de la dalle béton entre le sol et le rez-de-chaussée « Lbéton » en m	0,2	Valeur standard pour ce type d'aménagement
Hauteur du vide sanitaire	0,8	Hauteur minimum généralement proposée pour ce type d'aménagement
Hauteur du plafond du rez-de-chaussée « hb » en m	2,5	Valeur standard pour ce type d'aménagement
Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire « ERvs » en h <sup>-1</sup>	0,8	Valeur moyenne proposée par VOLASOIL
Taux de renouvellement de l'air ambiant des bâtiments (Rez-de-chaussée) « ERbat » en h <sup>-1</sup>	0,5	Valeur moyenne donnée par Johnson & Ettinger et Volasoil
Longueur de la pièce considérée « Lb » en m	10	Défini par ERG ENVIRONNEMENT
Largeur de la pièce considérée « Wb » en m	5	

Pour les taux de renouvellement de l'air des pièces d'habitation, les valeurs fournies par les modèles sont les suivantes :

- dans Johnson & Ettinger
  - valeur par défaut : 0,25 h<sup>-1</sup>
  - valeur moyenne : 0,5 h<sup>-1</sup>
  
- dans Volasoil
  - ventilation très mauvaise : 0,17 h<sup>-1</sup>
  - ventilation mauvaise : 0,33 h<sup>-1</sup>
  - ventilation normale : 0,5 h<sup>-1</sup>
  - ventilation bonne : 0,67 h<sup>-1</sup>
  - ventilation très bonne : 1 h<sup>-1</sup>

➤ 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 <sup>-2</sup> )	0,2 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de Volasoil)
Différence de pression Air du sol – Air ambiant du vide sanitaire « dP » en Pa	2 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de VOLASOIL pour la différence de pression entre l'air du sol et le vide sanitaire)
Différence de pression Air du vide sanitaire – Air ambiant du rez-de-chaussée « dP » en Pa	

## 7.5 Quantification des risques sanitaires

➤ Démarche

L'évaluation du risque sanitaire tient compte des niveaux d'exposition auxquels sont soumises les cibles, ainsi que des valeurs toxicologiques de référence définies pour chacune des substances.

Par conséquent, compte tenu de la classification des substances, deux types d'effets doivent être envisagés :

○ **Cas des effets à seuil**

Afin d'estimer le risque pour la santé humaine, pour des substances à seuil, le rapport suivant, dénommé quotient de danger (QD), est calculé pour chaque substance :

$$QD = \frac{DJE}{DJT}$$

Avec :

**DJE** : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m<sup>3</sup>.

**DJT** : Dose Journalière Tolérable en mg/(kg.j) pour une exposition par ingestion et/ou contact cutané ou Concentration atmosphérique admissible (CAA) en mg/m<sup>3</sup> 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 :

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

Avec :

**DJE** : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m<sup>3</sup>.

**ERU** : Excès de risque unitaire en (mg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup> pour une exposition par inhalation.

Pour évaluer le risque global lié aux effets sans seuil, les ERI des différentes substances sont additionnés, en accord avec la circulaire ministérielle du 8 février 2007, mise à jour en avril 2017.

Selon les préconisations du Ministère en charge de l'Environnement, le risque est acceptable si  $ERI < 10^{-5}$ . Cela signifie que pour les substances cancérigènes, l'exposition à une substance toxique ne doit pas générer plus d'un cas de cancer supplémentaire pour 100 000 cas de cancers observés, et ce pour une exposition vie entière.

➤ **Résultats pour l'exposition aux substances volatiles issues des gaz du sol dans les futurs bâtiments avec vide sanitaire**

Les niveaux de risque induits par l'exposition des travailleurs dans le vide sanitaire et dans le futur Groupe scolaire au rez-de-chaussée, par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol sont présentés dans les Tableau 18 et Tableau 19 suivants.

**Tableau 18 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le vide sanitaire du futur Groupe scolaire**

Substances	Concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol (µg/m <sup>3</sup> )	Concentration modélisée dans le vide sanitaire (µg/m <sup>3</sup> )	IR	ERI
<b>HYDROCARBURES ALIPHATIQUES</b>				
Aliphatiques >C5 – C6	1 427,7	1,55E+01	1,35E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C6 – C8	2 639,2	2,87E+01	2,49E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C8 - C10	1 388,2	1,51E+01	2,41E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C10 - C12	1157,2	1,26E+01	1,06E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C12 - C16	64,38	7,00E-01	1,12E-06	Pas d'effet sans seuil
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES</b>				
Aromatiques >C8 - C10	719,04	7,82E00	6,25E-05	Pas d'effet sans seuil
Aromatiques >C10 - C12	163,2	1,77E00	1,42E-05	Pas d'effet sans seuil
<b>BTEX</b>				
Benzène	17,46	1,87E-01	2,99E-05	4,44E-09
Toluène	126,97	1,36E00	1,14E-07	Pas d'effet sans seuil
Ethylbenzène	126,56	1,34E00	1,43E-06	3,05E-09
Xylènes	580,84	6,19E00	4,56E-05	Pas d'effet sans seuil
<b>COHV</b>				
Tétrachloroéthylène (PCE)	604	6,37E+00	2,55E-05	1,51E-9
Trichloroéthylène (TCE)	9,21	9,77E-02	4,88E-08	8,92E-11
Cis 1,2- Dichloroéthène	1,86	1,96E-02	5,23E-07	Pas d'effet sans seuil
Chloroforme	34,06	1,35E+00	3,43E-05	2,84E-08
<b>TOTAL</b>			<b>2,63E-04</b>	<b>3,75E-08</b>

On peut noter que les teneurs modélisées dans l'air intérieur du vide sanitaire pour les BTEX et les COHV sont inférieures aux valeurs réglementaires et/ou aux valeurs de bruit de fond existantes.

Les teneurs modélisées étant inférieures aux valeurs réglementaires et valeurs de bruit de fond, la réalisation d'un calcul de risque n'aurait en toute rigueur pas été nécessaire pour ces composés au sens de la circulaire du MEEDDAT du 8 février 2007, mise à jour par la méthodologie d'avril 2017. Le calcul reste néanmoins nécessaire pour les HCT, qui ne disposent pas de valeur réglementaire ou de bruit de fond.

Ainsi, en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour évaluer l'exposition des futurs travailleurs occasionnels dans le vide sanitaire par inhalation de substances volatiles, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à **l'absence de risque pour les effets à seuil**. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à  $10^{-5}$  : **le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil**.

**Tableau 19 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le bâtiment au rez-de-chaussée : Groupe scolaire avec vide sanitaire**

Substances	Concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration modélisée dans l'air du rez-de-chaussée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IR	ERI
<b>HYDROCARBURES ALIPHATIQUES</b>				
Aliphatiques >C5 – C6	1 427,7	3, 37E-01	3,93E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C6 – C8	2 639,2	6, 23E-01	7,26E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C8 - C10	1 388,2	3, 27E-01	7,03E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C10 - C12	1157,2	3,43E-01	7,36E-05	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C12 - C16	64,38	1,52E-02	3,26E-06	Pas d'effet sans seuil
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES</b>				
Aromatiques >C8 - C10	719,04	1,70E-01	1,82E-04	Pas d'effet sans seuil
Aromatiques >C10 - C12	163,2	3,85E-02	4,13E-05	Pas d'effet sans seuil
<b>BTEX</b>				
Benzène	17,46	4,06E-03	8,93E-05	1,29E-08
Toluène	126,97	2,95E-02	3,33E-07	Pas d'effet sans seuil
Ethylbenzène	126,56	2,90E-02	4,15E-06	6,63E-11
Xylènes	580,84	1,34E-01	1,33E-04	Pas d'effet sans seuil
<b>COHV</b>				
Tétrachloroéthylène (PCE)	604	1,74E-01	2,55E-05	1,51E-09
Trichloroéthylène (TCE)	9,21	2,66E-03	1,79E-07	3,27E-10
Cis 1,2- Dichloroéthène	1,86	5,35E-04	1,92E-06	Pas d'effet sans seuil
Chloroforme	34,06	3,68E-02	1,26E-04	1,04E-07
<b>TOTAL</b>			<b>9,64E-04</b>	<b>1,26E-07</b>

On peut noter que les teneurs modélisées dans l'air intérieur du bâtiment au rez-de-chaussée pour les BTEX et les COHV sont inférieures aux valeurs réglementaires et/ou aux valeurs de bruit de fond existantes.

Les teneurs modélisées étant inférieures aux valeurs réglementaires et valeurs de bruit de fond, la réalisation d'un calcul de risque n'aurait en toute rigueur pas été nécessaire pour ces composés au sens de la circulaire du MEEDDAT du 8 février 2007, mise à jour par la méthodologie d'avril 2017. Le calcul reste néanmoins nécessaire pour les HCT, qui ne disposent pas de valeur réglementaire ou de bruit de fond.

Ainsi, en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour évaluer l'exposition des futurs occupants au rez-de-chaussée du bâtiment à usage de Groupe scolaire et construit sous vide sanitaire, par inhalation de substances volatiles, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à **l'absence de risque pour les effets à seuil**. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à  $10^{-5}$  : **le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil**.

**On peut donc considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage futur (Groupe Scolaire) pour l'exposition par inhalation au rez-de-chaussée et dans le vide sanitaire de 80 cm de hauteur.**

## 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 de Groupe scolaire), et du schéma conceptuel d'exposition qui en découle, ont été prises en compte.

Étant donnée l'aménagement considéré et les anomalies mises en évidence lors des investigations, la seule voie d'exposition pertinente retenue à ce stade de l'étude est l'inhalation de substances volatiles présentes dans l'air ambiant.

Concernant les autres voies d'exposition non retenues dans le cadre de cette étude de risques, on rappelle les éléments suivants :

- L'exposition par contact direct n'a pas été retenue car il est supposé que les sols de surface présentant des anomalies (au niveau de SC3) soient recouverts (par à minima 50 cm de terre saine) ;
- l'exposition par ingestion d'aliments auto-produits (élevages et potagers) n'a pas été prise en compte. Il a été considéré qu'aucune culture potagère et fruitière ne sera présente sur le site dans le cadre du projet d'aménagement futur ;
- le transfert des substances résiduelles présentes dans les sols vers le réseau d'adduction en eau potable n'a pas été étudié car les conduites d'eau potable ne seront pas implantées au niveau de la zone présentant des anomalies (en SC3) ou bien ils seront mis dans une tranchée de terres saines rapportée, et seront métalliques avec des joints étanches.

Il est à noter que l'exposition par inhalation de substances volatiles issues du sol peut avoir lieu à l'extérieur des bâtiments mais la dilution liée au vent et les faibles durées d'exposition à l'extérieur limitent très fortement ce type d'exposition qui est donc négligeable par rapport à l'exposition à l'intérieur des bâtiments. L'exposition par inhalation à l'extérieur des bâtiments n'a donc pas été étudiée.

Pour l'exposition par inhalation, l'étude de risques n'a été réalisée que sur les substances sélectionnées, présentes dans les gaz du sol à des teneurs supérieures aux seuils de quantification et disposant de VTR.

Il est à noter que les teneurs des composés issus des gaz du sol dans l'air ambiant sont très dépendantes des conditions climatiques et sont donc susceptibles de varier dans le temps. Néanmoins, au regard des niveaux de risques calculés, plus de 100 à 1000 fois inférieurs aux seuils d'acceptabilité (pour l'ERI), il faudrait des teneurs dans les gaz du sol plus de 100 à 1000 fois plus importantes que celles qui ont été mesurées.

➤ **Budget espace-temps retenu**

Le budget espace-temps tient compte de l'aménagement considéré et de l'usage projeté du site.

Pour l'usage de Groupe scolaire, la durée d'exposition retenue est égale à 40 ans, valeur généralement utilisée dans les évaluations de risques sanitaires. Cette durée est relativement majorante car il est rare qu'une personne travaille 40 ans au même endroit.

En ce qui concerne les durées d'exposition quotidiennes et annuelles, les valeurs retenues sont respectivement réalistes et majorantes.

➤ **Incertitudes liées à l'évaluation de la toxicité**

Pour les différentes substances sélectionnées, l'étude est basée sur les VTR choisies en suivant les recommandations de la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques, référencée « DGS/EA1/DGPR/2014/307 », en date du 31 octobre 2014.

La circulaire du 8 février 2007 préconise 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 au rez-de-chaussée et dans le vide sanitaire. Cette modélisation implique le choix de nombreux paramètres d'entrée, dont les valeurs sont connues de manière plus ou moins incertaine. Cette incertitude sur les données d'entrée entraîne une incertitude sur le résultat final du calcul de risque. Une analyse d'incertitude permet d'évaluer l'ampleur de cette incertitude, mais pas sa source, qui ne peut être évaluée que par une étude de sensibilité.

❖ **Calcul d'incertitude**

Un calcul d'incertitude a été réalisé à l'aide du logiciel Crystal Ball en utilisant les lois de distribution indiquées dans le Tableau 20, afin de déterminer les intervalles de confiance (plages de variations possibles) des résultats.

Les détails sont fournis en **annexe A3.2**.

**Tableau 20 : 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 <sup>2</sup> )	Triangulaire	1.10 <sup>-16</sup> (silt)	1.10 <sup>-11</sup> (sable)	1.10 <sup>-10</sup> (sable graveleux)
Fof : fraction d'ouverture dans le plancher du bâtiment (-)	Triangulaire	0,000001 (bon plancher)	0,00001 (plancher normal)	0,00005 (plancher vieillissant)
H : hauteur du vide sanitaire (en m)	Uniforme	0,2	0,8	1,5
ERvs : taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire (en h <sup>-1</sup> )	Triangulaire	0,17 (ventilation très mauvaise)	0,8 (ventilation normale)	1 (ventilation très bonne)
ERbat : taux de renouvellement de l'air du bâtiment (en h <sup>-1</sup> )	Triangulaire	0,17 (ventilation très mauvaise)	0,5 (ventilation normale)	1 (ventilation très bonne)
T/Tm : Temps de pondération (-) dans le bâtiment et le vide sanitaire	Uniforme	20 / 70	Sans objet	40 / 70
F : Fréquence d'exposition (-) dans le bâtiment	Triangulaire	220 / 365	235 / 365	250 / 365
F' : Fréquence d'exposition (-) dans le vide sanitaire	Triangulaire	1 / 365	2 / 365	6 / 365
Ti : Fraction de temps quotidien d'exposition (-) dans le bâtiment	Triangulaire	6 / 24	8 / 24	10 / 24

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 21 et le Tableau 22 suivants.

**Tableau 21 : 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 au RdC du bâtiment avec vide sanitaire à usage de Groupe scolaire**

	Valeur minimale	Quantile 10 %	Valeur médiane	Quantile 90 %	Valeur maximale
IR	7,62.10 <sup>-6</sup>	2,72.10 <sup>-4</sup>	1,44.10 <sup>-3</sup>	6,08.10 <sup>-3</sup>	5,01.10 <sup>-2</sup>
ERI	1,53.10 <sup>-9</sup>	2,16.10 <sup>-8</sup>	8,89.10 <sup>-8</sup>	3,09.10 <sup>-7</sup>	2,37.10 <sup>-6</sup>

Ainsi, même en utilisant des valeurs pénalisantes pour tous les paramètres pris en compte dans l'étude d'incertitude, la valeur maximale de l'ERI cumulé et l'IR cumulé pour l'exposition par inhalation au RdC du bâtiment à usage de Groupe scolaire restent inférieures aux seuils d'acceptabilité définis par le Ministère en charge de l'Environnement. On peut donc conclure à une absence de risque pour les effets à seuil et à un risque acceptable pour les effets sans seuil pour l'exposition par inhalation.

**Tableau 22 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans le vide sanitaire du Groupe scolaire**

	Valeur minimale	Quantile 10 %	Valeur médiane	Quantile 90 %	Valeur maximale
IR	$9,18.10^{-5}$	$3,45.10^{-4}$	$1,27.10^{-3}$	$4,39.10^{-3}$	$2,97.10^{-2}$
ERI	$9,43.10^{-9}$	$3,02.10^{-8}$	$8,55.10^{-8}$	$2,50.10^{-7}$	$1,94.10^{-6}$

Ainsi, même en utilisant des valeurs pénalisantes pour tous les paramètres pris en compte dans l'étude d'incertitude, les valeurs maximales du QD et de l'ERI cumulés pour l'exposition par inhalation dans le vide sanitaire du Groupe scolaire restent inférieures aux seuils d'acceptabilité définis par le Ministère en charge de l'Environnement. On peut donc conclure à une absence de risque pour les effets à seuil et à un risque acceptable pour les effets sans seuil pour l'exposition par inhalation.

Il est important de noter que cette variabilité des résultats correspond à l'incertitude liée à la modélisation et non à la variabilité des risques réels.

#### ❖ Analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité permet d'identifier les paramètres qui ont le plus d'influence sur les résultats de la modélisation. L'ensemble des résultats de l'analyse de sensibilité des variables d'entrée est présenté dans le Tableau 23.

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 23 : Contribution des différents paramètres à la variance**

Paramètre	Contribution à la variance			
	IR_bâtiment	ERI_bâtiment	IR_vider sanitaire	ERI_vider sanitaire
Fof : fraction d'ouverture dans la dalle béton	33,4%	44,9%	<0,1%	0,1%
h : hauteur du vide sanitaire	14,6%	19,6%	22,4%	33,3%
Ka : Perméabilité à l'air du sol	37,4%	13,5%	55,9%	29,3%
ERbat : taux de renouvellement de l'air du bâtiment	6,7%	8,9%	<0,1%	0,1%
ERvs : taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	6,5%	7,4%	10,7%	13,4%
T : Durée d'exposition dans le bâtiment	0,4%	0,4%	<0,1%	5,7%
N : Nombre annuel de jours d'exposition dans le vide sanitaire	<0,1%	<0,1%	10,4%	17,5%

L'analyse de sensibilité réalisée à l'aide du logiciel Crystal Ball révèle que pour le QD et l'ERI en ce qui concerne le bâtiment, les paramètres les plus sensibles (c'est-à-dire ceux qui influencent le plus le résultat) sont la fraction d'ouverture dans la dalle béton, la perméabilité à l'air du sol et la hauteur du vide sanitaire.

En revanche, en ce qui concerne le QD et l'ERI du vide sanitaire, les paramètres les plus sensibles sont respectivement la perméabilité à l'air du sol, la hauteur du vide sanitaire et le taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire.

Toutefois, en considérant un vide sanitaire de 20 cm, il est montré que **l'état des milieux est compatible avec l'usage futur (Groupe Scolaire) pour l'exposition par inhalation au rez-de-chaussée et dans le vide sanitaire de 20 cm de hauteur.**

Les calculs de risques sont présentés en annexe **A3.3**.

➤ **Discussion relative à l'additivité des risques**

Les niveaux de risques finaux ont été évalués en cumulant les risques liés aux différentes substances, sans tenir compte des organes cibles et des effets engendrés. L'EQRS réalisée est donc sécuritaire en termes d'additivité des risques.

➤ **Conclusion sur le caractère sécuritaire des niveaux de risques calculés**

Étant donnée les hypothèses conservatrices utilisées pour réaliser les calculs de risque, les résultats obtenus présentent un caractère sécuritaire, ce qui permet de conclure à la compatibilité du site avec son aménagement et son usage prévus pour l'exposition par inhalation de substances volatiles.

## 8. CONCLUSION ET PRECONISATIONS

---

EIFFAGE Aménagement, titulaire d'un traité de concession sur le secteur Paul Hochart, dont le concédant est l'EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB), a mandaté ERG ENVIRONNEMENT en tant qu'AMO sur la qualité sanitaire des sols dans le cadre de la réalisation de la ZAC Paul Hochart à l'HaÏ-les-Roses (94).

Dans le cadre de cette présent étude, Eiffage Aménagement a mandaté ERG ENVIRONNEMENT pour la mise à jour de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit du futur Groupe Scolaire (lot 1) implanté sur les parcelles cadastrales n°15, 16, 57 en partie et 71 en partie de la section L.

En effet, un première EQRS a été effectuée (rapport référencé 19LES051Aa/ME/IR/44702) basée sur les résultats de la qualité des gaz de sols à l'issue de la campagne de décembre 2019. Cette mise à jour intègre la nouvelle campagne de gaz des sols réalisée en mai 2020.

Conformément à la méthodologie décrite dans la méthodologie d'avril 2017, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été réalisée afin de statuer sur la compatibilité du site avec son usage et son aménagement projeté : Groupe Scolaire avec vide sanitaire.

Cette seconde campagne a confirmé la présence d'anomalies dans les gaz des sols (vis-à-vis des valeurs de gestion retenues) en benzène, en hydrocarbures aliphatiques comprenant 8 à 12 atomes de carbones, en TCE et en PCE, avec des teneurs en PCE bien plus importantes de lors de la 1<sup>ère</sup> campagne.

L'EQRS a été réalisée en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site lors des deux campagnes de prélèvements (décembre 2019 et mai 2020), pour évaluer l'exposition des futurs occupants dans le bâtiment (Groupe scolaire) et dans le vide sanitaire par inhalation de substances volatiles. Sur cette base, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à l'absence de risque pour les effets à seuil. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à  $10^{-5}$  : le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil.

On peut donc considérer que l'état des milieux est compatible avec l'usage futur pour l'exposition par inhalation dans un bâtiment construit sur vide sanitaire et également dans le vide sanitaire de 20 à 80 cm de hauteur.

### 8.1 Préconisations sur site

---

Au regard de l'usage sensible projeté sur le site et des anomalies enregistrées dans les gaz des sols au droit de ce futur aménagement (en lien avec le dégazage de la nappe au droit du site), ERG ENVIRONNEMENT recommande que le groupe scolaire soit construit sur vide sanitaire de 80 cm (il ne devrait pas y avoir de gestion des eaux souterraines en phase travaux pour la création de ce vide sanitaire. Toutefois, cela devra être confirmé par l'étude du niveau des plus hautes eaux).

Cette préconisation est en outre motivée par le caractère évolutif de la répartition en solvants chlorés dans les milieux au cours du temps (en lien avec les propriétés physico-chimiques de la famille de polluants) et l'absence de maîtrise de la source en solvants chlorés, suspectée hors site, sur la base des données disponibles.

D'autre part, l'étude d'incertitude réalisée dans le cadre de l'EQRS montre que des paramètres de modélisation plus pénalisants que ceux pris en compte peuvent amener à des calculs de l'ERI et IR très proches des valeurs seuils définissant des niveaux de risques non acceptables. A titre précautionneux, au regard du caractère sensible de l'usage projeté (groupe scolaire), la

mise en œuvre de mesures constructives visant à limiter l'intrusion des vapeurs dans le bâtiment est donc préconisée (par exemple : étanchéification de la dalle béton du bâtiment, ventilation forcée, mise en place d'un système de drainage des gaz sous le bâtiment, etc.)

Par ailleurs, ERG ENVIRONNEMENT recommande la réalisation de mesures de surveillance de la qualité des milieux : eaux souterraines et gaz des sols avant aménagement pour étudier la tendance des concentrations (tendance à la baisse, atténuation naturelle ou non).

ERG ENVIRONNEMENT rappelle qu'aucun contact direct avec les sols de surface, ni l'usage des eaux souterraines n'a été pris en compte.

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

---

Par ailleurs, 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, témoignant de la présence d'un impact hors ZAC dans les eaux souterraine. De ce fait :

- Une restriction d'usage des eaux souterraines au droit du site doit être mise en place et la mise en place de culture potagère et fruitière en pleine terre au droit du site n'est pas recommandée
- Il semble que la source de pollution observée dans les eaux soit responsable de ces dégazages sur le lot 1 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.

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 latéral hydraulique du lot 1, ne pouvant donc pas, selon le sens d'écoulement naturel des eaux souterraines au droit de la ZAC, impacter la qualité de la nappe au droit du futur ETS sur le lot 1) pourrait être en lien avec une source potentielle en COHV au droit de la ZAC. Des investigations spécifiques ont été préconisées afin de vérifier l'existence d'une source sur le secteur concerné de la ZAC.

## **8.3 Préconisations générales**

---

Lors de tous travaux d'aménagement, le Maître d'Ouvrage prendra toutes les précautions d'usage (caractérisation, sécurisation,...) en cas d'éventuelles découvertes suspectes voire inhabituelles d'un point de vue environnemental (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, strate d'aspect non sain,...), notamment, en termes de gestion des terres (élimination en centre autorisé si nécessaire).

En particulier, conformément à la législation en vigueur, si le projet d'aménagement devait générer l'excavation et l'évacuation hors site de matériaux, des analyses des futurs déblais selon les critères de l'Arrêté Ministériel du 12/12/2014 sont préconisées afin de connaître la filière d'orientation de ces déblais, et ainsi vérifier leur acceptabilité ou non en Installation de Stockage de Déchets Inertes au sens de l'Arrêté du 12/12/2014.

## 8.4 Limites de l'étude

---

Cette étude ne tient pas compte de la présence de logements de fonction. En cas de présence de logements de fonction, le budget espace-temps à considérer est différent, l'EQRS devra être mise à jour.

L'étude et les conclusions reposent sur les connaissances disponibles au moment de la rédaction de la présente étude.

Les conclusions et préconisations émises dans le présent rapport sont fonction du projet d'aménagement retenu ; en cas de tout changement d'usage ou modification du projet les conclusions et préconisations émises dans le présent rapport devront être adaptées après reprise du schéma conceptuel d'exposition.

Les campagnes de prélèvement des gaz des sols rendent compte d'un état du milieu à un instant donné. Des 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

### A2. INVESTIGATIONS DU MILIEU GAZ DES SOLS

- A2.1 Plan de localisation des piézairs
- A2.2 Fiches de prélèvements des gaz des sols – mai 2020
- A2.3 Bordereaux d'analyses du laboratoire concernant le milieu gaz des sols – campagne de mai 2020
- A2.4 Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de décembre 2019

### A3. EVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE

- A3.1 Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - vide sanitaire de 80 cm d'hauteur
- A3.2 Etude des incertitudes et étude de sensibilité
- A3.3 Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - vide sanitaire de 20 cm d'hauteur

<b>A1</b>	<b>DONNEES GENERALES SUR LE SITE</b>
-----------	--------------------------------------

<b>A1.1</b>	<b>Vue aérienne actuelle du site</b>
-------------	--------------------------------------



Échelle 1 : 2 132

0 ————— 50 m

**Mise à jour EQRS Groupe Scolaire Lot 1 – ZAC Paul  
Hochart - L'Hay les Roses (94)**

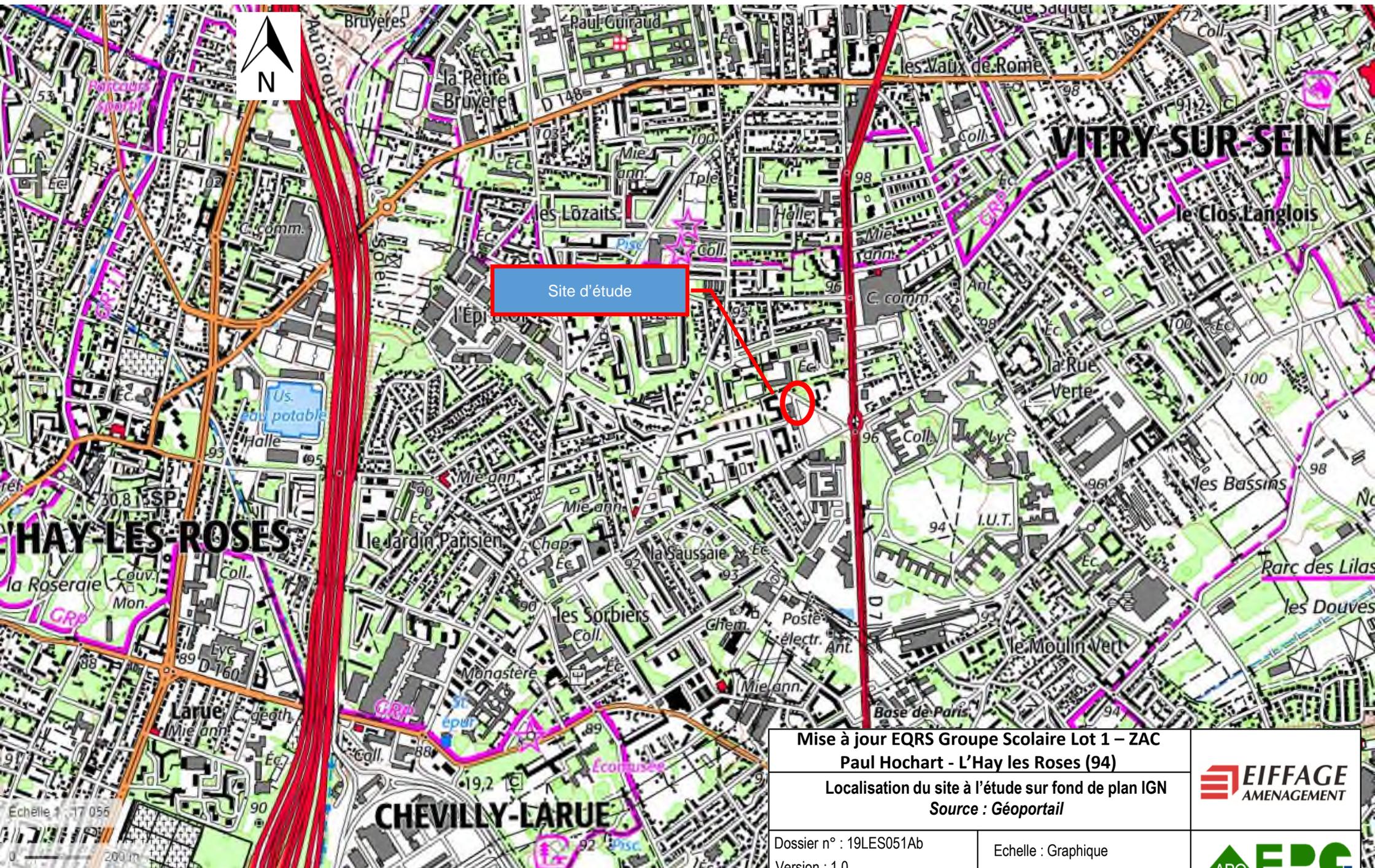
Photographie aérienne récente du site d'étude  
Source : Géoportail

Dossier n° : 19LES051Ab  
Version : 1.0  
Établi par : ME

Echelle : Graphique  
Date : 28/01/20



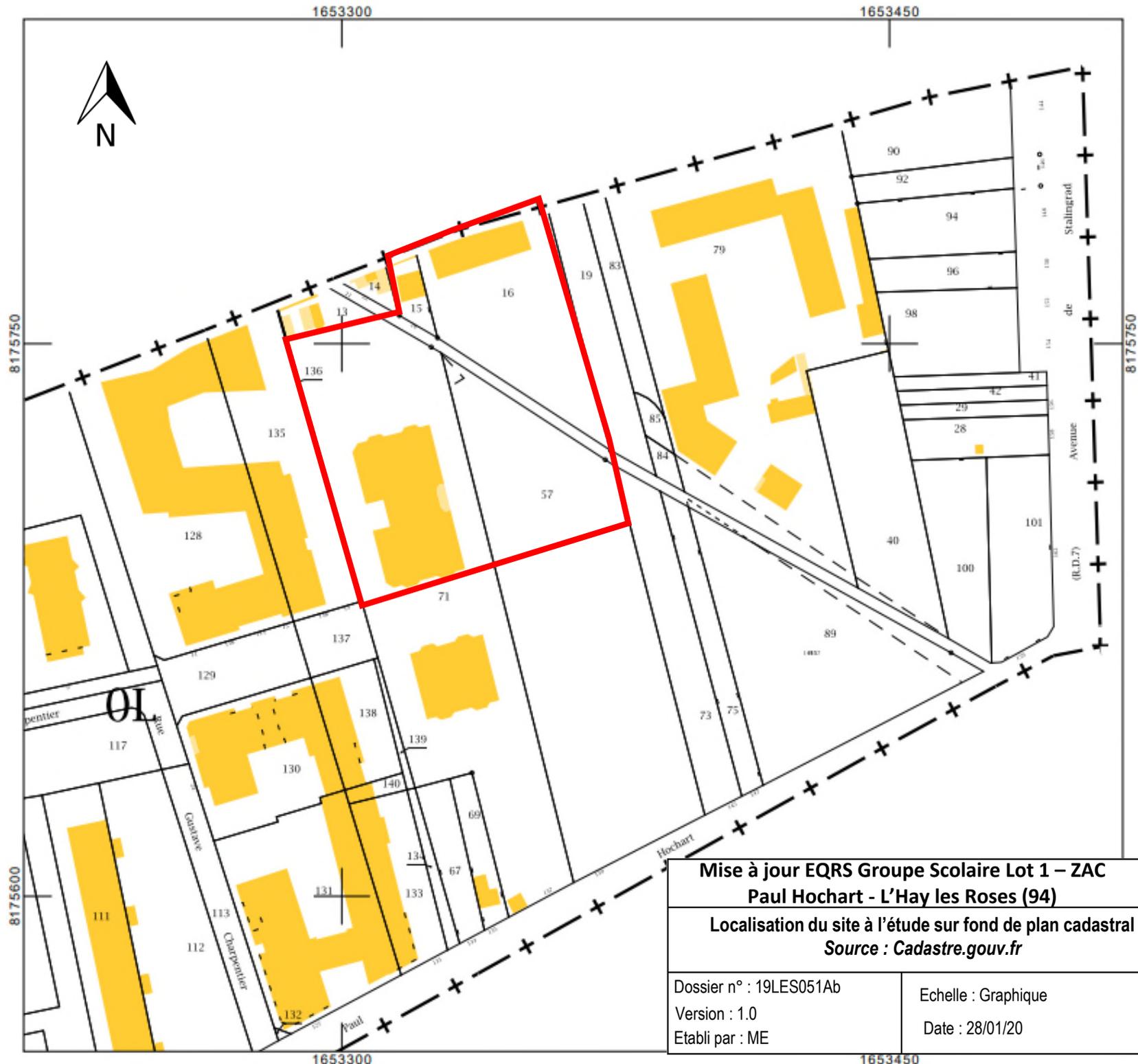
<b>A1.2</b>	<b>Localisation du site sur fond de plan IGN</b>
-------------	--



Site d'étude

<p>Mise à jour EQRS Groupe Scolaire Lot 1 – ZAC Paul Hochart - L'Hay les Roses (94)</p>		
<p>Localisation du site à l'étude sur fond de plan IGN Source : Géoportail</p>		
<p>Dossier n° : 19LES051Ab Version : 1.0 Etabli par : ME</p>	<p>Echelle : Graphique Date : 28/01/20</p>	

<b>A1.3</b>	<b>Localisation du site sur fond de plan cadastral</b>
-------------	--



**Mise à jour EQRS Groupe Scolaire Lot 1 – ZAC  
Paul Hochart - L'Hay les Roses (94)**  
 Localisation du site à l'étude sur fond de plan cadastral  
 Source : [Cadastre.gouv.fr](http://Cadastre.gouv.fr)

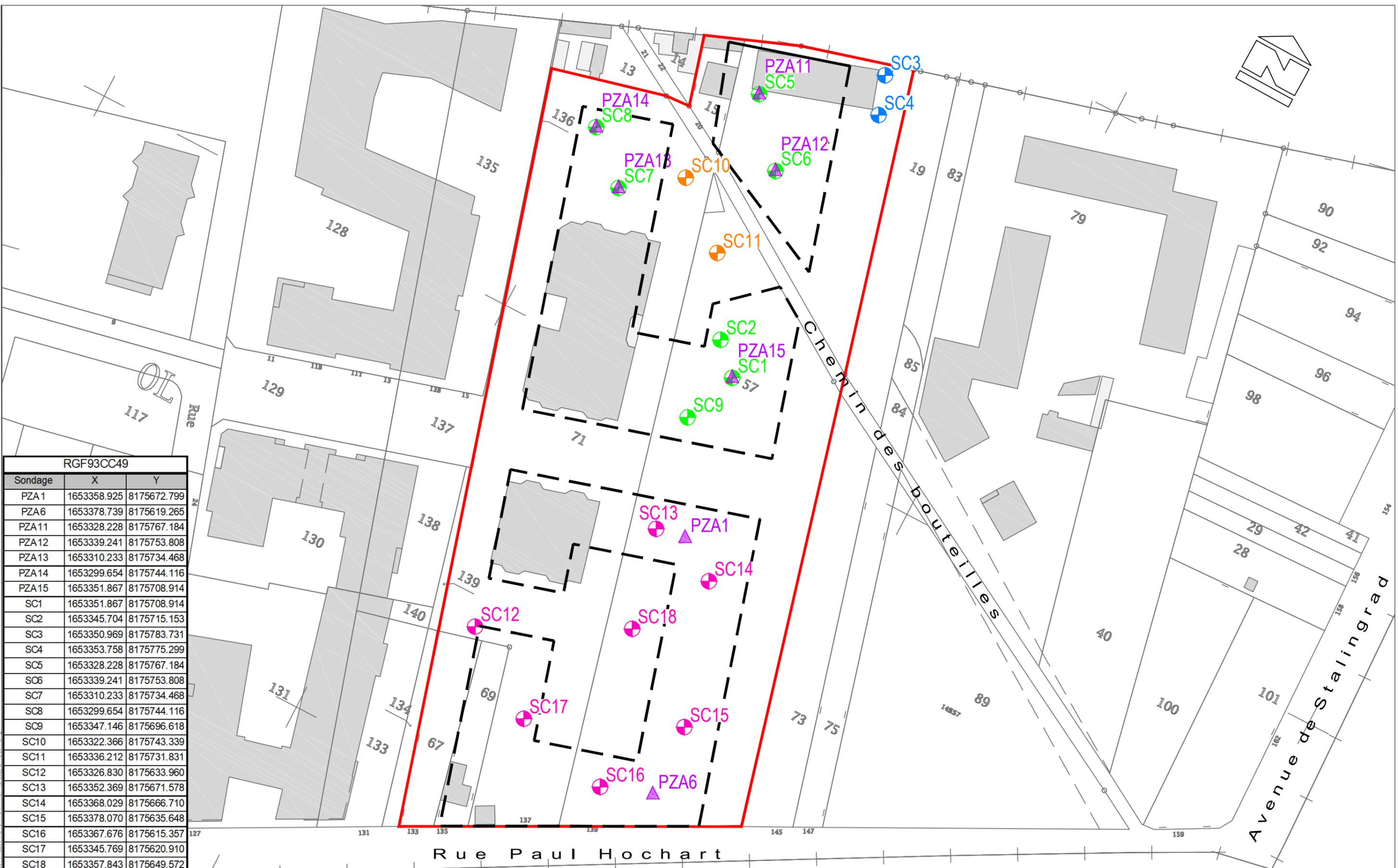
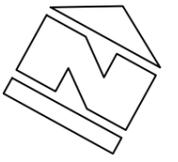
Dossier n° : 19LES051Ab  
 Version : 1.0  
 Etabli par : ME

Echelle : Graphique  
 Date : 28/01/20



<b>A.2</b>	<b>DONNEES ISSUES DES INVESTIGATIONS ANTERIEURES</b>
------------	--

<b>A.2.1</b>	<b>Plan de localisation des piézairs</b>
--------------	--



RGF93CC49		
Sondage	X	Y
PZA1	1653358.925	8175672.799
PZA6	1653378.739	8175619.265
PZA11	1653328.228	8175767.184
PZA12	1653339.241	8175753.808
PZA13	1653310.233	8175734.468
PZA14	1653299.654	8175744.116
PZA15	1653351.867	8175708.914
SC1	1653351.867	8175708.914
SC2	1653345.704	8175715.153
SC3	1653350.969	8175783.731
SC4	1653353.758	8175775.299
SC5	1653328.228	8175767.184
SC6	1653339.241	8175753.808
SC7	1653310.233	8175734.468
SC8	1653299.654	8175744.116
SC9	1653347.146	8175696.618
SC10	1653322.366	8175743.339
SC11	1653336.212	8175731.831
SC12	1653326.830	8175633.960
SC13	1653352.369	8175671.578
SC14	1653368.029	8175666.710
SC15	1653378.070	8175635.648
SC16	1653367.676	8175615.357
SC17	1653345.769	8175620.910
SC18	1653357.843	8175649.572

**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Implantation du nouveau bâtiment
- Sondage carotté à la géoprobe à 1 m de 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 6 m de profondeur (pour au maximum 2 niveaux de sous-sol)
- Piézair crépiné entre 1 et 2 m

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

**PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES REALISES**

Dossier n° : 19LES051Aa Version : 1.0  
 Plan fourni par : le client  
 Etabli par : ME/EP

Echelle : 1/750 - Format A3 -  
 Date : 27/12/2019

<b>A.2.2</b>	<b>Fiches de prélèvements des gaz des sols – mai 2020</b>
--------------	---

## 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) **PzA11**

N° DOSSIER **19LES051Ab**

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

DATE **27/05/2020**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



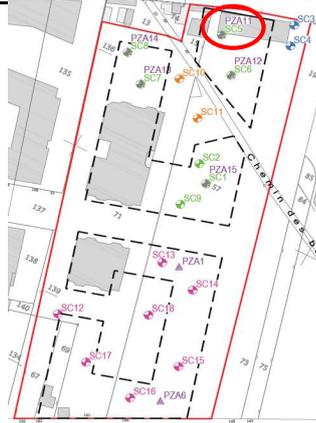
**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE  
CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	33,1	1020	28
FIN	31,5	1013	35

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE  
L'OUVRAGE**

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	<b>1653328,228 8175767,184</b>		
Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,42</b>		
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>		
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0,52</b>		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,2</b>		
Cote piézair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m)	<b>0,035</b>		
Présence odeur ? :	<b>non</b>		
Présence d'eau ? Profondeur ? :	<b>non</b>		
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	<b>0,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Présence recouvrement ? :	<b>non</b>		
Epaisseur recouvrement: 10 cm		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	5,9	Durée (min) :	<b>6</b>
Débit (l/min) :	1		

**ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)**

O2	16,5	% , si ≈ 21%, refaire l'étanchéité	H2S		ppm
CO2	0	ppm, si ≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

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

Type de support	100/50	Référence support :	8110928471
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2053	Numéro de pompe :	17541090
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,2037	Débit de pompage (L/min) :	<b>0,2045</b>
Heure de début de prélèvement	12h31	Tps de pompage (min) :	<b>244</b>
Heure de fin de prélèvement	16h35	Volume total purgé (L) :	<b>49,898</b>

**AUTRES REMARQUES :**

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA11	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	27/05/2020	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) **PzA12**

N° DOSSIER **19LES051Ab**

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	31,9	1013	34
FIN	34,6	1013	31

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE  
L'OUVRAGE**

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	<b>1653339,241</b>
	<b>8175753,808</b>
Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,44</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0,4</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,2</b>
Cote piézair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	<b>0,035</b>
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? Profondeur ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	<b>0    0    0,3</b>
Présence recouvrement ? :	<b>non</b>
Epaisseur recouvrement: 10 cm      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	6,0	Durée (min) :	<b>6</b>
Débit (l/min) :	1		

**ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)**

O2	17,5	% , si ≈ 21%, refaire l'étanchéité	H2S		ppm
CO2	0	ppm, si ≈ 400 ppm, refaire l'étanchéité	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

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

Type de support	100/50	Référence support :	8110928473
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2173	Numéro de pompe :	12529185
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,2326	Débit de pompage (L/min) :	<b>0,22495</b>
Heure de début de prélèvement	12h22	Tps de pompage (min) :	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	16h28	Volume total purgé (L) :	<b>53,988</b>

**AUTRES REMARQUES :**

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA12	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	27/05/2020	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) **PZA13**

N° DOSSIER **19LES051Ab**

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	27,1	1019	46
FIN	37,1	1013	27

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE  
L'OUVRAGE**

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	<b>1653310,233 8175734,468</b>		
Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,4</b>		
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>		
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0,4</b>		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,2</b>		
Cote piézair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m)	<b>0,035</b>		
Présence odeur ? :	<b>non</b>		
Présence d'eau ? Profondeur ? :			
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	<b>9</b>	<b>4,7</b>	<b>0,4</b>
Présence recouvrement ? :	<b>enrobé</b>		
Epaisseur recouvrement: 10 cm		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	5,9	Durée (min) :	<b>6</b>
Débit (l/min) :	1		

**ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)**

O2	19,8	% , si $\approx$ 21%, refaire l'étanchéité	H2S		ppm
CO2		ppm, si $\approx$ 400 ppm, refaire l'étanchéité	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

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

Type de support	100/50	Référence support :	8110928474
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2001	Numéro de pompe :	12529184
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,22	Débit de pompage (L/min) :	<b>0,21005</b>
Heure de début de prélèvement	10h10	Tps de pompage (min) :	<b>225</b>
Heure de fin de prélèvement	14h02	Volume total purgé (L) :	<b>47,26125</b>

**AUTRES REMARQUES :**

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PZA13	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	27/05/2020	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) **PzA14**

N° DOSSIER **19LES051Ab**

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

DATE **27/05/2020**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



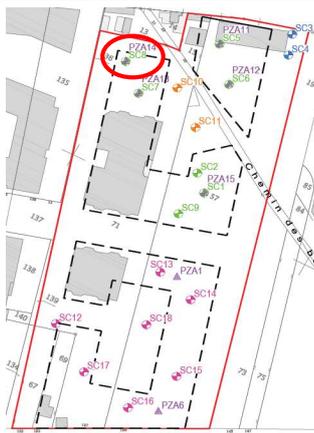
**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE  
CONDITIONS EXTERIEURES / INTERIEURES**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT	25,8	1026	47
FIN	42,9	1023	20

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE  
L'OUVRAGE**

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	<b>1653299,654 8175744,116</b>		
Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,38</b>		
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>		
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0,46</b>		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,2</b>		
Cote piézair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m) :	<b>0,035</b>		
Présence odeur ? :	<b>non</b>		
Présence d'eau ? Profondeur ? :	<b>non</b>		
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	<b>4,9</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>
Présence recouvrement ? :	<b>enrobé</b>		
Epaisseur recouvrement: 10 cm		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	5,8	Durée (min) :	<b>6</b>
Débit (l/min) :	1		

**ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)**

O2	8,3	% , si $\approx 21\%$ , refaire l'étanchéité	H2S		ppm
CO2		ppm, si $\approx 400$ ppm, refaire l'étanchéité	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

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

Type de support	100/50	Référence support :	8110928477
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,1994	Numéro de pompe :	12529179
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,2067	Débit de pompage (L/min) :	<b>0,20305</b>
Heure de début de prélèvement	10h21	Tps de pompage (min) :	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	14h21	Volume total purgé (L) :	<b>48,732</b>

**AUTRES REMARQUES :**

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA14	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	27/05/2020	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) **PzA15**

N° DOSSIER **19LES051Aa**

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	20,2	1015	49
FIN	34,8	1013	32

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE  
L'OUVRAGE**

Localisation (coordonnées ou plan de repérage dans le bâtiment) :	<b>1653310,233 8175734,468</b>		
Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,38</b>		
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>		
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0,52</b>		
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,2</b>		
Cote piézair (m) NGF/relative :			
Profondeur du prélèvement (m)	<b>0,035</b>		
Présence odeur ? :	<b>non</b>		
Présence d'eau ? Profondeur ? :	<b>non</b>		
Mesure PID avant purge/après purge / après prélèvement :	<b>7,3</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>
Présence recouvrement ? :	<b>non</b>		
Epaisseur recouvrement: 10 cm		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	<b>5,8</b>	Durée (min) :	<b>6</b>
Débit (l/min) :	<b>1</b>		

**ANALYSE MULTI-GAZ AVANT (Etanchéité ouvrage)**

O2	15,9	% , si $\approx 21\%$ , refaire l'étanchéité	H2S		ppm
CO2		ppm, si $\approx 400$ ppm, refaire l'étanchéité	CH4 / NH3		ppm
			CO	0	ppm

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

Type de support	<b>100/50</b>	Référence support :	<b>8110928472</b>
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,2039</b>	Numéro de pompe :	<b>17541648</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,2125</b>	Débit de pompage (L/min) :	<b>0,2082</b>
Heure de début de prélèvement	<b>9h44</b>	Tps de pompage (min) :	<b>243</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>13h48</b>	Volume total purgé (L) :	<b>50,5926</b>

**AUTRES REMARQUES :**

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
PzA15	TPH BTEXN COHV	TCA 100/50	27/05/2020	Glacière réfrigérée	Eurofins

<b>A.2.3</b>	<b>Bordereaux d'analyses du laboratoire concernant le milieu gaz des sols – campagne de mai 2020</b>
--------------	--

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

**ERG ENVIRONNEMENT****ECOUELLAN Mathilde**

14 Draille des Tribales

Bâtiment E

13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 20E078152**

Version du : 11/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-088896-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Ab

Référence Commande :

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

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
007	Gaz de sol	PzA11

N° ech **20E078152-007** | Version : AR-20-LK-088896-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA11

**Date de réception physique** <sup>(1)</sup> : 30/05/2020  
**Date de réception technique** <sup>(2)</sup> : 30/05/2020  
**Date et heure de prélèvement** : 27/05/2020 14:18  
**Début d'analyse** : 03/06/2020  
**Matrice** : Gaz de sol  
**Température de l'air de l'enceinte (°C)** : 7.5°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 : <b>Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : <b>TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> 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	14.0	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	21.1	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	5.17	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	40.3	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)	0.36	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	0.36	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 **20E078152-007** | Version : AR-20-LK-088896-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA11

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LS1J1 : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 0.36	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
<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b> 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			
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b> 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			
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCB : Chloroforme</b> 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			
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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 **20E078152-007** | Version : AR-20-LK-088896-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA11

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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		
<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b> 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		
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b> 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		
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b> 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		
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b> 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		
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b> 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		
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC					
17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne					
Tétrachloroéthylène	*	6.02	µg/tube		
Tétrachloroéthylène (2)	*	<0.05	µg/tube		
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b> 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		
<b>LSRCI : Dibromométhane</b> 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		
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b> 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 **20E078152-007** | Version : AR-20-LK-088896-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA11

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : <b>Bromoforme</b> 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 : <b>Bromodichlorométhane</b> 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 : <b>Dibromochlorométhane</b> 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 : <b>Naphtalène</b> 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](http://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 »

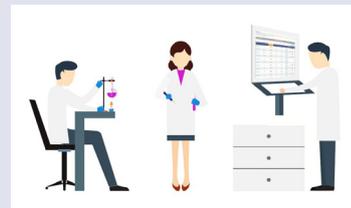
### 2/ Absence d'une LQ réglementaire

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° : 20E078152**

Version du : 11/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-088923-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Ab

Référence Commande :

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

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
006	Gaz de sol	PzA12

**Observations**

Version modifiée suite à une demande de changement administratif de la part du client

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

 N° ech **20E078152-006** | Version : AR-20-LK-088923-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA12

**Date de réception physique (1) :** 30/05/2020  
**Date de réception technique (2) :** 30/05/2020  
**Date et heure de prélèvement :** 27/05/2020 14:18  
**Début d'analyse :** 03/06/2020  
**Matrice :** Gaz de sol  
**Température de l'air de l'enceinte (°C) :** 7.5°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 : <b>Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : <b>TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> 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	27.6	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	27.1	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	4.30	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	59.0	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)	0.27	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	0.27	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 **20E078152-006** | Version : AR-20-LK-088923-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA12

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LS1J1 : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 0.27	µg/tube			
Toluène (2)	* <0.20	µg/tube			
Ethylbenzène	* <0.10	µg/tube			
Ethylbenzène (2)	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène	* 0.13	µg/tube			
m+p-Xylène (2)	* <0.10	µg/tube			
o-Xylène	* 0.11	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
<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b> 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			
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b> 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			
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCB : Chloroforme</b> 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			
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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 **20E078152-006** | Version : AR-20-LK-088923-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA12

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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		
<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b> 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		
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b> 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		
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b> 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		
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b> 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		
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b> 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		
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne					
Tétrachloroéthylène	*	31.5	µg/tube		
Tétrachloroéthylène (2)	*	<0.05	µg/tube		
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b> 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		
<b>LSRCI : Dibromométhane</b> 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		
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b> 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 **20E078152-006** | Version : AR-20-LK-088923-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA12

Composés Volatils	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : <b>Bromoforme</b> 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 : <b>Bromodichlorométhane</b> 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 : <b>Dibromochlorométhane</b> 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 : <b>Naphtalène</b> 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



Stéphanie André  
Responsable Service 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](http://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 »

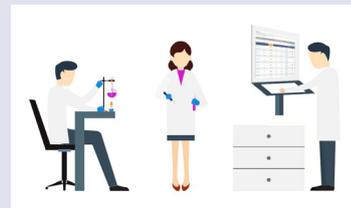
### 2/ Absence d'une LQ réglementaire

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° : 20E078152**

Version du : 11/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-088895-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Ab

Référence Commande :

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

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
005	Gaz de sol	PzA13

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

 N° ech **20E078152-005** | Version : AR-20-LK-088895-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA13

**Date de réception physique** <sup>(1)</sup> : 30/05/2020  
**Date de réception technique** <sup>(2)</sup> : 30/05/2020  
**Date et heure de prélèvement** : 27/05/2020 14:18  
**Début d'analyse** : 03/06/2020  
**Matrice** : Gaz de sol  
**Température de l'air de l'enceinte (°C)** : 7.5°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 : <b>Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : <b>TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> 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	41.3	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	52.1	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	9.02	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	102	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)	1.05	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	1.05	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 **20E078152-005** | Version : AR-20-LK-088895-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA13

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LS1J1 : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 1.05	µg/tube			
Toluène (2)	* <0.20	µg/tube			
Ethylbenzène	* <0.10	µg/tube			
Ethylbenzène (2)	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène	* 0.13	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
<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b> 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			
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b> 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			
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCB : Chloroforme</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne					
Chloroforme	* 0.0609	µg/tube			
Chloroforme (2)	* <0.0500	µg/tube			
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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 **20E078152-005** | Version : AR-20-LK-088895-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA13

Composés Volatils	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRDM : <b>Tétrachlorométhane</b> 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 : <b>1,1-Dichloroéthane</b> 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 : <b>1,2-Dichloroéthane</b> 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 : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b> 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 : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b> 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 : <b>Trichloroéthylène</b> 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		0.29	µg/tube		
Trichloroéthylène (2)		<0.05	µg/tube		
LSRDK : <b>Tétrachloroéthylène</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne Tétrachloroéthylène	*	3.36	µg/tube		
Tétrachloroéthylène (2)	*	<0.05	µg/tube		
LSRCK : <b>Bromochlorométhane</b> 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 : <b>Dibromométhane</b> 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 : <b>1,2-Dibromoéthane</b> 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 **20E078152-005** | Version : AR-20-LK-088895-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA13

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : <b>Bromoforme</b> 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			
LSRCL : <b>Bromodichlorométhane</b> 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			
LSRCC : <b>Dibromochlorométhane</b> 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 : <b>Naphtalène</b> 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](http://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 »

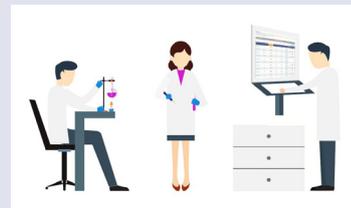
### 2/ Absence d'une LQ réglementaire

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° : 20E078152**

Version du : 11/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-088894-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Ab

Référence Commande :

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

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
004	Gaz de sol	PzA14

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078152-004** | Version : AR-20-LK-088894-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA14

**Date de réception physique (1) :** 30/05/2020  
**Date de réception technique (2) :** 30/05/2020  
**Date et heure de prélèvement :** 27/05/2020 14:18  
**Début d'analyse :** 03/06/2020  
**Matrice :** Gaz de sol  
**Température de l'air de l'enceinte (°C) :** 7.5°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 : <b>Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : <b>TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> 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	51.4	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	47.8	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	7.06	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	106	µg/tube			
Total Aliphatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	0.08	µg/tube			
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	<0.05	µg/tube			
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	0.48	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	0.56	µg/tube			
Total Aromatiques (2)	<2.50	µg/tube			
Benzène	* 0.08	µg/tube			
Benzène (2)	* <0.05	µg/tube			

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078152-004** | Version : AR-20-LK-088894-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA14

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LS1J1 : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 0.48	µg/tube			
Toluène (2)	* <0.20	µg/tube			
Ethylbenzène	* <0.10	µg/tube			
Ethylbenzène (2)	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène	* 0.15	µg/tube			
m+p-Xylène (2)	* <0.10	µg/tube			
o-Xylène	* 0.06	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
<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b> 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			
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b> 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			
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCB : Chloroforme</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne					
Chloroforme	* 1.66	µg/tube			
Chloroforme (2)	* <0.0500	µg/tube			
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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 **20E078152-004** | Version : AR-20-LK-088894-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA14

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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			
<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b> 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			
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b> 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			
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b> 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			
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b> 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			
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b> 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			
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne					
Tétrachloroéthylène	* 10.9	µg/tube			
Tétrachloroéthylène (2)	* <0.05	µg/tube			
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b> 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			
<b>LSRCI : Dibromométhane</b> 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			
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b> 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 **20E078152-004** | Version : AR-20-LK-088894-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA14

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : <b>Bromoforme</b> 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 : <b>Bromodichlorométhane</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne					
Bromodichlorométhane	* 0.0890	µg/tube			
Bromodichlorométhane (2)	* <0.0500	µg/tube			
LSRCG : <b>Dibromochlorométhane</b> 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 : <b>Naphtalène</b> 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](http://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° : 20E078152**

Version du : 11/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-088893-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Ab

Référence Commande :

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

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
003	Gaz de sol	PzA15

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078152-003** | Version : AR-20-LK-088893-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA15

**Date de réception physique** <sup>(1)</sup> : 30/05/2020  
**Date de réception technique** <sup>(2)</sup> : 30/05/2020  
**Date et heure de prélèvement** : 27/05/2020 14:18  
**Début d'analyse** : 03/06/2020  
**Matrice** : Gaz de sol  
**Température de l'air de l'enceinte (°C)** : 7.5°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 : <b>Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : <b>TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> 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	13.1	µg/tube			
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12	10.9	µg/tube			
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16	3.26	µg/tube			
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50	µg/tube			
Total Aliphatiques	27.3	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)	0.77	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	0.77	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 **20E078152-003** | Version : AR-20-LK-088893-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA15

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LS1J1 : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 0.77	µg/tube			
Toluène (2)	* <0.20	µg/tube			
Ethylbenzène	* 0.10	µg/tube			
Ethylbenzène (2)	* <0.10	µg/tube			
m+p-Xylène	* 0.21	µg/tube			
m+p-Xylène (2)	* <0.10	µg/tube			
o-Xylène	* 0.08	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
<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b> 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			
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b> 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			
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCB : Chloroforme</b> 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			
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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 **20E078152-003** | Version : AR-20-LK-088893-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA15

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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			
<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b> 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			
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b> 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			
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b> 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			
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b> 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			
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b> 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	0.46	µg/tube			
Trichloroéthylène (2)	<0.05	µg/tube			
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne					
Tétrachloroéthylène	* 9.12	µg/tube			
Tétrachloroéthylène (2)	* <0.05	µg/tube			
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b> 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			
<b>LSRCI : Dibromométhane</b> 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			
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b> 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 **20E078152-003** | Version : AR-20-LK-088893-01 (11/06/2020) | Votre réf. : PzA15

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : <b>Bromoforme</b> 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 : <b>Bromodichlorométhane</b> 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 : <b>Dibromochlorométhane</b> 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 : <b>Naphtalène</b> 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](http://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 »

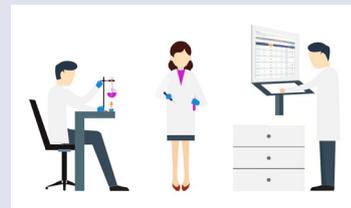
### 2/ Absence d'une LQ réglementaire

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° : 20E078152**

Version du : 11/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-088897-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Ab

Référence Commande :

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

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
008	Gaz de sol	Blanc_transport_TCA

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078152-008** | Version : AR-20-LK-088897-01 (11/06/2020) | Votre réf. : Blanc\_transport\_TCA

**Date de réception physique** (1) : 30/05/2020  
**Date de réception technique** (2) : 30/05/2020  
**Date et heure de prélèvement** : 27/05/2020 14:18  
**Début d'analyse** : 03/06/2020  
**Matrice** : Gaz de sol  
**Température de l'air de l'enceinte (°C)** : 7.5°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 : <b>Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : <b>TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> 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)	0.59	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	0.59	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 **20E078152-008** | Version : AR-20-LK-088897-01 (11/06/2020) | Votre réf. : Blanc\_transport\_TCA

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LS1J1 : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
GC/MS - Méthode interne					
Toluène	* 0.59	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
<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b> 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			
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b> 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			
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b> 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			
<b>LSRCB : Chloroforme</b> 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			
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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 **20E078152-008** | Version : AR-20-LK-088897-01 (11/06/2020) | Votre réf. : Blanc\_transport\_TCA

Composés Volatils	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRDM : <b>Tétrachlorométhane</b> 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 : <b>1,1-Dichloroéthane</b> 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 : <b>1,2-Dichloroéthane</b> 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 : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b> 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 : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b> 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 : <b>Trichloroéthylène</b> 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 : <b>Tétrachloroéthylène</b> 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 : <b>Bromochlorométhane</b> 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 : <b>Dibromométhane</b> 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 : <b>1,2-Dibromoéthane</b> 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 **20E078152-008** | Version : AR-20-LK-088897-01 (11/06/2020) | Votre réf. : Blanc\_transport\_TCA

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : <b>Bromoforme</b> 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			
LSRCL : <b>Bromodichlorométhane</b> 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			
LSRCC : <b>Dibromochlorométhane</b> 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 : <b>Naphtalène</b> 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](http://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 »

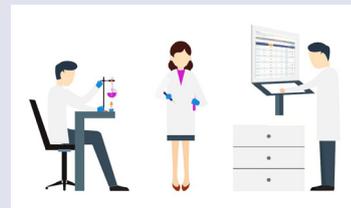
### 2/ Absence d'une LQ réglementaire

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° : 20E078152**

Version du : 11/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-088898-01

Référence Dossier : N° Projet : 19LES051Aa

Nom Projet : 19LES051Aa

Nom Commande : 19LES051Ab

Référence Commande :

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

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
009	Gaz de sol	BLanc_terrain

# EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **20E078152-009** | Version : AR-20-LK-088898-01 (11/06/2020) | Votre réf. : BLanc\_terrain

**Date de réception physique** (1) : 30/05/2020  
**Date de réception technique** (2) : 30/05/2020  
**Date et heure de prélèvement** : 27/05/2020 14:18  
**Début d'analyse** : 03/06/2020  
**Matrice** : Gaz de sol  
**Température de l'air de l'enceinte (°C)** : 7.5°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 : <b>Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Extraction -	-				

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : <b>TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> 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			

N° ech **20E078152-009** | Version : AR-20-LK-088898-01 (11/06/2020) | Votre réf. : BLanc\_terrain

## Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS1JI : <b>TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)</b> 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 : <b>Dichlorométhane</b> 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 : <b>Chlorure de vinyle</b> 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 : <b>1,1-Dichloroéthène</b> 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 : <b>trans 1,2-Dichloroéthène</b> 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			
LSRC A : <b>cis 1,2-dichloroéthène</b> 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 : <b>Chloroforme</b> 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			
LS RDM : <b>Tétrachlorométhane</b> 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 **20E078152-009** | Version : AR-20-LK-088898-01 (11/06/2020) | Votre réf. : BLanc\_terrain

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b> 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		
<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b> 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		
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b> 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		
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b> 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		
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b> 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		
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b> 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		
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b> 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		
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b> 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		
<b>LSRCI : Dibromométhane</b> 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		
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b> 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 **20E078152-009** | Version : AR-20-LK-088898-01 (11/06/2020) | Votre réf. : BLanc\_terrain

## Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRCG : <b>Bromoforme</b> 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 : <b>Bromodichlorométhane</b> 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 : <b>Dibromochlorométhane</b> 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 : <b>Naphtalène</b> 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](http://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 »

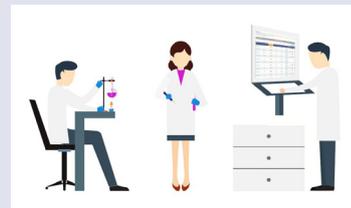
### 2/ Absence d'une LQ réglementaire

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.

<b>A.2.4</b>	<b>Résultats analytiques du milieu gaz des sols – investigations de décembre 2019</b>
--------------	---

		Valeurs de gestion retenues	PzA11		PzA12		PzA13		PzA14	
			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	TCA 100/50	Calcul avec facteur de dilution FD =10
			Zone de mesure		Zone de mesure		Zone de mesure		Zone de mesure	
<b>Hydrocarbures</b>										
HCT C5-C6 aliphatiques	µg/m3	18 400	<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	1 427,68	142,77	<52,48	<5,25
HCT C6-C8 aliphatiques	µg/m3	18 400	152,88	15,29	186,84	18,68	2 639,24	263,92	367,34	36,73
HCT C8-C10 aliphatiques	µg/m3	1 000	374,49	37,45	609,21	60,92	1 388,20	138,82	302,27	30,23
HCT C10-C12 aliphatiques	µg/m3	1 000	102,88	10,29	611,25	61,12	257,69	25,77	134,76	13,48
HCT C12-C16 aliphatiques	µg/m3	1 000	<51,44	<5,14	64,38	6,44	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Total Aliphatiques	µg/m3		629,63	62,96	1 471,07	147,11	5 714,88	571,49	803,95	80,39
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	µg/m3	2	2,47	0,25	5,50	0,55	17,46	1,75	6,93	0,69
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	µg/m3	300	46,91	4,69	74,37	7,44	126,97	12,70	21,41	2,14
HCT C8-C10 aromatiques	µg/m3	200	114,61	11,46	252,65	25,26	719,04	71,90	58,14	5,81
HCT C10-C12 aromatiques	µg/m3	200	<51,44	<5,14	163,20	16,32	78,14	7,81	<52,48	<5,25
HCT C12-C16 aromatiques	µg/m3	200	<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Total Aromatiques	µg/m3		163,99	16,40	495,11	49,51	941,40	94,14	86,48	8,65
<b>Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (BTEX) et Naphtalène (µg/m3)</b>										
Benzène	µg/m3	2	2,47	0,25	5,30	0,53	17,46	1,75	6,93	0,69
Toluène	µg/m3	300	46,91	4,69	74,37	7,44	126,97	12,70	21,41	2,14
Ethylbenzène	µg/m3	1 500	11,32	1,13	19,56	1,96	126,56	12,66	5,25	0,52
m+p-Xylène	µg/m3	180	47,94	4,79	89,24	8,92	432,25	43,23	22,04	2,20
o-Xylène	µg/m3		11,73	1,17	23,23	2,32	148,59	14,86	5,46	0,55
MTBE	µg/m3		<51,44	<5,14	<50,94	<5,09	<51,95	<5,20	<52,48	<5,25
Naphtalène	µg/m3	10	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
<b>Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)</b>										
Dichlorométhane	µg/m3	10	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
Chlorure de vinyle	µg/m3	3	<2,06	<0,21	<2,04	<0,20	<2,08	<0,21	<2,10	<0,21
1,1-Dichloroéthylène	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	60	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	1,86	0,19	<1,05	<0,10
Chloroforme	µg/m3	63	2,49	0,25	11,57	1,16	6,69	0,67	11,02	1,10
Tétrachlorométhane	µg/m3	38	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1-Dichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,2-Dichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	1 000	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Trichloroéthylène	µg/m3	2	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	1,66	0,17	<1,05	<0,10
Tetrachloroéthylène	µg/m3	250	19,34	1,93	63,98	6,40	22,65	2,27	81,44	8,14
Bromochlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Dibromométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
1,2-Dibromoéthane	µg/m3		<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/m3	9	<1,03	<0,10	<1,02	<0,10	<1,04	<0,10	<1,05	<0,10
Bromodichlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	5,26	0,53	1,68	0,17	<1,05	<0,10
Dibromochlorométhane	µg/m3		<1,03	<0,10	2,89	0,29	1,68	0,17	<1,05	<0,10

**Légende :**

XXX dépassement de la valeur seuil retenue ( VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

XXX dépassement de la valeur seuil retenue même avec la prise en compte du facteur de dilution ( VTR, VGAI, ANSES ou HCSP)

<b>A.3</b>	<b>EVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE</b>
------------	--

<b>A.3.1</b>	<b>Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - vide sanitaire de 80 cm d hauteur</b>
--------------	---

Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL			Benzene		Toluene	Ethylbenzene	Xylenes	
Substance(s) retenue(s) :								
Unité	Désignation	Abr.						
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...)	Lt	0,5					
m		Lbéton	2,00E-01					
m		Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,8				
Pa.m <sup>3</sup> /mol.K		Constante des gaz parfaits	R	8,3144				
Kelvin		Température	T	283				
Pa.m <sup>3</sup> /mol	Constante de Henry	He	5,58E+02	6,73E+02	8,20E+02	7,32E+02		
adim.	Porosité	n	0,4	2,86E-01	3,48E-01	3,11E-01		
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2					
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2					
mg/m <sup>3</sup>	Concentration Air du sol	Csa	0,02	0,13	0,13	0,58		
µg/m <sup>3</sup>			17,46	126,97	126,56	580,84		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air libre	Da	8,80E-06	8,70E-06	7,50E-06	8,40E-06		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau	Dw	9,80E-10	8,60E-10	7,80E-10	1,00E-09		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,57E-07	2,54E-07	2,19E-07	2,46E-07		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	2,87E-11	2,51E-11	2,28E-11	2,92E-11		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,57E-07	2,54E-07	2,19E-07	2,46E-07		
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)	Fdi	3,68E-07	3,64E-07	3,13E-07	3,51E-07		
m <sup>2</sup>	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11					
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09					
Pa.s			2,16E-05					
m <sup>2</sup> /Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	4,63E-07					
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2					
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06					
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,15E-07	5,09E-07	4,39E-07	4,91E-07		
Adim		Fsc/Fdc	3,60E+00	3,64E+00	4,22E+00	3,77E+00		
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,90E-06	1,90E-06	1,88E-06	1,90E-06		
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5					
m	Longueur du bâtiment	lb	10					
m	Largeur du bâtiment	Wb	5					
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10					
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5					
m <sup>2</sup>	Aire du vide sanitaire	Avs	50					
m <sup>2</sup>	Surface du plancher (dalle béton...) du bâtiment	Af	50					
m <sup>3</sup>	Volume bâtiment	V	125					
m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001					
/m <sup>2</sup>	Nombre d'ouverture dans le plancher par m <sup>2</sup>	n	0,2					
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05					
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01					
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2					
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle béton	Fci	9,22E-06					
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8					
m <sup>2</sup> /s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	8,43E-03					
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	1,07E-02	1,07E-02	1,06E-02	1,07E-02		
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	1,87E-01	1,36E+00	1,34E+00	6,19E+00		
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5					
m <sup>2</sup> /s	Taux de ventilation du bâtiment	VRibat	1,69E-02					
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02	3,70E-02	3,65E-02	1,69E-01		
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	5,10E-03	3,70E-02	3,65E-02	1,69E-01		
<b>DANS LE VIDE SANITAIRE</b>			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
<b>Concentration inhalée</b>								
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57				
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,01	0,01				
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	ti	0,29	0,29				
	Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire	Cvs	1,87E-01	1,87E-01	1,36E+00	1,34E+00	1,34E+00	6,19E+00
		CI	2,99E-04	1,71E-04	2,17E-03	2,14E-03	1,22E-03	9,90E-03
		VTRinhal	1,00E+01	2,60E-05	1,90E+04	1,50E+03	2,50E-06	2,17E+02
			µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire	IR	2,99E-05	4,44E-09	1,14E-07	1,43E-06	3,05E-09	4,56E-05
	Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des BTEX	IR		7,70E-05				
		ERI		7,49E-09				
<b>DANS LE BÂTIMENT</b>			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
<b>Concentration inhalée</b>								
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57				
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,64	0,64				
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	ti	0,33	0,33				
	Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment	Cbat	5,10E-03	5,10E-03	3,70E-02	3,65E-02	3,65E-02	1,69E-01
		CI	1,09E-03	6,25E-04	7,95E-03	7,83E-03	3,33E-05	3,62E-02
		VTRinhal	1,00E+01	2,60E-05	1,90E+04	1,50E+03	2,50E-06	2,17E+02
			µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>
	Niveau de Risque pour le bâtiment	IR	1,09E-04	1,63E-08	4,18E-07	5,22E-06	8,33E-11	1,67E-04
	Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des BTEX	IR		2,82E-04				
		ERI		1,63E-08				

MODELISATION DES TRANSFERTS DES GAZ DU SOL VERS L'AIR AMBIANT D'UN BATIMENT AVEC VIDE SANITAIRE

Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL		Substance(s) retenue(s) :							
Unité	Désignation	Abr.	Alii C5-C6	Alii C6-C8	Alii C8-C10	Alii C10-C12	Alii C12-C16	Aro C8-C10	ro C10-C1:
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lt	0,5						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...)	Lbéton	2,00E-01						
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,8						
Pa.m <sup>3</sup> /mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144						
Kelvin	Température	T	283						
Pa.m <sup>3</sup> /mol adim.	Constante de Henry	He	3,30E+01	5,00E+01	8,00E+01	1,20E+02	5,20E+02	4,80E-01	1,40E-01
	Porosité	n	0,4						
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2						
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2						
mg/m <sup>3</sup>	Concentration Air du sol	Csa	1,43	2,64	1,39	1,16	0,06	0,72	0,16
µg/m <sup>3</sup>			1427,70	2639,20	1388,20	1157,20	64,38	719,04	163,20
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air libre	Da	1,00E-05						
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau	Dw	1,00E-09						
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dea	2,92E-07						
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	2,92E-11						
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddif	2,92E-07						
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)	Fdi	4,18E-07						
m <sup>2</sup>	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11						
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09						
Pa.s			2,16E-05						
m <sup>2</sup> /Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	4,63E-07						
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2						
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06						
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,85E-07						
Adim		Fsc/Fdc	3,17E+00						
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,93E-06						
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5						
m	Longueur du bâtiment	lb	10						
m	Largeur du bâtiment	Wb	5						
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10						
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5						
m <sup>2</sup>	Aire du vide sanitaire	Avs	50						
m <sup>2</sup>	Surface du plancher (dalle béton ...) du bâtiment	Af	50						
m <sup>3</sup>	Volume bâtiment	V	125						
m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001						
/m <sup>2</sup>	Nombre d'ouverture dans le plancher par m <sup>2</sup>	n	0,2						
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01						
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP	2						
m/s	le transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle	Fci	9,22E-06						
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8						
m <sup>3</sup> /h	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	8,43E-03						
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	1,09E-02						
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	1,55E+01	2,87E+01	1,51E+01	1,26E+01	7,00E-01	7,82E+00	1,77E+00
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5						
m <sup>3</sup> /h	Taux de ventilation du bâtiment	VRibat	1,69E-02						
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02						
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	4,23E-01	7,82E-01	4,12E-01	3,43E-01	1,91E-02	2,13E-01	4,84E-02
<b>DANS LE VIDE SANITAIRE</b>			Effet à seuil						
<b>Concentration inhalée</b>			T/Tm	1					
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours			F	0,01					
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée			ti	0,29					
Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire			Cvs	1,55E+01	2,87E+01	1,51E+01	1,26E+01	7,00E-01	7,82E+00
Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire			CI	2,48E-02	4,59E-02	2,41E-02	2,01E-02	1,12E-03	1,25E-02
			VTRinhal	18400	18400	1000	1000	200	200
Niveau de Risque pour le vide sanitaire			IR	1,35E-06	2,49E-06	2,41E-05	2,01E-05	1,12E-06	6,25E-05
Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT			IR		1,26E-04				
Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT + HAP + BTEX			IR		2,03E-04				
			ERI		7,49E-09				
<b>DANS LE BÂTIMENT</b>			Effet à seuil						
<b>Concentration inhalée</b>			T/Tm	1					
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours			F	0,64					
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée			ti	0,33					
Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment			Cbat	4,23E-01	7,82E-01	4,12E-01	3,43E-01	1,91E-02	2,13E-01
Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment			CI	9,08E-02	1,68E-01	8,83E-02	7,36E-02	4,10E-03	4,58E-02
			VTRinhal	18400	18400	1000	1000	200	200
Niveau de Risque pour le bâtiment			IR	4,94E-06	9,13E-06	8,83E-05	7,36E-05	4,10E-06	2,29E-04
Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT			IR		4,61E-04				
Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT + HAP + BTEX			IR		7,43E-04				
			ERI		1,63E-08				



Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL				Dichlorométhane	Trichlorométhane	Trichloroéthylène	Tétrachloroéthylène	Cis-1,2-Dichloroéthène	
Unité	Substance(s) retenue(s)	Abbr.							
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lt	0.5						
m	Chemin convectif - épaisseur du plancher (dalle béton...)	Lbeton	2,00E-01						
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0.8						
Pa.m <sup>3</sup> /mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8.31444						
Kelvin	Température	T	283						
Pa.m <sup>3</sup> /mol adm.	Constante de Henry	He	2,57E+02	3,84E+02	1,04E+03	1,84E+03	4,07E+02		
	Porosité	n	1,08E-01	1,63E-01	4,44E-01	7,64E-01	1,73E-01		
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0.2						
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0.2						
mg/m <sup>3</sup>	Concentration Air du sol	Caa	0.00	0.03	0.01	0.60	0.00		
µg/m <sup>3</sup>				34.06	9.21	604.00	1.86		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air libre	Da	1,02E-05	1,04E-04	7,90E-06	7,20E-06	7,38E-06		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau	Dw	6,40E-10	1,00E-09	6,10E-10	6,20E-10	1,13E-09		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,98E-07	3,04E-06	2,31E-07	2,11E-07	2,15E-07		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	1,87E-11	2,92E-11	2,66E-11	2,40E-11	3,30E-11		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,98E-07	3,04E-06	2,31E-07	2,11E-07	2,15E-07		
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)	Fdi	4,26E-07	4,34E-06	3,30E-07	3,01E-07	3,08E-07		
m <sup>2</sup> /Pa.h	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11						
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	6,00E-09						
Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	2,16E-05						
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2						
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06						
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,96E-07	6,08E-06	4,62E-07	4,21E-07	4,30E-07		
Adm	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	FscFdc	3,10E+00	3,04E-01	4,01E+00	4,40E+00	4,30E+00		
m/s		Fs	1,94E-06	7,05E-06	1,89E-06	1,87E-06	1,88E-06		
m	Hauteur du bâtiment	hb	2.5						
m	Longueur du bâtiment	lb	10						
m	Largeur du bâtiment	Wb	5						
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10						
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5						
m <sup>2</sup>	Aire du vide sanitaire	Avs	50						
m <sup>2</sup>	Surface du plancher (dalle béton ...) du bâtiment	At	50						
m <sup>3</sup>	Volume bâtiment	V	125						
m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Fraction d'ouverture dans le plancher	fuf	0,00001						
m <sup>2</sup>	Nombre d'ouverture dans le plancher par m <sup>2</sup>	n	0.2						
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton ...) du rez de chaussée	Lbeton	2,00E-01						
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2						
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle béton	Fci	9,22E-06						
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Evs	0.8						
m <sup>3</sup> /s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRi	8,43E-03						
Adm	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	1,09E-02	3,97E-02	1,06E-02	1,05E-02	1,06E-02		
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	0,00E+00	1,35E+00	9,77E-02	6,37E+00	1,96E-02		
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0.5						
m <sup>3</sup> /s	Taux de ventilation du bâtiment	VRbat	1,69E-02						
Adm	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02	3,68E-02	2,66E-03	1,74E-01	5,35E-04		
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	0,00E+00						

DANS LE VIDE SANITAIRE				Effet à seuil	Effet sans seuil								
Concentration inhalée													
T/Tm	F	ti	Cvs	1	0.57								
			Cl	0.01	0.01								
			VTRinhal	0.29	0.29	1,35E+00	1,35E+00	9,77E-02	9,77E-02	6,37E+00	6,37E+00	1,96E-02	1,96E-02
				0,00E+00	0,00E+00	2,16E-03	1,23E-03	1,56E-04	8,92E-05	1,02E-02	5,82E-03	3,14E-05	1,79E-05
				1,10E+03	4,70E-07	6,30E+01	2,30E-05	3,20E+03	1,00E-06	4,00E+02	2,60E-07	6,00E+01	Nd
				µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1								
Niveau de Risque pour le vide sanitaire				IR	ERI								
				0,00E+00	0,00E+00	3,43E-05	2,84E-08	4,88E-08	8,92E-11	2,55E-05	1,51E-09	5,23E-07	d'effet sans seuil
Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des solvants				IR	6,03E-05								
				ERI	3,00E-08								
Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT + HAP + BTEX + solvants				IR	2,63E-04								
				ERI	3,75E-06								

DANS LE BATIMENT				Effet à seuil	Effet sans seuil								
Concentration inhalée													
T/Tm	F	ti	Cbat	1	0.57								
			Cl	0.64	0.64								
			VTRinhal	0.33	0.33	3,68E-02	3,68E-02	2,66E-03	2,66E-03	1,74E-01	1,74E-01	5,35E-04	5,35E-04
				0,00E+00	0,00E+00	7,91E-03	4,52E-03	5,72E-04	3,27E-04	3,73E-02	2,13E-02	1,15E-04	6,57E-05
				1,10E+03	4,70E-07	6,30E+01	2,30E-05	3,20E+03	1,00E-06	4,00E+02	2,60E-07	6,00E+01	Nd
				µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1								
Niveau de Risque pour le bâtiment				IR	ERI								
				0,00E+00	0,00E+00	1,26E-04	1,04E-07	1,79E-07	3,27E-10	9,32E-05	5,54E-09	1,92E-06	d'effet sans seuil
Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des solvants				IR	2,21E-04								
				ERI	1,10E-07								
Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT + HAP + BTEX + solvants				IR	9,64E-04								
				ERI	1,26E-07								



<b>A.3.2</b>	<b>Etude des incertitudes et étude de sensibilité</b>
--------------	---

**Rapport Crystal Ball - Complet**  
Simulation démarrée le 11/06/2020 à 16:53  
Simulation arrêtée le 11/06/2020 à 16:53

## Préférences d'exécution :

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

## Statistiques d'exécution :

Temps d'exécution total (s)	0,72
Tirages/seconde (en moyenne)	1 391
Nombres aléatoires par secon	13 910

## Données Crystal Ball :

Hypothèses	10
Corrélations	0
Matrices de corrélation	0
Variables de décision	0
Prévisions	4

**Prévisions**

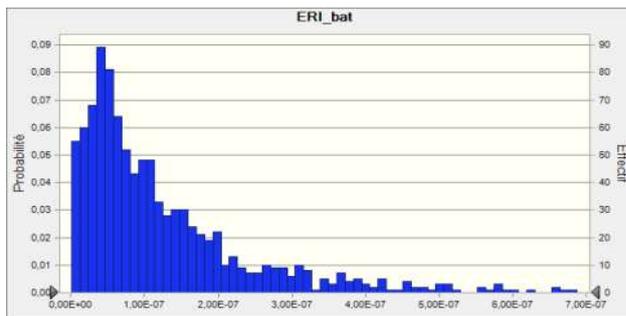
Feuille de calcul : [VOLASOIL-VIDE SANITAIRE\_air sol\_Vnov2013 - CB.xls]COHV

Prévision: ERI\_bat

Cellule : E107

## Récapitulatif :

La plage entière est comprise entre 1,53E-09 et 2,37E-06  
Le cas de base est 1,26E-07  
Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 6,13E-09



## Statistiques :

Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	1,26E-07
Moyenne	1,44E-07
Médiane	8,89E-08
Mode	---
Ecart-type	1,94E-07
Variance	3,76E-14
Asymétrie	4,88
Aplatissement	39,44
Coeff. de variation	1,35
Minimum	1,53E-09
Maximum	2,37E-06
Etendue	2,37E-06
Erreur standard de la moyenn	6,13E-09

**Prévision: ERI\_bat suite**

**Cellule : E107**

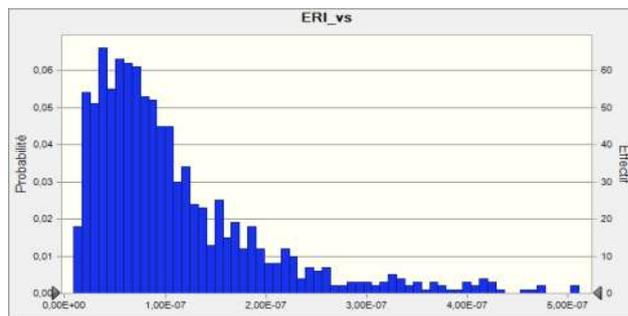
Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	1,53E-09
10%	2,16E-08
20%	3,74E-08
30%	5,09E-08
40%	6,62E-08
50%	8,86E-08
60%	1,12E-07
70%	1,48E-07
80%	1,96E-07
90%	3,09E-07
100%	2,37E-06

**Prévision: ERI\_vs**

**Cellule : E88**

Récapitulatif :

La plage entière est comprise entre 9,43E-09 et 1,94E-06  
 Le cas de base est 3,75E-08  
 Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 4,34E-09



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	3,75E-08
Moyenne	1,26E-07
Médiane	8,55E-08
Mode	---
Ecart-type	1,37E-07
Variance	1,89E-14
Asymétrie	4,40
Aplatissement	39,41
Coeff. de variation	1,09
Minimum	9,43E-09
Maximum	1,94E-06
Etendue	1,93E-06
Erreur standard de la moyenn	4,34E-09

**Prévision: ERI\_vs suite**

**Cellule : E88**

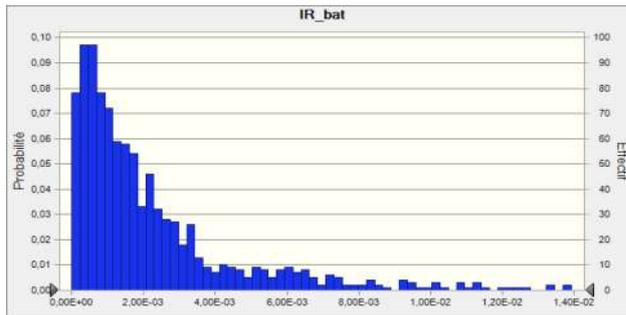
Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	9,43E-09
10%	3,02E-08
20%	4,49E-08
30%	5,76E-08
40%	7,02E-08
50%	8,54E-08
60%	1,03E-07
70%	1,28E-07
80%	1,70E-07
90%	2,50E-07
100%	1,94E-06

**Prévision: IR\_bat**

**Cellule : E106**

**Récapitulatif :**

La plage entière est comprise entre 7,62E-06 et 5,01E-02  
 Le cas de base est 9,64E-04  
 Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 1,27E-04



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	9,64E-04
Moyenne	2,63E-03
Médiane	1,44E-03
Mode	---
Ecart-type	4,03E-03
Variance	1,62E-05
Asymétrie	5,26
Aplatissement	46,44
Coeff. de variation	1,53
Minimum	7,62E-06
Maximum	5,01E-02
Etendue	5,01E-02
Erreur standard de la moyenn	1,27E-04

Prévision: IR\_bat suite

Cellule : E106

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	7,62E-06
10%	2,72E-04
20%	5,32E-04
30%	7,53E-04
40%	1,08E-03
50%	1,44E-03
60%	1,88E-03
70%	2,50E-03
80%	3,39E-03
90%	6,08E-03
100%	5,01E-02

Prévision: IR\_vs

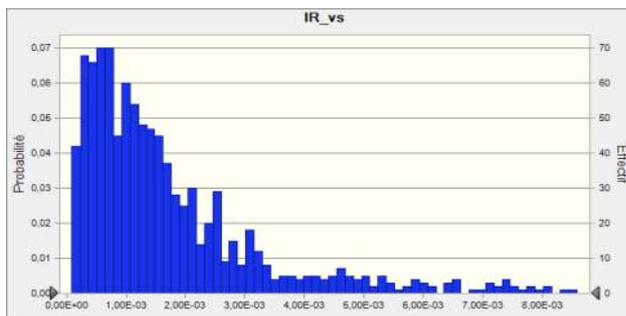
Cellule : E87

Récapitulatif :

La plage entière est comprise entre 9,18E-05 et 2,97E-02

Le cas de base est 2,63E-04

Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 7,46E-05



Statistiques :	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	2,63E-04
Moyenne	1,97E-03
Médiane	1,27E-03
Mode	---
Ecart-type	2,36E-03
Variance	5,57E-06
Asymétrie	4,07
Aplatissement	30,95
Coeff. de variation	1,20
Minimum	9,18E-05
Maximum	2,97E-02
Etendue	2,96E-02
Erreur standard de la moyenn	7,46E-05

**Prévision: IR\_vs suite****Cellule : E87**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	9,18E-05
10%	3,45E-04
20%	5,68E-04
30%	7,54E-04
40%	1,02E-03
50%	1,27E-03
60%	1,57E-03
70%	2,01E-03
80%	2,61E-03
90%	4,39E-03
100%	2,97E-02

Fin des prévisions

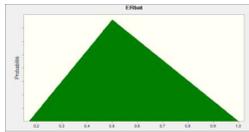
**Hypothèses**

Feuille de calcul : [VOLASOIL-VIDE SANITAIRE\_air sol\_Vnov2013 - CB.xls]parametres

**Hypothèse: ERbat****Cellule : D25**

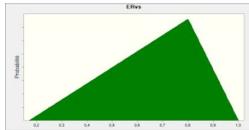
Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,2	(=E25)
Plus probable	0,5	(=D25)
Maximum	1,0	(=F25)

**Hypothèse: ERvs****Cellule : D24**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,2	(=E24)
Plus probable	0,8	(=D24)
Maximum	1,0	(=F24)

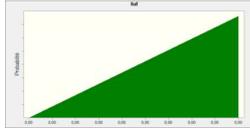
**Hypothèse: fof****Cellule : D22**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,00	(=E22)
Plus probable	0,00	(=D22)
Maximum	0,00	(=F22)

**Hypothèse: fof suite**

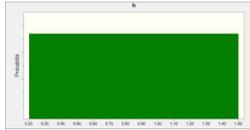
**Cellule : D22**



**Hypothèse: h**

**Cellule : D18**

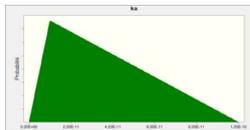
Uniforme loi comportant des paramètres :  
 Minimum 0,20 (=E18)  
 Maximum 1,50 (=F18)



**Hypothèse: ka**

**Cellule : D12**

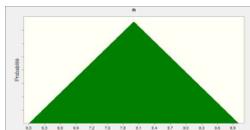
Triangulaire loi comportant des paramètres :  
 Minimum 1,00E-16 (=E12)  
 Plus probable 1,00E-11 (=D12)  
 Maximum 1,00E-10 (=F12)



**Hypothèse: n**

**Cellule : D41**

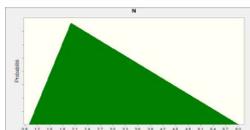
Triangulaire loi comportant des paramètres :  
 Minimum 6,0 (=E41)  
 Plus probable 8,0 (=D41)  
 Maximum 10,0 (=F41)



**Hypothèse: N**

**Cellule : D32**

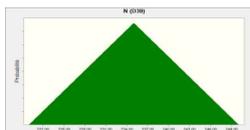
Triangulaire loi comportant des paramètres :  
 Minimum 1,0 (=E32)  
 Plus probable 2,0 (=D32)  
 Maximum 6,0 (=F32)



**Hypothèse: N (D39)**

**Cellule : D39**

Triangulaire loi comportant des paramètres :  
 Minimum 220,00 (=E39)  
 Plus probable 235,00 (=D39)  
 Maximum 250,00 (=F39)



**Hypothèse: T**

**Cellule : D30**

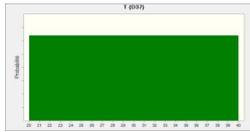
Uniforme loi comportant des paramètres :  
 Minimum 20 (=E30)  
 Maximum 40 (=F30)



**Hypothèse: T (D37)**

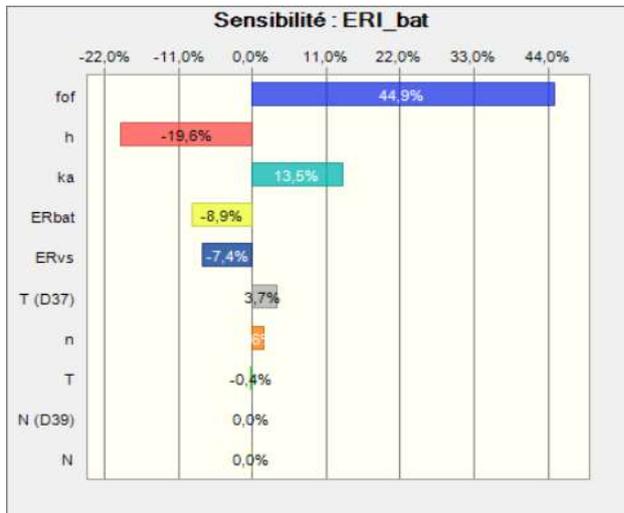
**Cellule : D37**

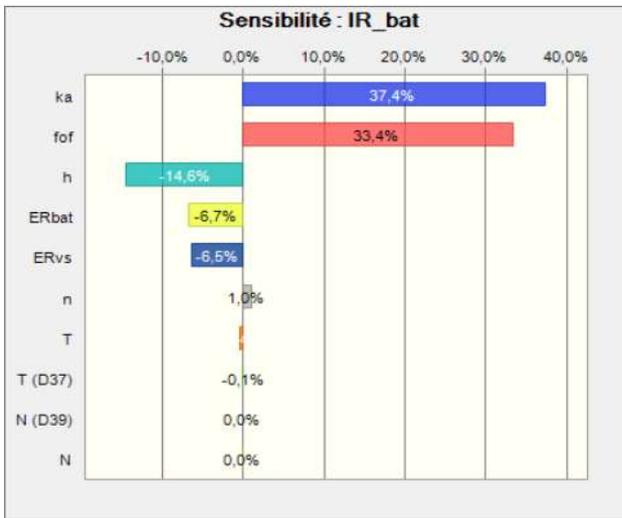
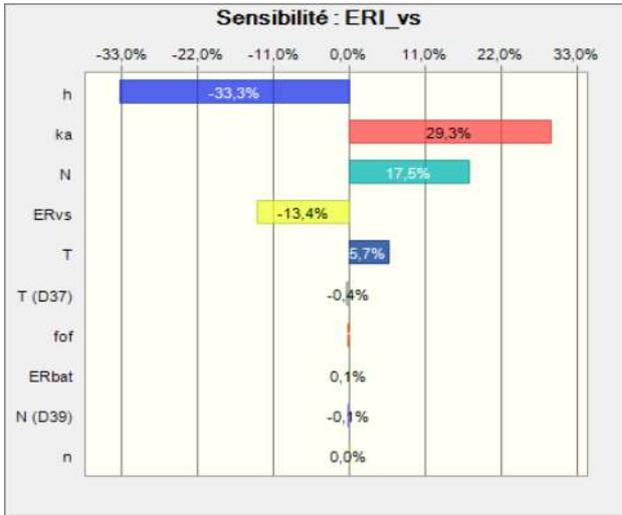
Uniforme loi comportant des paramètres :  
 Minimum 20 (=E37)  
 Maximum 40 (=F37)

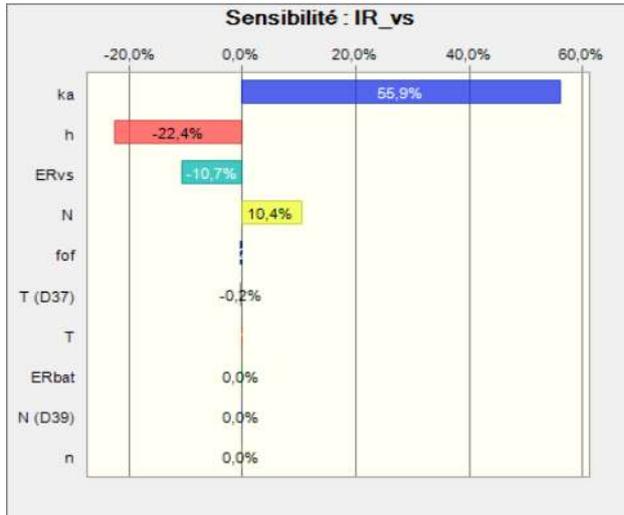


Fin des hypothèses

**Graphiques de sensibilité**







Fin des graphiques de sensibilité

<b>A.3.3</b>	<b>Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - vide sanitaire de 20 cm d hauteur</b>
--------------	---

Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL				Benzene	Toluene	Ethylbenzene	Xylenes		
Substance(s) retenue(s) :									
Unité	Désignation	Abr.							
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...)	Lt	0,5						
m		Lbéton	2,00E-01						
m	Hauteur du vide sanitaire	Hvs	0,2						
Pa.m <sup>3</sup> /mol.K		R	8,3144						
Kelvin	Constante des gaz parfaits	T	283						
Pa.m <sup>3</sup> /mol		He	5,58E+02	6,73E+02	8,20E+02		7,32E+02		
adim.	Constante de Henry		2,37E-01	2,86E-01	3,48E-01		3,11E-01		
	Porosité	n	0,4						
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,2						
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,2						
mg/m <sup>3</sup>	Concentration Air du sol	Csa	0,02	0,13	0,13		0,58		
µg/m <sup>3</sup>			17,46	126,97	126,56		580,84		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air libre	Da	8,80E-06	8,70E-06	7,50E-06		8,40E-06		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau	Dw	8,80E-10	8,80E-10	7,80E-10		1,00E-09		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2,57E-07	2,54E-07	2,19E-07		2,46E-07		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	2,87E-11	2,51E-11	2,28E-11		2,92E-11		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,57E-07	2,54E-07	2,19E-07		2,46E-07		
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)	Fdi	3,68E-07	3,64E-07	3,13E-07		3,51E-07		
m <sup>2</sup>	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1,00E-11						
Pa.h		v	6,00E-09						
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air		2,16E-05						
m <sup>2</sup> /Pa.s		Ksol	4,63E-07						
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2						
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc	1,85E-06						
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5,15E-07	5,09E-07	4,39E-07		4,91E-07		
Adim		Fsc/Fdc	3,60E+00	3,64E+00	4,22E+00		3,77E+00		
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1,90E-06	1,90E-06	1,88E-06		1,90E-06		
m	Hauteur du bâtiment	hb	2,5						
m	Longueur du bâtiment	lb	10						
m	Largeur du bâtiment	Wb	5						
m	Longueur du vide sanitaire	Lvs	10						
m	Largeur du vide sanitaire	lvs	5						
m <sup>2</sup>	Aire du vide sanitaire	Avs	50						
m <sup>2</sup>	Surface du plancher (dalle béton ...) du bâtiment	Af	50						
m <sup>3</sup>	Volume bâtiment	V	125						
m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Fraction d'ouverture dans le plancher	fof	0,00001						
/m <sup>2</sup>	Nombre d'ouverture dans le plancher par m <sup>2</sup>	n	0,2						
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	v	2,16E-05						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...) du rez de chaussée	Lbéton	2,00E-01						
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	ΔP'	2						
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle béton	Fci	9,22E-06						
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	Ervs	0,8						
m <sup>3</sup> /s	Taux de ventilation du vide sanitaire	VRI	1,76E-03						
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Fac	4,28E-02	4,28E-02	4,23E-02		4,27E-02		
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	Cvs	7,48E-01	5,43E+00	5,35E+00		2,48E+01		
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	ERbat	0,5						
m <sup>3</sup> /s	Taux de ventilation du bâtiment	VRbat	1,69E-02						
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Fabat	2,73E-02						
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	Cbat	2,04E-02	1,48E-01	1,46E-01		6,75E-01		
<b>DANS LE VIDE SANITAIRE</b>				Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
<b>Concentration inhalée</b>									
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57					
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,01	0,01					
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	ti	0,29	0,29					
	Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire	Cvs	7,48E-01	7,48E-01	5,43E+00	5,35E+00	5,35E+00	2,48E+01	
		CI	1,20E-03	6,83E-04	8,68E-03	8,55E-03	4,89E-03	3,96E-02	
		VTRinhal	1,00E+01	2,60E-05	1,90E+04	1,50E+03	2,50E-06	2,17E+02	
			µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	
	<b>Niveau de Risque pour le vide sanitaire</b>	IR	1,20E-04	1,78E-08	4,57E-07	5,70E-06	1,22E-08	1,82E-04	
	<b>Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des BTEX</b>	ERI		3,08E-04				3,00E-08	
<b>DANS LE BÂTIMENT</b>				Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
<b>Concentration inhalée</b>									
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57					
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,64	0,64					
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment	ti	0,33	0,33					
	Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment	Cbat	2,04E-02	2,04E-02	1,48E-01	1,46E-01	1,46E-01	6,75E-01	
		CI	4,38E-03	2,50E-03	3,18E-02	3,13E-02	1,33E-04	1,45E-01	
		VTRinhal	1,00E+01	2,60E-05	1,90E+04	1,50E+03	2,50E-06	2,17E+02	
			µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	
	<b>Niveau de Risque pour le bâtiment</b>	IR	4,38E-04	6,50E-08	1,67E-06	2,09E-05	3,33E-10	6,68E-04	
	<b>Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des BTEX</b>	ERI		1,13E-03				6,54E-08	

Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL			Ali C5-C6	Ali C6-C8	Ali C8-C10	Ali C10-C12	Ali C12-C16	Aro C8-C10	ro C10-C1:
Unité	Substance(s) retenue(s) :	Abr.							
m	Désignation	Lt	0.5						
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire	Lbéton	2.00E-01						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...)	Hvs	0.2						
Pa.m3/mol.K	Hauteur du vide sanitaire	R	8.3144						
Kelvin	Constante des gaz parfaits	T	283						
Pa.m3/mol	Température	He	3.30E+01	5.00E+01	8.00E+01	1.20E+02	5.20E+02	4.80E-01	1.40E-01
adim.	Constante de Henry	n	0.4						
	Porosité	Vw	0.2						
	Fraction volumique d'eau du sol	Va	0.2						
	Fraction volumique d'air du sol	Csa	1.43	2.64	1.39	1.16	0.06	0.72	0.16
mg/m3	Concentration Air du sol		1427.70	2639.20	1388.20	1157.20	64.38	719.04	163.20
µg/m3		Da	1.00E-05						
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air libre	Dw	1.00E-09						
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau	Dsa	2.92E-07						
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dpw	2.92E-11						
m²/s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Ddiff	2.92E-07						
m²/s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Fdi	4.18E-07						
m/s	Coeff. de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle)	ka	1.00E-11						
m²	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	v	6.00E-09						
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	Ksol	2.16E-05						
Pa.s			4.63E-07						
m²/Pa.s	Conductivité à l'air du sol	ΔP	2						
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	Fsc	1.85E-06						
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5.85E-07						
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fsc/Fdc	3.17E+00						
Adim		Fs	1.93E-06						
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	hb	2.5						
m	Hauteur du bâtiment	lb	10						
m	Longueur du bâtiment	Wb	5						
m	Largeur du bâtiment	Lvs	10						
m	Longueur du vide sanitaire	lvs	5						
m	Largeur du vide sanitaire	Ave	50						
m²	Aire du vide sanitaire	Af	50						
m²	Surface du plancher (dalle béton ...) du bâtiment	V	125						
m³	Volume bâtiment	fof	0.00001						
m³/m²	Fraction d'ouverture dans le plancher	n	0.2						
Pa.s	Nombre d'ouverture dans le plancher par m²	v	2.16E-05						
Pa.s	Viscosité dynamique de l'air	Lbéton	2.00E-01						
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...) du rez de chaussée	ΔP*	2						
Pa	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment	Fci	9.22E-06						
m/s	Coeff. de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de l'isolant	Ervs	0.8						
/h	Taux de renouvellement de l'air du vide sanitaire	VRi	1.76E-03						
m³/s	Taux de ventilation du vide sanitaire	Fac	4.35E-02						
Adim	Facteur d'atténuation Air du sol - Air Vide Sanitaire	Cvs	6.21E+01	1.15E+02	6.04E+01	5.03E+01	2.80E+00	3.13E+01	7.10E+00
µg/m3	Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire	ERbat	0.5						
/h	Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	VRibat	1.69E-02						
m³/s	Taux de ventilation du bâtiment	Fabat	2.73E-02						
Adim	Facteur d'atténuation Air Vide Sanitaire - Air du bâtiment	Cbat	1.69E+00	3.13E+00	1.65E+00	1.37E+00	7.64E-02	8.53E-01	1.94E-01
µg/m3	Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment								
<b>DANS LE VIDE SANITAIRE</b>			Effet à seuil						
<b>Concentration inhalée</b>			1						
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours			0.01						
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée			0.29						
Concentration de la substance dans l'air ambiant du vide sanitaire			6.21E+01	1.15E+02	6.04E+01	5.03E+01	2.80E+00	3.13E+01	7.10E+00
Concentration moyenne inhalée dans le vide sanitaire			9.93E-02	1.83E-01	9.65E-02	8.04E-02	4.48E-03	5.00E-02	1.13E-02
			VRInhal	18400	18400	1000	1000	1000	200
				µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
<b>Niveau de Risque pour le vide sanitaire</b>			IR	5.39E-06	9.97E-06	9.65E-05	8.04E-05	4.48E-06	2.50E-04
			ERI						5.67E-05
<b>Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT</b>			IR						5.03E-04
<b>Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT + HAP + BTEX</b>			IR						8.12E-04
			ERI						3.00E-08
<b>DANS LE BÂTIMENT</b>			Effet à seuil						
<b>Concentration inhalée</b>			1						
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours			0.64						
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée			0.33						
Concentration de la substance dans l'air ambiant du bâtiment			1.69E+00	3.13E+00	1.65E+00	1.37E+00	7.64E-02	8.53E-01	1.94E-01
Concentration moyenne inhalée dans le bâtiment			3.63E-01	6.72E-01	3.53E-01	2.95E-01	1.64E-02	1.83E-01	4.15E-02
			VRInhal	18400	18400	1000	1000	1000	200
				µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
<b>Niveau de Risque pour le bâtiment</b>			IR	1.97E-05	3.66E-05	3.53E-04	2.95E-04	1.64E-05	9.15E-04
			ERI						2.08E-04
<b>Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT</b>			IR						1.84E-03
<b>Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT + HAP + BTEX</b>			IR						2.97E-03
			ERI						6.54E-08



Transfert vapeurs : modélisation par VOLASOIL				Dichlorométhane	Trichlorométhane	Trichloroéthylène	Tétrachloroéthylène	Cis-1,2-Dichloroéthène			
Unité	Substance(s) retenue(s)	Abr.									
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du vide sanitaire Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...)	Lt	0.5								
m		Lb	2.00E-01								
m		Hvs	0.2								
Pa.m <sup>3</sup> mol.K		R	8.3144								
Kelvin		T	283								
Pa.m <sup>3</sup> mol		He	2.87E+02	3.84E+02	1.04E+03	1.84E+03	4.07E+02				
adm.		n	1.09E-01	1.63E-01	4.44E-01	7.84E-01	1.73E-01				
		Porosité	0.4								
		Fraction volumique d'eau du sol	0.2								
		Fraction volumique d'air du sol	0.2								
mol/m <sup>3</sup>	Concentration Air du sol	Caa	0.00	0.03	0.01	0.60	0.00				
µg/m <sup>3</sup>				34.06	9.21	604.00	1.86				
m <sup>2</sup> /s	Coef. Diffusion dans l'air libre	Da	1.02E-05	1.04E-04	7.90E-06	7.20E-06	7.36E-06				
m <sup>2</sup> /s	Coef. Diffusion dans l'eau	Dw	6.40E-10	1.60E-09	9.10E-10	8.20E-10	1.13E-09				
m <sup>2</sup> /s	Coef. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	2.98E-07	3.04E-06	2.31E-07	2.11E-07	2.15E-07				
m <sup>2</sup> /s	Coef. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	1.87E-11	2.92E-11	2.68E-11	2.40E-11	3.30E-11				
m <sup>2</sup> /s	Coef. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2.98E-07	3.04E-06	2.31E-07	2.11E-07	2.15E-07				
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol au bâtiment (on néglige la diffusion à travers la dalle béton)	Fdi	4.26E-07	4.34E-06	3.30E-07	3.01E-07	3.08E-07				
m <sup>2</sup>	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	ka	1.00E-11								
Pa.h	Viscosité dynamique de l'air	v	6.00E-09								
Pa.s	Conductivité à l'air du sol	Ksol	2.16E-05								
m <sup>2</sup> /Pa.s			4.63E-07								
Pa	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du vide sanitaire	ΔP	2								
m/s	Coefficient de transfert par convection de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fcc	1.85E-06								
m/s	Coefficient de transfert par diffusion de l'air du sol vers le vide sanitaire	Fdc	5.96E-07	6.08E-06	4.62E-07	4.21E-07	4.30E-07				
Adim		Fsc/Fdc	3.10E+00	3.04E-01	4.01E+00	4.40E+00	4.30E+00				
m/s	Coefficient de transfert global (diffusion + convection) de l'air du sol vers l'air ambiant du vide sanitaire	Fs	1.94E-06	7.05E-06	1.89E-06	1.87E-06	1.88E-06				
m	Hauteur du bâtiment Longueur du bâtiment Largeur du bâtiment Longueur du vide sanitaire Largeur du vide sanitaire Aire du vide sanitaire Surface du plancher (dalle béton...) du bâtiment Volume bâtiment Fraction d'ouverture dans le plancher Nombre d'ouverture dans le plancher par m <sup>2</sup> Viscosité dynamique de l'air	hb	2.5								
m		lb	10								
m		Wb	5								
m		Lvs	10								
m		lvs	5								
m <sup>2</sup>		Avs	50								
m <sup>2</sup>		Af	50								
m <sup>3</sup>		V	125								
m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>		fdf	0.00001								
/m <sup>2</sup>		n	0.2								
Pa.s	v	2.16E-05									
m	Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...) du rez de chaussée Différence de pression entre l'air du vide sanitaire et l'air du bâtiment Coefficient de transfert par convection de l'air du vide sanitaire vers le rez de chaussée du bâtiment via les fissures de la dalle béton	Lbton	2.00E-01								
Pa		ΔP'	2								
m/s		Fci	9.22E-06								
/h		Ervs	0.8								
m <sup>2</sup> /s		VRi	1.76E-03								
Adim		Fac	4.36E-02	1.69E-01	4.24E-02	4.22E-02	4.22E-02				
µg/m <sup>3</sup>		Cvs	0.00E+00	5.41E+00	3.91E-01	2.55E+01	7.86E-02	7.86E-02			
/h		ERbat	0.5								
m <sup>2</sup> /s		VRi	1.69E-02								
Adim		Fabat	2.73E-02	1.47E-01	1.07E-02	6.95E-01	2.14E-03				
µg/m <sup>3</sup>	Cbat	0.00E+00									
<b>DANS LE VIDE SANITAIRE</b>				Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
<b>Concentration inhalée</b>											
T/Tm	F	1	0.57								
t	ti	0.01	0.01								
	ti	0.29	0.29								
	Cvs	0.00E+00	0.00E+00	5.41E+00	5.41E+00	3.91E-01	3.91E-01	2.55E+01	2.55E+01	7.86E-02	7.86E-02
	Cl	0.00E+00	0.00E+00	8.64E-03	4.94E-03	6.23E-04	3.97E-04	4.07E-02	2.33E-02	1.26E-04	7.17E-05
	VTRinhal	1.10E+03	4.70E-07	6.30E+01	2.30E-05	3.20E+03	1.00E-06	4.00E+02	2.60E-07	6.00E+01	Nd
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1
	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR
	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-04	1.14E-07	1.95E-07	3.57E-10	1.02E-04	6.05E-09	2.09E-06	1 d'effet sans si	
	<b>Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des solvants</b>			IR	2.41E-04						
				ERI	1.20E-07						
	<b>Niveau de Risque pour le vide sanitaire - somme des HCT + HAP + BTEX + solvants</b>			IR	1.05E-03						
				ERI	1.50E-07						
<b>DANS LE BÂTIMENT</b>				Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
<b>Concentration inhalée</b>											
T/Tm	F	1	0.57								
t	ti	0.64	0.64								
	ti	0.33	0.33								
	Cbat	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-01	1.47E-01	1.07E-02	1.07E-02	6.95E-01	6.95E-01	2.14E-03	2.14E-03
	Cl	0.00E+00	0.00E+00	3.16E-02	1.81E-02	2.29E-03	1.31E-03	1.49E-01	8.52E-02	4.60E-04	2.63E-04
	VTRinhal	1.10E+03	4.70E-07	6.30E+01	2.30E-05	3.20E+03	1.00E-06	4.00E+02	2.60E-07	6.00E+01	Nd
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1	µg/m <sup>3</sup>	(µg/m <sup>3</sup> )-1
	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR	ERI	IR
	0.00E+00	0.00E+00	5.02E-04	4.16E-07	7.15E-07	1.31E-09	3.73E-04	2.21E-08	7.66E-06	1 d'effet sans si	
	<b>Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des solvants</b>			IR	8.83E-04						
				ERI	4.39E-07						
	<b>Niveau de Risque pour le bâtiment - somme des HCT + HAP + BTEX + solvants</b>			IR	3.85E-03						
				ERI	5.05E-07						

