



## MAITRE NOIRAIIX PEY

### DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

### LIQUIDATION JUDICIAIRE

### SAS RTM

FICHIER : W:\Environnement\Documents en cours\LYON\13LE016Ab\_DIAG ENV\_SERPOL\_69 CRAPONNE\RAPPORT\13LE016Ab\_DCA RTM\_SERPOL\_69 CRAPONNE\_VDEF.doc

N° DOSSIER		13	LE	016	A	b	ENV	CL	VT	PIECE 1/1	AGENCE	LYON
01/04/14	19947	C.LALIGANT		MO KHIAT			F NESPOUX		49 + ann		PREMIERE DIFFUSION	
DATE	CHRONO	REDACTEUR		CHEF DE PROJET			SUPERVISEUR		nb.pages		MODIFICATIONS - OBSERVATIONS	

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



E.R.G. Agence LYON : Bât Le Fontenay – Business Center – 63, rue André Bollier 69307 LYON CEDEX 07 – Tél. 04.72.80.87.71 – Fax 04.78.61.25.03  
ERG ENVIRONNEMENT – S.A.S AU CAPITAL DE 40 000 € - SIRET 440 245 314 – CODE NAF 7112B – RC LYON 2010B011558

TOULON (Siège social)  
04 94 11 04 90  
la-seyne@erg-sa.fr

CAVAILLON  
04 32 50 10 87

LILLE  
03 21 64 46 92  
lille@erg-sa.fr

LYON  
04 72 80 87 71  
lyon@erg-sa.fr

MARSEILLE  
04 95 06 90 66  
environnement@erg-sa.fr

NANCY  
03 83 26 09 02  
nancy@erg-sa.fr

NICE  
04 93 72 90 00  
nice@erg-sa.fr



## SYNTHESE NON TECHNIQUE

A la demande de la société SERPOL et par ordre et pour le compte de Maitre NOIRAIIX PEY, il est demandé à ERG ENVIRONNEMENT de réaliser un diagnostic environnemental de la société RTM – RABAIN TECHNOLOGIE MICRO DECOLLETAGE, localisée 13 rue des Aqueducs, sur la commune de CRAPONNE (69), soumise à déclaration selon le régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pour des activités de travail mécanique des métaux et alliages (récépissé N°20624 délivré à l'exploitant le 19/03/2009).

Cette mission s'inscrit dans le cadre de la liquidation judiciaire de la société, prononcée le 04/04/2013 et fait suite au dossier de cessation d'activités de l'entreprise (rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 13LE016Aa/MOK/19641 en date du 11/12/2013), qui a mis en évidence que la mise en sécurité du site était conforme aux exigences de la réglementation en vigueur relative aux ICPE et aux arrêtés applicables spécifiquement à la cessation du site. En revanche, compte tenu du constat de pollution des sols de surface dans le secteur Nord-Est, à l'extérieur du bâtiment, des investigations de sols ont été préconisées, afin de statuer sur la conformité de sa remise en état, notamment car les anomalies résiduelles enregistrées dans les sols n'ont pas été délimitées. De plus, une zone en enrobé, au Nord-Est du bâtiment, présentant des traces de pollution avérée n'a pas été traitée.

Compte tenu des dispositions édictées par l'article R512-66-1 du Code de l'Environnement, la remise en état du site garantissant la compatibilité avec « un usage futur du site comparable à celui de la dernière période d'exploitation de l'installation » doit être vérifiée.

Les investigations, effectuées le 17/02/2014 ont consisté en la réalisation de :

- 5 sondages GEOPROBE (SD1 à SD5), à une profondeur de 3m/TN, ciblés en limite de la zone de pollution identifiée au Nord-Est du bâtiment et sur laquelle un curage superficiel a été réalisé par la société SERPOL,
- 1 piézair, PzA1 (ouvrage de prélèvement des gaz des sols), implanté en bordure sud la zone partiellement purgée par SERPOL et remblayée (au droit de terrain non remaniés),
- 2 piézairs à l'intérieur du bâtiment, dont l'un (PzA2) est implanté à proximité de la zone de pollution identifiée à l'Est du bâtiment et le second (PzA3) implanté au sud-ouest du bâtiment.

Dans la limite des investigations réalisées, il a été mis en évidence :

- l'absence d'impact en polluants organiques dans les sols (HAP, BTEX, COHV) et un bruit de fond en métaux lourds compris dans la gamme des anomalies naturelles retrouvées au niveau des sols « ordinaires » (à l'exception de l'arsenic présentant des teneurs significativement élevées, en profondeur (2 à 3m) au droit de deux des cinq sondages).
- La mise en évidence d'hydrocarbures à des teneurs significatives dans les sols au droit de SD1 (0-1m), SD2 (1-2m) et SD4 (0-2m).
- La détection, dans les gaz des sols, d'hydrocarbures aliphatiques avec 6 à 16 atomes de carbones et d'hydrocarbures aromatiques avec 6 à 8 atomes de carbone essentiellement à l'extérieur du bâtiment, ainsi que de BTEX à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.

Conformément à la circulaire du 8 février 2007, une analyse des risques sanitaires a été réalisée afin de vérifier que les teneurs en composés volatils mesurées dans les gaz du sol sont compatibles avec un usage futur sensible de type logement (hypothèse de travail majorante permettant de valider la compatibilité du site avec un usage futur sensible – ouverture d'une ERP – et a fortiori avec un usage historique industriel, conformément à l'article R512-66-1). Les calculs réalisés révèlent que l'exposition des futurs occupants dans le bâtiment existant de plain-pied au droit du site (en tenant compte des teneurs maximales enregistrées dans les gaz des sols, d'une cible adulte exposée pendant 40 ans, 20h/j et 351 j/an) par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol entraîne des niveaux de risques acceptables.

Sur la base du schéma conceptuel établi, il apparaît que l'état des milieux est donc actuellement compatible avec un usage futur sensible et a fortiori avec un usage identique à la dernière période d'exploitation (industriel) au droit du site.

Cette synthèse non technique, volontairement simplificatrice, fait partie intégrante et indissociable de notre rapport. Pour une bonne compréhension du présent document, une lecture intégrale de ce dernier est nécessaire.

## S O M M A I R E

<b>1</b>	<b><u>INTRODUCTION</u></b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b><u>SYNTHESE DU DOSSIER DE CESSATION D'ACTIVITES DE LA SOCIETE RTM</u></b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b><u>CARACTERISTIQUES DU SITE – USAGE DES SOLS</u></b>	<b>11</b>
3.1	CONFIGURATION ACTUELLE DU SITE	11
3.2	USAGE DES SOLS	12
<b>4</b>	<b><u>MISE EN PLACE DU SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION INITIAL</u></b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b><u>CARACTERISATION DU MILIEU « SOLS »</u></b>	<b>15</b>
5.1	PRELEVEMENTS DES SOLS	15
5.1.1	BILAN DE L'IMPLANTATION DES SONDAGES : INTEGRATION DES CONTRAINTES	15
5.1.2	METHODOLOGIE DE PRELEVEMENTS DES SOLS	15
5.2	COMPTE RENDU DE TERRAIN	15
5.2.1	PRINCIPALES OBSERVATIONS GEOLOGIQUES	15
5.2.2	PRINCIPALES OBSERVATIONS HYDROGEOLOGIQUES	16
5.2.3	PRINCIPALES OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES	16
5.2.4	PROGRAMME ANALYTIQUE	16
<b>6</b>	<b><u>RESULTATS ET INTERPRETATION DES ANALYSES POUR LE MILIEU SOL</u></b>	<b>17</b>
6.1	CRITERES DE COMPARAISON DANS LE CADRE D'UNE APPROCHE ENVIRONNEMENTALE	17
6.2	INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DU MILIEU SOL	18
<b>7</b>	<b><u>INVESTIGATIONS DES GAZ DU SOL</u></b>	<b>22</b>
7.1	REALISATION DES PRELEVEMENTS DANS LES PIEZAIRS	22
7.2	RESULTATS D'ANALYSE DU MILIEU GAZ DE SOLS	23
7.2.1	PRESENTATION DES RESULTATS	23
7.2.2	INTERPRETATION DES RESULTATS	24
<b>8</b>	<b><u>SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN - SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION CONSTATEE</u></b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b><u>EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES</u></b>	<b>26</b>
9.1	METHODOLOGIE GENERALE DE L'ETUDE DE RISQUES SANITAIRES	27
9.2	IDENTIFICATION DU DANGER	28
9.2.1	SELECTION DES VOIES D'EXPOSITION	28
9.2.2	SELECTION DES SUBSTANCES	29
9.3	CHOIX DES VTR	30
9.4	ÉVALUATION DES EXPOSITIONS	31
9.4.1	DEFINITION DES CIBLES EXPOSÉES	32
9.4.2	DEFINITION DU BUDGET ESPACE – TEMPS	32

<b>9.5 MODELISATION DES TRANSFERTS DE SUBSTANCES VOLATILES DES GAZ DU SOL A L'AIR AMBIANT</b>	<b>32</b>
9.5.1 DEMARCHE GENERALE RELATIVE A LA MODELISATION DES TRANSFERTS	32
9.5.2 MODELES RETENUS POUR L'EXPOSITION PAR INHALATION	33
9.5.3 PARAMETRAGE DU MODELE	34
<b>9.6 QUANTIFICATION DES RISQUES SANITAIRES</b>	<b>36</b>
9.6.1 DEMARCHE	36
9.6.2 RESULTATS POUR L'EXPOSITION AUX SUBSTANCES VOLATILES ISSUES DES GAZ DU SOL DANS DES FUTURS BATIMENTS DE PLAIN-PIED	37
<b>10 ETUDE DES INCERTITUDES</b>	<b>39</b>
10.1 DISCUSSION RELATIVE AUX VOIES D'EXPOSITION ET SUBSTANCES RETENUES	39
10.2 DISCUSSION RELATIVE AU CHOIX DU MODELE	40
10.3 DISCUSSION RELATIVE AUX TENEURS RETENUES	41
10.4 DISCUSSION RELATIVE AU CHOIX DES PARAMETRES DU CALCUL DE RISQUES	41
10.4.1 INCERTITUDES LIEES AU BUDGET ESPACE – TEMPS	41
10.4.2 INCERTITUDES LIEES L'EVALUATION DE LA TOXICITE	41
10.4.3 INCERTITUDES LIEES AUX PARAMETRES DE LA MODELISATION DES TRANSFERTS	41
<b>10.5 DISCUSSION RELATIVE A L'ADDITIVITE DES RISQUES</b>	<b>44</b>
<b>10.6 CONCLUSION SUR LE CARACTERE SECURITAIRE DES NIVEAUX DE RISQUES ESTIMES</b>	<b>44</b>
<b>11 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>45</b>
11.1 QUALITE DES MILIEUX INVESTIGUES	45
11.2 EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES	46
11.3 LIMITES DE L'ETUDE ET PRECONISATIONS	47
11.3.1 PRECONISATION EN TERME D'AMENAGEMENT	47
11.3.2 PRECONISATIONS COMPLEMENTAIRES	47
<b>ANNEXES</b>	<b>49</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Liste des abréviations .....	6
Tableau 2 : Pertinence des différentes expositions potentielles .....	14
Tableau 3 - Synthèse des reconnaissances de sols .....	16
Tableau 4 - Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) – Gamme de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles .....	17
Tableau 5 - Rappel des valeurs de références de l'Annexe 2 de l'Arrêté du 28 octobre 2010 pour les composés organiques .....	18
Tableau 6 : Teneurs en composés organiques et métaux lourds mesurées dans les sols (1/2) .....	19
Tableau 7 : Teneurs en composés organiques et métaux lourds mesurées dans les sols (2/2) .....	20
Tableau 8 - Principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substances dans l'air .....	22
Tableau 9 : Résultats d'analyse de gaz des sols – support charbon actif .....	23
Tableau 10 : Schéma conceptuel d'exposition constatée .....	25
Tableau 11 : Teneurs maximales en substances volatiles mesurées dans les gaz du sol .....	29
Tableau 12 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation .....	31
Tableau 13 : Budget espace-temps retenu pour l'étude .....	32
Tableau 14 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol .....	34
Tableau 15 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement .....	35
Tableau 16 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles .....	35
Tableau 17 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol en considérant dans une démarche majorante un usage sensible de type logement .....	37
Tableau 18 : Lois de distribution utilisées pour l'étude d'incertitude .....	42
Tableau 19 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans des bâtiments de plain-pied à usage de logement .....	43
Tableau 20 : Contribution des différents paramètres à la variance .....	43

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Plan schématique de la zone de sols de surface impactés avec positionnement des prélèvements de réception après travaux de purge le 18/10/2013 .....	9
Figure 2 – Plan du site sur fond de plan de cadastre .....	11
Figure 3 : Illustration schématique du positionnement de l'ARR dans le plan de gestion .....	26
Figure 4 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires .....	28

## PRINCIPALES ABREVIATIONS EMPLOYES

Tableau 1 - Liste des abréviations

Abrév.	Définition
<b>ARR</b>	Analyse des Risques Résiduels
<b>As</b>	Arsenic
<b>BTEXN</b>	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène et Naphtalène
<b>CD</b>	Cadmium
<b>COFRAC</b>	Comité Français d'ACcréditation
<b>COHV</b>	Composés OrganoHalogénés Volatiles
<b>CPG</b>	Chromatographie en Phase Gazeuse
<b>CR</b>	Chrome
<b>CU</b>	Cuivre
<b>DCA</b>	Dossier de Cessation d'Activités
<b>DCM</b>	Dichlorométhane
<b>EQRS</b>	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
<b>HAP</b>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
<b>HCT(TPH)</b>	Hydrocarbures Totaux (Total Petroléum Hydrocarbon)
<b>HC</b>	Hydrocarbures
<b>HG</b>	Mercure
<b>ICPE</b>	Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement
<b>IGN</b>	Institut géographique national
<b>INRA</b>	Institut National de Recherche Agronomique
<b>JO</b>	Journal Officiel
<b>KG</b>	Kilogramme
<b>MEDDAAT</b>	Ministère de L'Ecologie, de l'Energie du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire
<b>MG</b>	Milligramme
<b>ML</b>	Métaux Lourds
<b>MS</b>	Matière sèche
<b>NGF</b>	Nivellement général de France
<b>NI</b>	Nickel
<b>PA</b>	Prélèvement d'air
<b>Pb</b>	Plomb
<b>PCB</b>	PolyChloroByphényles
<b>PCE</b>	Tetrachloroéthylène
<b>PG</b>	Plan de Gestion
<b>PM</b>	Pelle mécanique
<b>PZ</b>	Piézomètre
<b>PZA</b>	Piézair
<b>SARL</b>	Société à Responsabilités limitées
<b>SD</b>	Sondage destructif
<b>TAR</b>	Tour AéroRéfrigérante
<b>VTR</b>	Valeur Toxicologique de Référence
<b>ZI</b>	Zone industrielle
<b>ZN</b>	Zinc
<b>/TN</b>	Par rapport au terrain naturel
<b>%Pb</b>	Pourcentage de Poids Brut

## 1 INTRODUCTION

---

Par ordre de la société SERPOL et pour le compte de Maitre NOIRAIIX PEY, il est demandé à ERG ENVIRONNEMENT de réaliser un diagnostic environnemental du site anciennement exploité par RTM – RABAIN TECHNOLOGIE MICRO DECOLLETAGE, localisé 13 rue des Aqueducs, sur la commune de CRAPONNE (69).

Les activités exercées par la SARL RABAIN TECHNOLOGIE et la SAS RTM étaient soumises à déclaration selon le régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pour des activités de travail mécanique des métaux et alliages (récépissé N° 20624 délivré à l'exploitant le 19/03/2009).

Cette mission s'inscrit dans le cadre de la liquidation judiciaire de la société, prononcée le 04/04/2013 et fait suite au dossier de cessation d'activités de l'entreprise (rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 13LE016Aa/MOK/19641 en date du 11/12/2013), qui a mis en évidence que la mise en sécurité du site était conforme aux exigences de la réglementation en vigueur relative aux ICPE et aux arrêtés applicables spécifiquement à la cessation du site. En revanche, compte tenu du constat de pollution des sols de surface dans le secteur Nord-Est du site, des investigations de sols ont été préconisées, afin de statuer sur la conformité de sa remise en état.

Les anomalies résiduelles identifiées dans les sols en octobre 2013 n'ont toutefois pas été délimitées et une zone en enrobé, au Nord-Est du bâtiment, présentant des traces de pollution avérée n'a pas été traitée dans le cadre des travaux de purge entrepris par la société SERPOL le 18/10/2013.

Conformément aux préconisations du dossier de cessation d'activités (rapport ERG référencé 13LE016Aa/MOK/19641, en date du 11/12/13), les objectifs du présent diagnostic sont donc :

- ✓ La délimitation des sources de pollution dans les sols de surface.
- ✓ La validation de la compatibilité de l'état des sols avec un usage comparable à celui de la dernière période d'activités, conformément à l'article R512-66-1.
- ✓ Le cas échéant, la proposition de mesures de gestion, ainsi que de servitudes et restrictions d'usage éventuelles.

Également, et à la demande du propriétaire du terrain, la compatibilité d'usage du terrain avec l'usage sensible projeté (installation d'un établissement accueillant des enfants pour des activités récréatives) sera étudié dans le présent rapport.

La méthode d'étude s'appuiera, point par point, sur les préconisations du guide relatif aux Modalités de gestion et de réaménagement des sites (potentiellement) pollués en date du 8 février 2007.

---

## 2 SYNTHÈSE DU DOSSIER DE CESSATION D'ACTIVITÉS DE LA SOCIÉTÉ RTM

---

*Ce chapitre constitue une synthèse du dossier de cessation d'activité en date de décembre 2013, réalisé par ERG ENVIRONNEMENT (rapport référencé 13LE016Aa/MOK/19641). Aucune mise à jour n'a été réalisée car jugée non pertinente au regard des objectifs de la présente mission de diagnostic des milieux.*

### - Synthèse du contexte environnemental

Le contexte environnemental du site a mis en évidence les points principaux suivants :

- La présence de l'Yzeron et du ruisseau du Ratier respectivement à 400m au Sud et au Nord du site, jugés potentiellement vulnérables vis-à-vis d'une éventuelle pollution en provenance du site, bien que cette vulnérabilité soit à relativiser au regard de la distance au site et du caractère non inondable de la zone d'implantation de la SARL RABAIN Technologies.
- Compte tenu de la nature des sols et de leur perméabilité (site implanté sur les alluvions fluviatiles), les sols sont apparus comme potentiellement vulnérables, particulièrement au droit des secteurs non revêtus.
- Les alluvions fluviatiles ne renferment pas de ressources en eau d'ampleur, toutefois les eaux au droit du site sont potentiellement vulnérables et sensibles (usages sensibles suspectés).

### - Synthèse du volet historique et documentaire

Le volet historique du dossier de cessation d'activité a mis en évidence que jusque dans les années 1990, le site d'étude supportait des activités agricoles.

Sur la base des informations collectées, la société RABAIN au 13 rue des Aqueducs a été reprise par M. LEDENTU en 2007 après son redressement judiciaire en 2005.

Le détail des activités pratiquées sur site de 1996 à 2005 est non connu, mais il est précisé dans le mail de M. LEDENTU à l'administration compétente que la même activité a été pratiquée après la reprise du site avec le même savoir-faire, au moyen d'une partie seulement des machines.

Lors de la visite du site ont été mis en évidence :

- En extérieur : une zone de stockage de 2 fûts de solvants et de déchets divers sur enrobé à l'entrée du site.
- Dans les bâtiments : aucun indice des activités industrielles historiques n'a été relevé lors de la visite du 09 décembre 2013. Le bâtiment est en cours de rénovation complète (démolition, cloisonnement, isolation des murs, ...). Seules quelques traces noires sur la dalle béton du bâtiment à hauteur des anciens tours ont été identifiées.

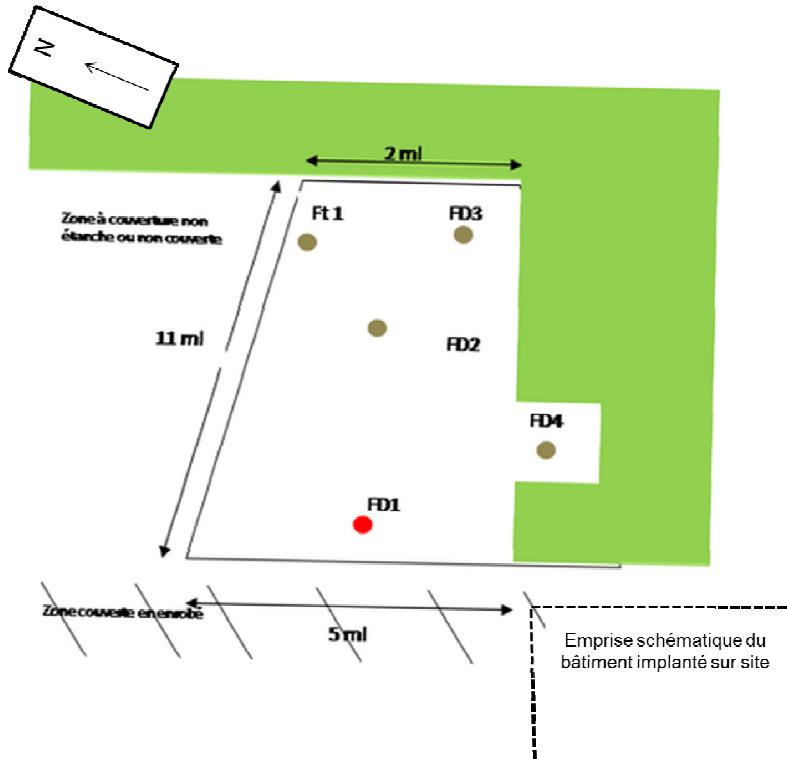
Bien que les activités historiques soient potentiellement polluantes, aucune source potentielle de pollution spécifique n'est retenue sur la base des informations collectées et des observations lors de la visite de décembre 2013, à l'exception des sols de surface du secteur de stockage en benne des copeaux.

### - Synthèse des préconisations émises

Sur la base des informations transmises par la société SERPOL, une zone de pollution était clairement identifiable au droit de la zone de stockage en benne des copeaux sur une longueur approximative de 11 ml et une largeur entre 2 et 3 ml.

La zone concernée se situe à l'Est du bâtiment principal sur un secteur perméable, à la limite d'une zone végétalisée et d'une zone disposant d'un recouvrement en enrobé.

La figure suivante transmise par la société SERPOL présente le recollement de la zone impactée.



**Figure 1 – Plan schématique de la zone de sols de surface impactés avec positionnement des prélèvements de réception après travaux de purge le 18/10/2013**

Cette zone non étanche et contaminée de manière chronique représentant une source de pollution. A la demande du liquidateur Me Noiraix Pey et conformément aux préconisations de la circulaire du 08/02/2007, un curage superficiel des sols a été réalisé par SERPOL au droit du secteur présentant des indices organoleptiques de pollution.

Les travaux de purge ont été réalisés le 18/10/2013 et ont consisté au curage superficiel de la zone présentant une surface non étanche. La surface en enrobé (également visuellement impactée) n'a pas été traitée.

A l'issue de cette opération, des échantillons en front (Ft1 – 0.6 m/TN) et fonds de fouilles (FD1 à FD4 – 0.2m /TN) ont été prélevés par la société SERPOL pour analyses en laboratoire agréé. Le positionnement est également présenté en Figure 1.

Les résultats d'analyse en fond et front de fouille présentent des teneurs résiduelles significatives en hydrocarbures et métaux lourds avec :

- des anomalies en hydrocarbures sur les 5 échantillons de réception (teneurs supérieures au seuil de l'arrêté du 28/10/2010, à titre indicatif) avec une prépondérance des fractions d'hydrocarbures comprises entre 16 et 30 atomes de carbones, soient des fractions peu volatiles (anomalies maximales au point de prélèvement FD1),

- des anomalies en métaux lourds et particulièrement en chrome et nickel (anomalies maximales au point de prélèvement FD2).

Les anomalies résiduelles dans les sols n'ont toutefois pas été délimitées et la zone en enrobé présentant des traces de pollution avérée n'a pas été traitée.

Dans ce cadre, la compatibilité de l'ancienne zone de stockage à copeaux avec un usage comparable à l'usage historique (usage industriel) ne pouvait être garantie sur la base des éléments collectés. Il était donc préconisé la réalisation d'investigations complémentaires afin de délimiter les sources de pollution dans les sols de surface, de statuer sur la compatibilité de l'état des sols avec un usage comparable à celui de la dernière période d'activités et le cas échéant de proposer des mesures de gestion, ainsi que des servitudes et restrictions d'usage éventuelles.

L'activité future exercée au droit du site était connue au moment de la réalisation du dossier de cessation d'activité. En effet, rappelons que le bâtiment est en cours d'aménagement pour la création d'un centre d'activités récréatives pour enfant, conformément aux informations transmises lors de la visite du site le 9 décembre 2013 par M. BOUNJOUO, Responsable « ROYAL KIDS LES ECHETS » et représentant du nouvel exploitant du site.

Compte tenu de la sensibilité de l'usage futur projeté et des propriétés volatiles des polluants caractéristiques des activités historiques, la réalisation d'investigations des gaz des sols par le porteur de l'usage futur était donc recommandée pour la validation de la compatibilité de l'état des milieux avec l'usage sensible en cours d'aménagement.

---

### 3 CARACTÉRISTIQUES DU SITE – USAGE DES SOLS

#### 3.1 Configuration actuelle du site

Hors emprise bâtiment, une zone disposant d'un revêtement en enrobé, à usage de parking, est identifiée à l'entrée du site. Le reste des terrains est exempt de revêtement de surface.

Lors de la visite de site le 9 décembre 2013, les éléments remarquables mis en évidence sont repris dans la figure suivante (figure extraite du dossier de cessation d'activités de la société RTM – dossier référencé 13LE016Aa/MOK/19641, en date du 11/12/13).

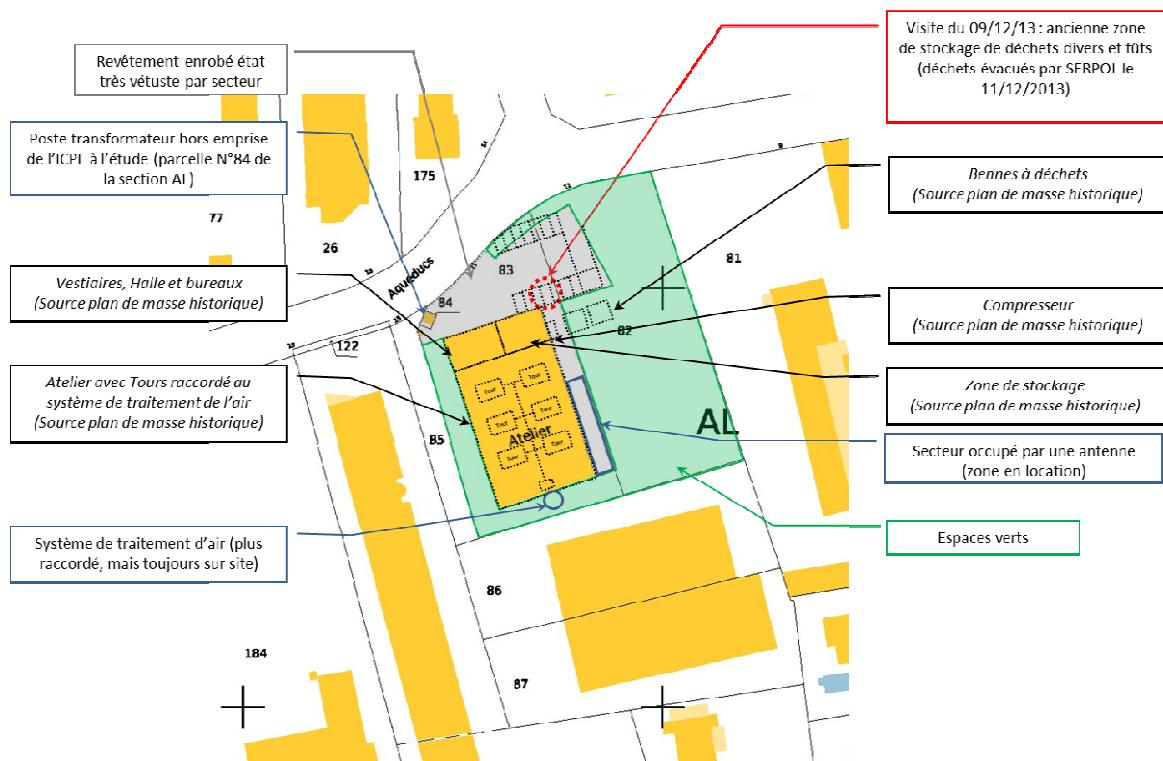


Figure 2 – Plan du site sur fond de plan de cadastre

Les éléments remarquables identifiés lors de la visite du 09 décembre 2013 sont :

#### Hors bâtis :

- Une zone restreinte où deux fûts et des déchets divers sont stockés sur enrobé à l'entrée du site, à l'angle Nord-Est du bâtiment ;
- Un regard d'accès au réseau eaux pluviale à proximité du transformateur, mais sur l'emprise du site d'étude ;
- Un regard le long du bâtiment à l'Ouest dans les espaces verts.

*Remarque : le transformateur identifié lors de la visite du site n'est pas reporté sur le plan de masse du site joint au dossier de déclaration qui a été transmis par la SARL RABAIN Technologies les 10 mars 2009.*

Dans le bâtiment : aucun indice des activités industrielles historiques n'a été relevé lors de la visite du 09 décembre 2013. Le bâtiment est en cours de rénovation complète (démolition, cloisonnement, isolation des murs, ...). Seules quelques traces noires sur la dalle béton du bâtiment à hauteur des anciens tours ont été identifiées.

### 3.2 Usage des sols

---

La liquidation judiciaire de la SAS RABAIN TECHNOLOGIES MICRO DECOLLETAGE, localisée 13 rue des Aqueducs a été prononcée le 04/04/2013.

Actuellement, le terrain à l'étude a été reloué et le bâtiment est en cours d'aménagement pour la création d'un centre d'activités récréatives pour enfants, conformément aux informations transmises lors de la visite du site le 9 décembre 2013 par M. BOUNJOUO, responsable « ROYAL KIDS LES ECHETS » et représentant du nouvel exploitant du site.

---

#### 4 MISE EN PLACE DU SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION INITIAL

---

Le schéma conceptuel d'exposition, établi pour un aménagement du site donné, permet d'établir le lien entre trois facteurs D (Source / Danger) – T (Transfert) et C (Cible).

Selon le principe de l'évaluation des risques, le risque R est le résultat de l'existence de ces trois facteurs complémentaires. Dès lors qu'un de ces facteurs n'existe pas, le risque est absent.

Le schéma conceptuel d'exposition a pour but de mettre en exergue de manière qualitative (et non quantitative : objet d'une Evaluation des Risques Sanitaires) les risques potentiellement encourus par les occupants du site et le cas échéant par d'éventuelles cibles extérieures au site.

Le schéma conceptuel d'exposition permet ainsi de définir les milieux environnementaux sur lesquels doivent porter les investigations de terrain (analyses des milieux pertinents).

Dans le cadre de la liquidation de la SAS RTM, l'usage pris en compte dans l'établissement du schéma conceptuel d'exposition correspond à l'usage associé à la dernière période d'activité sur site, à savoir un usage industriel.

Notons toutefois que l'usage futur du site ayant accueilli l'ancienne SAS RTM est connu et consistera en l'accueil d'enfant pour des activités récréatives.

En conséquence, le schéma conceptuel d'exposition tient compte :

- ✓ de l'usage industriel historique du site d'étude (responsabilité de l'ancien exploitant)
- ✓ de l'usage futur sensible à usage récréatif pour enfant (responsabilité du nouvel exploitant)

Au vue de l'aménagement du site, plusieurs scenarii d'exposition sont envisageables :

- inhalation de vapeurs issues du sol et de la nappe au droit de bâtiments actuels,
- inhalation de vapeurs issues du sol et de la nappe au droit des espaces extérieurs,
- contact direct par ingestion de sol au niveau des zones découvertes sur site,

Le schéma conceptuel permet de justifier les milieux qui sont susceptibles d'être investigués :

- milieu **Sol** (caractérisation des sols en surface et en profondeur / recherche des sources de pollution et dimensionnement de ces dernières),
- milieu **Gaz des sols** (étude du transfert des composés volatils depuis la nappe et les sols vers les gaz des sols et vers l'air ambiant des habitations hors site).
- La pertinence de l'étude des eaux souterraine pourra être discutée en cas de découverte de pollution des sols en profondeur.

Tableau 2 : Pertinence des différentes expositions potentielles

SECTEUR	ZONES POTENTIELLES D'EXPOSITION ET USAGE ACTUEL / FUTUR	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE	MILIEUX CONTAMINÉS : POLLUANTS MAJORITAIRES
SUR SITE	Au droit des bâtiments	Du Sol et des eaux souterraines vers l'Air ambiant intérieur	Inhalation d'air pollué	Usagers sur site	SOLS : ?  GAZ DES SOLS : ?  EAU SOUTERRAINE ? (PERTINENCE D'ETUDE DU MILIEU A DISCUTER SELON LES RESULTATS DE QUALITE CHIMIQUE DES SOLS)
	Au droit des parkings, voiries et espaces verts d'ornementation	Du Sol et des eaux souterraines vers l'Air ambiant extérieur		Usagers sur site	
		Sol : Exposition directe	Ingestion de sol et poussières / contact cutané	Usagers sur site  <i>Exposition limitée aux secteurs exempts de recouvrement de surface (espaces verts)</i>	
	Point(s) d'eau AEP sur le site	Du Sol et des eaux souterraines vers les eaux AEP du site	- Ingestion d'eau potable sur site - Inhalation de vapeur d'eau (lavabo, douche,...) - Contact cutané avec l'eau	<i>Sans objet, en l'absence de puits sur site</i>	SANS OBJET
HORS SITE	Bâtiments industriels et habitations actuels ou futurs	Du Sol vers les eaux souterraines : exposition directe	Ingestion d'eau contaminée – usage de puits privés	Occupants des bâtiments voisins du site	EAUX SOUTERRAINES SOLS ET GAZ DES SOLS HORS SITE  NON INVESTIGUÉS
		Du Sol et des eaux souterraines vers l'Air ambiant des habitations et/ou bâtiments	Inhalation d'air pollué	Occupants des bâtiments voisins du site	
		Des eaux souterraines vers les aliments (irrigation des cultures et potagers, abreuvement des animaux d'élevage)	Ingestion d'aliments contaminés	Risque limité	

L'exposition par ingestion d'aliments autoproduits n'a pas été retenue car aucun élevage et aucune culture potagère ou fruitière n'est prévue sur le site.

Il est important de rappeler que ce schéma conceptuel d'exposition est valable uniquement pour l'usage historique du site constaté, à savoir un usage industriel.

Également, et à titre informatif, ce schéma conceptuel d'exposition initiale sera également valable pour l'usage sensible projeté à vocation récréative pour enfants.

Ainsi, les conclusions qui pourront être formulées dans cette étude sont directement liées au schéma conceptuel présenté ci-dessus tenant compte de l'usage historique industriel du site d'étude, ainsi que l'usage futur sensible projeté.

En cas de tout changement lié au projet d'aménagement et/ou d'usage du site, le présent schéma conceptuel et les conclusions devront être modifiés en conséquence.

## 5 CARACTÉRISATION DU MILIEU « SOLS »

Les investigations de terrain du milieu « SOL » se sont déroulées le 17/02/2014 et ont consisté en la réalisation de 5 sondages GEOPROBE avec prélèvements sous gaine à 3m de profondeur (SD1 à SD5) ciblés en limite de l'ancienne zone de stockage des bennes à copeaux impactée en hydrocarbures, située à l'Est du bâtiment.

### 5.1 Prélèvements des sols

#### 5.1.1 Bilan de l'implantation des sondages : intégration des contraintes

Afin de valider la compatibilité du site d'étude avec un usage historique industriel, les sondages ont été implantés en fonction :

- de l'excavation de matériaux identifiés comme pollués par la société SERPOL,
- des contraintes physiques du terrain (encombrement, ...),
- des contraintes liées à la présence des réseaux enterrés en activité.

L'ensemble des sondages a pu être implanté autour de l'ancienne zone de stockage des bennes à copeaux impactée en hydrocarbures, située à l'Est du bâtiment.

Notons que les sondages SD1 et SD2 ont été implantés à proximité du point de réception FD1 réalisé par SERPOL suite aux travaux de purge, présentant les impacts en HCT les plus importants.

Le plan d'implantation des sondages réalisés est présenté en **annexe A.2.1**.

#### 5.1.2 Méthodologie de prélèvements des sols

Chaque sondage a fait l'objet d'une coupe lithologique, d'un relevé des observations organoleptiques (odeur, couleur et aspect) des matériaux rencontrés et d'un prélèvement de sol caractéristique. Ces documents sont présentés en **annexe A2.2**.

Les prélèvements ont été réalisés selon les bases de la norme NF 31-100 et des préconisations des normes d'échantillonnage des sols pollués en vigueur.

Au niveau de chaque sondage, les prélèvements de sol ont été réalisés de manière systématique. Les prélèvements de sols ont été conditionnés dans des pots à usage unique, fermés de manière hermétique. Ils sont conservés dans des conditions adéquates de température et de luminosité.

Il est à noter que le laboratoire EUROFINS, dans le cadre de sa démarche qualité (accréditation COFRAC et agréments ministériels), nous fournit directement le flaconnage.

### 5.2 Compte rendu de terrain

#### 5.2.1 Principales observations géologiques

La séquence lithologique moyenne observée au droit de l'ensemble des sondages est caractérisée par la présence de limons argilo-sableux, plus ou moins graveleux (environ 2m d'épaisseur) reposant sur des congolomérats calcaires à matrice limoneuse (entre 2 et 3 m de profondeur).

Notons également qu'un enrobé d'environ 5 cm était présent au droit des sondages SD1 et SD2.

## 5.2.2 Principales observations hydrogéologiques

Aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée lors des investigations de terrain.

Notons toutefois que des matériaux très humides ont été mis en évidence au droit du sondage SD4, à environ 1.7m de profondeur.

## 5.2.3 Principales observations organoleptiques

Il a été constaté lors de la réalisation des investigations de terrain de fortes odeurs de types hydrocarbures, au droit de SD1 et SD2, entre 1 et 2m de profondeur.

Entre 1 et 2m de profondeur, au droit de SD4 et SD5, des odeurs plus modérées ont été relevées.

Aucun autre indice organoleptique (odeur, couleur et aspect) significatif n'a été relevé au niveau des autres investigations (sondages et prélèvements).

*Remarque : les observations organoleptiques de terrain restent indicatives, en l'absence de confirmation par des mesures PID.*

## 5.2.4 Programme analytique

Les analyses chimiques ont été confiées au laboratoire EUROFINS possédant une accréditation reconnue par le COFRAC, ainsi que les agréments du Ministère en charge de l'Environnement nécessaires à la recherche optimale des indicateurs chimiques souhaités.

Au total, 9 échantillons ont été soumis à l'analyse. Le programme analytique mis en œuvre sur chaque échantillon est détaillé dans le tableau suivant.

Tableau 3 - Synthèse des reconnaissances de sols

NOM ECH	PROF (M)	GEOLOGIE	Localisation	MOTIVATION DU CHOIX	ANALYSES DEMANDEES
SD1	0-1	Limon argilo sableux, graveleux	Secteur impacté à l'Est du bâtiment principal relativement imperméable (enrobé) présentant des traces avérées de pollution	Les anomalies résiduelles enregistrées dans les sols par la société SERPOL, suite aux excavations de matériaux pollués, n'ont pas été délimitées et la zone en enrobé présentant des traces de pollution avérée n'a pas été traitée.	HCT
	1-2	Limon argilo sableux calcaire, peu graveleux			HCT, HAP, BTEX, COHV, 8ML
	2-3	Conglomérat calcaire, à matrice limoneuse			
SD2	0-1	Limon argilo sableux, peu graveleux		Les objectifs du diagnostic consistent en : ⇒ La délimitation des sources de pollution dans les sols de surface, ⇒ La validation de la compatibilité de l'état des sols avec un usage comparable à celui de la dernière période d'activités Le cas échéant, la proposition de mesures de gestion, ainsi que de servitudes et restrictions d'usage éventuelles	HCT
	1-2	Limon argilo sableux			HCT, HAP, BTEX, COHV, 8ML
	2-3	Conglomérat calcaire, à matrice limoneuse			
SD3	0-2	Limon argilo sableux, plus ou moins graveleux	Secteur perméable impacté à l'Est du bâtiment principal		HCT, HAP, BTEX, COHV, 8ML
SD4	1-2	Limons argileux, plus ou moins sablo-graveleux			HCT, HAP, BTEX, COHV, 8ML
SD5	1-2	Limons argilo-sableux avec trace de matière organique en décomposition			HCT, HAP, BTEX, COHV, 8ML

## 6 RESULTATS ET INTERPRETATION DES ANALYSES POUR LE MILIEU SOL

### 6.1 Critères de comparaison dans le cadre d'une approche environnementale

A l'heure actuelle, aucune valeur réglementaire n'existe concernant l'interprétation des données relatives au milieu « Sol » sur le plan environnemental.

L'établissement d'un bruit de fond pertinent (pouvant servir d'éléments de comparaison) est recommandé mais souvent délicat à réaliser et ne permet pas, dans bien des cas, de conclure de manière définitive sur les résultats obtenus.

Dans ces conditions, nous proposons ici une approche cohérente avec les grands principes de la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués, les valeurs indicatives disponibles au moment de notre offre technique et commerciale, de la typologie des polluants et de notre retour d'expérience.

#### ▪ Approche relative aux métaux lourds

Il est important de replacer dans leur contexte les teneurs mesurées lors du diagnostic en ayant recours à des valeurs de comparaison. Les métaux lourds présents dans les sols peuvent en effet être d'origine naturelle, même s'ils sont présents en teneurs très élevées (c'est par exemple le cas de l'arsenic dans le Massif Central). L'interprétation des analyses de métaux lourds dans les sols aboutit par conséquent à comparer les teneurs mesurées par rapport aux milieux naturels. Pour cela, il est nécessaire de connaître les fonds géochimiques naturels, et notamment les anomalies géochimiques.

En ce qui concerne les métaux lourds, l'INRA a élaboré une base de données regroupant les gammes de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires. Ces données, issues du programme ASPITET de l'INRA<sup>1</sup>, sont présentées dans le Tableau 4.

Les gammes de valeurs présentées correspondent à divers horizons de sols, pas seulement les horizons de surface labourés. Les teneurs sont exprimées en mg/kg de "terre fine" (< 2 mm). Les numéros entre parenthèses renvoient à des types de sols effectivement analysés, succinctement décrits et localisés ci-après :

**Tableau 4 - Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) – Gamme de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles**

Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries (en mg/kg de terre fine)		Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (en mg/kg de terre fine)	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles (en mg/kg de terre fine)
As	1,0 à 25,0	30 à 60 (1)	60 à 284 (1)
Cd	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0 (1)(2)(3)(4)	2,0 à 46,3 (1)(2)(4)
Cr	10 à 90	90 à 150 (1)(2)(3)(4)(5)	150 à 3180 (1)(2)(3)(4)(5)(8)(9)
Cu	2 à 20	20 à 62 (1)(4)(5)(8)	65 à 160 (8)
Hg	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-
Ni	2 à 60	60 à 130 (1)(3)(4)(5)	130 à 2076 (1)(4)(5)(8)(9)
Pb	9 à 50	60 à 90 (1)(2)(3)(4)	100 à 10180 (1)(3)
Zn	10 à 100	100 à 250 (1)(2)	250 à 11426 (1)(3)

(1) zones de "métallotectes" à fortes minéralisations (à plomb, zinc, barytine, fluor, pyrite, antimoine) au contact entre bassins sédimentaires et massifs cristallins. Notamment roches liaïsiques et sols associés de la bordure nord et nord-est du Morvan (Yonne, Côte d'Or).

(2) sols argileux développés sur certains calcaires durs du Jurassique moyen et supérieur (Bourgogne, Jura).

(3) paléosols ferrallitiques du Poitou ("terres rouges").

(4) sols développés dans des "argiles à chailles" (Nièvre, Yonne, Indre).

(5) sols limono-sableux du Pays de Gex (Ain) et du Plateau Suisse.

(6) "bornais" de la région de Poitiers (horizons profonds argileux).

(7) sols tropicaux de Guadeloupe.

(8) sols d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre).

(9) matériaux d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre)

Le RHONE (département dans lequel se trouve le site étudié) ne faisant pas partie des départements dans lesquels des anomalies naturelles modérées à fortes ont été recensées en l'état des études actuelles, les teneurs mesurées sur le site seront comparées à la gamme de valeurs naturellement observées dans les sols « ordinaires ».

*Cas particulier du Mercure* : cette substance ne disposant pas de restriction géographique en termes de gamme d'anomalie naturelle dans la base de données ASPITET, les gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » et observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées doivent être prises en considération.

#### ▪ **Approche relative aux composés organiques**

Seuls des critères de gestion de terres, en se basant sur l'Arrêté du 28 octobre 2010, sont disponibles même s'ils ne constituent en aucun cas des critères sanitaires ou environnementaux de réhabilitation.

Les seuils définis par l'arrêté sont toutefois prépondérants dans la mesure où ils permettront d'établir en première approche si les composés retrouvés dans les sols sont inertes c'est-à-dire non évolutifs dans le temps et peu lixiviables.

En effet, la définition des déchets inertes précisent bien que ces matériaux « ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine ».

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux seuils de l'arrêté qui pourraient être utilisés dans le cadre d'une comparaison indicative des niveaux de présence mesurés en polluants organiques (HCT, HAP et BTEX) :

**Tableau 5 - Rappel des valeurs de références de l'Annexe 2 de l'Arrêté du 28 octobre 2010 pour les composés organiques**

Paramètres	Seuils (en mg/kg MS)
<b>Analyses sur sols bruts</b>	
BTEX (dont le benzène)	6
HCT (C10 – C40)	500
16 HAP	50

#### ▪ **Approche relative aux COHV**

Dans le cas particulier des solvants chlorés aucune valeur réglementaire de gestion n'existe à ce jour. Les concentrations enregistrées dans le milieu sol seront comparées au seuil de quantification analytique du laboratoire.

## **6.2 Interprétation des résultats d'analyses du milieu Sol**

L'ensemble des bordereaux d'analyse du laboratoire relatif au milieu « SOL » est présenté en annexe A2.3.

Les principaux résultats analytiques relatifs à la présence de polluants organiques et de métaux lourds dans les sols sont présentés dans les tableaux ci-après :

Tableau 6 : Teneurs en composés organiques et métaux lourds mesurées dans les sols (1/2)

Paramètres	Unités	Valeurs seuils AM du 28/10/2010	Critères ASPITET (INRA)	SD1			SD2			SD3	SD4	SD5	
				0 à 1	1 à 2	2 à 3	0 à 1	1 à 2	2 à 3	0 à 2	1 à 2	1 à 2	
Motivation du choix des investigations				Secteur impacté à l'Est du bâtiment principal sur un secteur relativement imperméable (enrobé) présentant des traces avérées de pollution									
Matière sèche				83,9	82,3	88,6	90,8	86,4	82,2	85,2	81,8	83,9	
Refus ponéral à 2 mm				NA	70,3	72	NA	56,4	65,6	64,3	68,6	77,8	
METAUX LOURDS	% P.B.	mg/kg MS	Arsenic	25	NA	<b>28,2</b>	<b>66,4</b>	NA	<b>25,8</b>	<b>89</b>	19,7	<b>25,4</b>	22
			Cadmium	0,45	NA	<0,41	<0,40	NA	<0,41	0,45	<0,40	<0,40	<0,40
			Chrome	90	NA	24,2	18,3	NA	23,7	32,8	24,4	25,7	21
			Cuivre	20	NA	13,9	14,8	NA	12	<b>25,3</b>	16	15,8	8,58
			Nickel	50	NA	18,5	27	NA	10,9	36,9	14,1	14,6	11,3
			Plomb	60	NA	14,5	11,3	NA	20,7	21,1	32	30,3	17,2
			Zinc	100	NA	29,2	30,2	NA	39,8	39,6	45	37,3	23,4
			Mercure	2,3	NA	<0,10	<0,10	NA	<0,10	<0,10	0,25	0,19	<0,10
HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)	mg/kg MS	%	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	500	<b>1200</b>	259	<15,0	67,3	<b>717</b>	22,4	22,1	<b>2800</b>	401
			HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		74,8	14,2	<4,00	2,37	25,2	1,43	1,51	148	31,4
			HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		371	67,4	<4,00	16,8	112	4,47	2,34	914	91,1
			HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		597	112	<4,00	30	233	7,95	7,36	1320	203
			HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		157	65,6	<4,00	18,1	347	8,52	10,9	419	75,3
			HCT C10 - C12 inclus		NA	0,35	-	NA	0,09	1,78	1,49	0,54	0,87
			HCT > C12 - C16 inclus		NA	4,83	-	NA	3,4	2,75	3,51	4,39	6,74
			HCT > C16 - C20 inclus		NA	13,84	-	NA	6,68	10,37	6,69	16,2	10,48
			HCT > C20 - C24 inclus		NA	25,95	-	NA	17,97	22,02	10,47	32,34	30,14
			HCT > C24 - C28 inclus		NA	21,17	-	NA	15,18	17,63	16,78	23,36	25,73
BTEX	mg/kg MS	%	HCT > C28 - C32 inclus		NA	15,28	-	NA	18,37	16,06	26,77	13,28	13,27
			HCT > C32 - C36 inclus		NA	10,42	-	NA	21,37	16,48	26,06	6,93	9,14
			HCT > C36 - C40 inclus		NA	8,17	-	NA	16,94	12,91	8,23	2,95	3,63
			Benzène		NA	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
			Toluène		NA	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
			Ethylbenzène		NA	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
BTEX	mg/kg MS	6	m+p-Xylène		NA	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
			o-Xylène		NA	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
			somme BTEX		NA	<0,25	<0,25	NA	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25

&lt; X : valeur inférieure à la limite de quantification du laboratoire

X ou X : valeur supérieure au seuil de référence

NA : non analysé

**Tableau 7 : Teneurs en composés organiques et métaux lourds mesurées dans les sols (2/2)**

Paramètres	Unités	Valeurs seuils AM du 28/10/2010	Critères ASPITET (INRA)	SD1			SD2			SD3	SD4	SD5
				0 à 1	1 à 2	2 à 3	0 à 1	1 à 2	2 à 3	0 à 2	1 à 2	1 à 2
Motivation du choix des investigations				Secteur impacté à l'Est du bâtiment principal sur un secteur relativement imperméable (enrobé) présentant des traces avérées de pollution								
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)	mg/kg MS	50	Naphtalène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Acénaphthylène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Acénaphthène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Fluorène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Phénanthrène	NA	<0.05	<0.05	NA	0,113	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Anthracène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Fluoranthène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Pyrène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Benzo(a)anthracène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Chrysène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Benzo(b)fluoranthène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Benzo(k)fluoranthène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Benzo(a)pyrène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Dibenzo(ah)anthracène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Benzo(ghi)Pérylène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Somme des HAP	NA	<0.800	<0.800	NA	0,11<x<0,86	<0.800	<0.800	<0.800	<0.800
COMPOSÉS ORGANIQUES HALOGÉNÉS VOLATILS (COHV)	mg/kg MS	50	Dichlorométhane	NA	<0.06	<0.05	NA	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05
			Trichlorométhane	NA	<0.10	<0.10	NA	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
			Tetrachlorométhane	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Trichloroéthylène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			Tetrachloroéthylène	NA	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
			1,1-dichloroéthane	NA	<0.10	<0.10	NA	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
			1,2-dichloroéthane	NA	<0.06	<0.05	NA	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05
			1,1,1-trichloroéthane	NA	<0.10	<0.10	NA	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
			1,1,2-trichloroéthane	NA	<0.20	<0.20	NA	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
			cis 1,2-Dichloroéthylène	NA	<0.10	<0.10	NA	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
			trans 1,2-Dichloroéthylène	NA	<0.10	<0.10	NA	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
			Chlorure de Vinyle	NA	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
			1,1-Dichloroéthylène	NA	<0.10	<0.10	NA	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
			Bromochlorométhane	NA	<0.20	<0.20	NA	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
			Dibromométhane	NA	<0.20	<0.20	NA	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
			Bromodichlorométhane	NA	<0.20	<0.20	NA	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
			Dibromochlorométhane	NA	<0.20	<0.20	NA	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
			1,2-Dibromoéthane	NA	<0.06	<0.05	NA	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05
			Tribromométhane	NA	<0.20	<0.20	NA	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

< X : valeur inférieure à la limite de quantification du laboratoire

X ou X : valeur supérieure au seuil de référence

NA : non analysé

### ➤ Cas des composés organiques (HCT, HAP, BTEX et COHV)

A la lumière des résultats analytiques et dans la limite des investigations réalisées, il apparaît que les polluants organiques HAP, BTEX et COHV sont systématiquement non détectés sur l'ensemble des échantillons analysés, à l'exception d'une légère teneur en phénanthrène (0.113 mg/kg MS) enregistrée au droit de SD2 (1-2m).

Au droit de 3 des 5 cinq sondages, est mis en évidence la présence d'HCT à des teneurs supérieures à la valeur guide de 500 mg/kg MS de l'AM du 28/10/2010 (définissant le caractère inerte de déblais), à savoir :

- 1200 mg/kg MS, au droit de SD1 entre 0 et 1m.

*Notons cependant qu'en profondeur, les teneurs en HCT décroissent avec 259 mg/kg MS détectés entre 1 et 2m et la non détection des HCT entre 2 et 3 (au droit des conglomérats calcaires).*

- 717 mg/kg MS au droit de SD2 entre 1 et 2 m et profondeur.

*Notons la détection au droit de ce sondage des HCT à des teneurs faibles, très nettement inférieures à la valeur guide de l'AM du 28/10/2010 de 500mg/kg MS, entre 0-1m et 2-3m (respectivement 67.3 et 22.4 mg/kg MS).*

- 2 800 mg/kg MS au droit de SD4, entre 1 et 2m de profondeur.

*Dans une démarche sécuritaire, et compte tenu de l'homogénéité des terrains entre 0 et 2m en termes de lithologie et d'indices organoleptiques, il sera supposé que le résultat est représentatif de l'ensemble des deux premiers mètres de sol au droit de ce sondage.*

Remarque : les teneurs détectées en HCT sont corrélées à la mise en évidence d'odeurs de type hydrocarbures, lors de la réalisation des investigations de terrain.

Par ailleurs, notons que les HCT sont détectés au droit de SD3 (entre 0 et 2m) et SD5 (entre 1 et 2m) à des teneurs respectives de 22.1 et 401 mg/kg MS, inférieures, à titre informatif, à la valeur guide de 500mg/kg MS fixée à l'AM du 28/10/2010 définissant le caractère inerte de déblais.

Compte tenu des anomalies résiduelles en HCT mises en évidence, une couverture des sols de surface devra être maintenu pérenne dans le temps, à l'Est du bâtiment, au droit de la zone de pollution identifiée et partiellement excavée.

### ➤ Cas des métaux lourds

Compte tenu des investigations réalisées, la comparaison des résultats d'analyses en métaux lourds aux valeurs guide du programme ASPITET de l'INRA permet de mettre en évidence que les teneurs détectées en métaux lourds sont toutes dans la gamme des anomalies naturelles constatées dans les sols « ordinaires » pour l'ensemble des métaux analysés à l'exception de l'arsenic.

*En effet, le faible dépassement en cuivre détecté dans les sols en profondeur entre 2 et 3m, au droit du sondage SD2 (25.3 mg/kg MS, pour une valeur guide moyenne de 25 mg/kg MS) est jugée non significative.*

En ce qui concerne l'arsenic, on note des valeurs significativement supérieures à la valeur guide du programme ASPITET de l'INRA au droit des sondages SD1 et SD2 entre 2 et 3m avec des teneurs respectives de 66.4 et 89 mg/kg MS, mais qui restent compatibles avec un usage de type espace vert d'ornementation.

*Les légers dépassements de la valeur couramment observée dans les sols ordinaires (25 mg/kg MS) au droit des sondages SD1, SD2 et SD4, entre 1 et 2m de profondeur (respectivement de 28.2, 25.8 et 25.4 mg/kg MS) sont quant à eux jugés non significatifs.*

## 7 INVESTIGATIONS DES GAZ DU SOL

### 7.1 Réalisation des prélèvements dans les piézairs

Afin de valider la compatibilité de l'état des gaz des sols avec l'usage historique du site, à savoir un usage industriel, 1 piézair (notés PzA1) a été mis en place par ERG ENVIRONNEMENT à l'Est du bâtiment, en bordure Sud de l'ancienne zone de stockage des bennes à copeaux impactée en hydrocarbures, située à l'Est du bâtiment, et remblayée avec des matériaux d'apport sain, en limité sud également du sondage de sol SD5.

*Remarque : afin d'être représentatif quant à la qualité des gaz du sol prélevés, le piézair PzA1 n'a pas été implanté au droit de la zone remblayée mais en bordure sud, afin d'être représentatif des terrains en place et non des matériaux d'apport remaniés.*

Également, et à la demande du propriétaire du terrain, afin de valider la compatibilité d'usage du terrain avec l'usage sensible projeté (installation d'un établissement accueillant des enfants pour des activités récréatives), deux ouvrages temporaires supplémentaires ont été implantés à l'intérieur du bâtiment, PzA2 et PzA3.

Les piézairs implantés consistent en des « ouvrages » temporaires correspondant à des cannes de prélèvement (tube métallique crépiné à son extrémité et munie d'un tuyau en téflon à relier à la pompe de prélèvement) qui sont foncées à une profondeur d'1 m maximum, puis retirées après réalisation du prélèvement.

Le plan de localisation de ces 3 ouvrages temporaires est présenté en **annexe A2.1**.

Des prélèvements de gaz du sol ont été effectués au droit de chaque piézair par un Technicien Supérieur ERG ENVIRONNEMENT le 17/02/2014, sur la base de la norme NF ISO 10381-7 de janvier 2006. Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un dispositif de pompage, 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.

- Méthodes de prélèvements et analyses : Cas des HCT-TPH, COHV et des BTEXN**

les prélèvements des HCT/BTEXN ainsi que des COHV ont été réalisés selon des méthodes basées respectivement sur la fiche MetroPol055 (HCT/BTEXN) et les fiches NIOSH 1003 et 1005 (COHV), par piégeage sur charbon actif avec un débit de prélèvement de 0,2 l/min durant 185 à 190 minutes. Les analyses ont été réalisées par Chromatographie en Phase Gazeuse (CPG).

Les fiches de prélèvement pour chaque point de mesure sont présentées en **annexe A2.4**. Les principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substances dans l'air sont présentés dans le Tableau 8.

**Tableau 8 - Principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substances dans l'air**

Ouvrage	Paramètres	Temps de prélèvement (min)	Débit moyen (L/min)	Volume d'air prélevé (L)
PzA1	Charbon actif pour prélèvement des HCT, COHV et BTEXN	190	0.2008	38.152
PzA2		185	0.2030	37.555
PzA3		186	0.19905	37.0233

**Remarque :** 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.

## 7.2 Résultats d'analyse du milieu Gaz de sols

### 7.2.1 Présentation des résultats

Les analyses de gaz des sols ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS qui possède une accréditation reconnue par le COmité FRançais d'ACcréditation (COFRAC) pour ce type d'analyses.

Les résultats des analyses d'air réalisées sont présentés dans le Tableau 9 suivant. Les bordereaux d'analyses complets sont quant à eux joints en **annexe A2.5**.

**Tableau 9 : Résultats d'analyse de gaz des sols – support charbon actif**

Paramètres	PzA1		PzA2		PzA3	
	(mesure)	(contrôle)	(mesure)	(contrôle)	(mesure)	(contrôle)
<b>Hydrocarbures Aliphatiques (µg/m<sup>3</sup>)</b>						
C5-C6	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
C6-C8	<b>403,649</b>	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
C8-C10	<b>2 883,204</b>	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
C10-C12	<b>3 119,103</b>	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
C12-C16	<b>815,160</b>	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
<b>Hydrocarbures Aromatiques (µg/m<sup>3</sup>)</b>						
C6-C7	<b>6,029</b>	<5,242	<5,326	<5,326	<5,402	<5,402
C7-C8	<b>7,077</b>	<5,242	<b>7,988</b>	<5,326	<5,402	<5,402
C8-C10	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
C10-C12	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
C12-C16	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
<b>BTEXN (µg/m<sup>3</sup>)</b>						
Naphtalène	<26,211	<26,211	<26,628	<26,628	<27,010	<27,010
Benzène	<b>6,029</b>	<5,242	<5,326	<5,326	<5,402	<5,402
Toluène	<b>7,077</b>	<5,242	<b>7,988</b>	<5,326	<5,402	<5,402
Ethyl-benzène	<5,242	<5,242	<b>15,444</b>	<5,326	<5,402	<5,402
m,p xylène	<b>6,291</b>	<5,242	<b>61,510</b>	<5,326	<b>22,959</b>	<5,402
o-xylène	<5,242	<5,242	<b>26,095</b>	<5,326	<b>20,258</b>	<5,402
<b>COHV (µg/m<sup>3</sup>)</b>						
Dichlorométhane	<655,274	<655,274	<665,690	<665,690	<675,250	<675,250
Chlorure de vinyle	<52,422	<52,422	<53,255	<53,255	<54,020	<54,020
1,1-Dichloroéthylène	<262,109	<262,109	<266,276	<266,276	<270,100	<270,100
trans 1,2-Dichloroéthène	<262,109	<262,109	<266,276	<266,276	<270,100	<270,100
cis 1,2-Dichloroéthène	<262,109	<262,109	<266,276	<266,276	<270,100	<270,100
Trichlorométhane (Chloroforme)	<262,109	<262,109	<266,276	<266,276	<270,100	<270,100
Tétrachlorométhane	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
1,1-dichloroéthane	<262,109	<262,109	<266,276	<266,276	<270,100	<270,100
1,2-Dichloroéthane	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
1,1,1-trichloroéthane	<262,109	<262,109	<266,276	<266,276	<270,100	<270,100
1,1,2-Trichloroéthane	<655,274	<655,274	<665,690	<665,690	<675,250	<675,250
Trichloroéthylène	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
Tetrachloroéthylène	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
Bromochlorométhane	<655,274	<655,274	<665,690	<665,690	<675,250	<675,250
Dibromométhane	<655,274	<655,274	<665,690	<665,690	<675,250	<675,250
1,2-Dibromoéthane	<131,055	<131,055	<133,138	<133,138	<135,050	<135,050
Tribromométhane (Bromoforme)	<655,274	<655,274	<665,690	<665,690	<675,250	<675,250
Bromodichlorométhane	<655,274	<655,274	<665,690	<665,690	<675,250	<675,250
Dibromochlorométhane	<262,109	<262,109	<266,276	<266,276	<270,100	<270,100

< XX : valeur inférieure à la limite de quantification

XX : valeur supérieure à la limite de quantification

## 7.2.2 Interprétation des résultats

### ➤ Cas des Hydrocarbures (aliphatiques et aromatiques)

Au droit de PzA1, on note la détection de fractions carbonées en hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, à savoir :

- les fractions entre 6 et 16 atomes de carbone en ce qui concerne les hydrocarbures aliphatiques (concentration maximale en fraction C12-C16 de 3 119.103 µg/m<sup>3</sup>),
- les fractions légères entre 6 et 8 atomes de carbones en ce qui concerne les hydrocarbures aromatiques (concentration maximale en fraction C7-C8 de 7.077 µg/m<sup>3</sup>).

On note la détection de fractions aromatiques de 7 à 8 atomes de carbone au droit de PzA2, à une concentration de 7.988 µg/m<sup>3</sup>.

En revanche, au droit de PzA3, aucune détection des hydrocarbures, aromatiques ou aliphatiques, n'est enregistrée.

*Notons que le piézair PzA1, implanté en extérieur (au droit d'un futur parking aérien) se singularise par les teneurs en hydrocarbures C6-C16 les plus importantes.*

### ➤ Cas des BTEXN

On note que le naphtalène est systématiquement non détecté au droit des 3 ouvrages investigués (teneurs inférieures aux seuils de quantification du laboratoire).

En revanche, on remarque la détection de BTEX au droit des 3 ouvrages, avec la mise en évidence de :

- Benzène au droit de PzA1 (6.029 µg/m<sup>3</sup>) ;
- Toluène au droit de PzA1 et PzA2 (teneur maximale de 7.988 µg/m<sup>3</sup> en PzA2) ;
- Ethylbenzène au droit de PzA2 (15.444 µg/m<sup>3</sup>) ;
- M+P Xylènes au droit des 3 ouvrages (teneur maximale de 61,510 µg/m<sup>3</sup> en PzA2) ;
- O-Xylène au droit de PzA2 et PzA3 (teneur maximale de 26.095 µg/m<sup>3</sup> en PzA2).

Notons toutefois que le benzène n'est détecté qu'au droit de PzA1, ouvrage implanté en extérieur, au droit d'un usage futur non sensible.

### ➤ Cas des COHV

Les COHV sont tous systématiquement enregistrés à des teneurs inférieures aux seuils de quantification du laboratoire au niveau des 3 ouvrages investigués.

A la lumière de ces résultats, il apparaît que des hydrocarbures et BTEX volatils, sont présents dans les gaz du sol au droit du site, particulièrement en extérieur.

Les futurs occupants du site pourraient ainsi être exposés à ces composés par inhalation (remontée des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air ambiant de surface, à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments).

Conformément à la circulaire du 8 février 2007, la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est donc nécessaire afin de vérifier que les teneurs en composés volatils mesurées dans les gaz du sol sont compatibles avec l'usage historique industriel du site, mais également l'usage futur sensible projeté.

## **8 SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN - SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION CONSTATÉE**

L'ensemble des informations recueillies (résultats analytiques, observations organoleptiques et mesures in situ) a permis de définir le schéma conceptuel d'exposition constatée qui intègre les informations recueillies et les voies de transfert avérées (Cf. Tableau 10).

**Tableau 10 : Schéma conceptuel d'exposition constatée**

MILIEU D'EXPOSITION POTENTIEL	VOIE D'EXPOSITION POTENTIELLE	TRANSFERT POTENTIEL	CIBLE POTENTIELLE SUR SITE	MILIEUX CONTAMINÉS : POLLUANTS MAJORITYAIRE
Parking, voiries et espaces verts d'ornementation	Ingestion directe de sol / poussières	- Contact direct au niveau des zones découvertes ou mal isolées	Occupants du site	Sans objet <i>Compte tenu de la préconisation de maintenir une couverture des sols de surface pérenne au droit de la zone impactée en HCT et en l'absence d'anomalies en métaux lourds significatifs)</i>
	Absorption cutanée de sol / poussières.			
	Ingestion d'aliments d'origine végétale ou animale produits sur le site	- Développement racinaire - Ingestion de sol	Consommateurs potentiels	Sans objet <i>En l'absence d'aliment auto produit sur site.</i>
	Inhalation de substances sous forme gazeuse	- Volatilisation dans l'air du sol et transfert dans l'air ambiant	Occupants du site	SOL : HC C10-C40 Gaz du sol : hydrocarbures aliphatiques C6 à C16 – hydrocarbures aromatiques C6 à C8 – BTX
Bâtiment sur site (air ambiant)	Inhalation de substances sous forme gazeuse	- Volatilisation dans l'air du sol et transfert dans l'air ambiant	Occupants du site	GAZ DU SOL : hydrocarbures aliphatiques C6 à C16 – hydrocarbures aromatiques C6 à C8, C7 – C8, BTEX
	Inhalation de substances adsorbées sur les poussières	- Volatilisation des poussières au niveau des zones découvertes ou mal isolées	Occupants du site	Sans objet

L'exposition par ingestion d'aliments autoproduits n'a pas été retenue car aucun élevage et aucune culture potagère ou fruitière n'est prévue sur le site.

Les seules voies d'exposition pertinentes sont donc l'inhalation, à l'intérieur du bâtiment de substances volatiles issues des gaz du sol.

Ce schéma conceptuel d'exposition correspond à l'usage du site tel que défini par le Donneur d'Ordre. L'usage pris en compte est identique à l'ancien usage, à savoir un usage industriel, mais également à l'usage futur sensible projeté. Ainsi, les conclusions qui pourront être formulées dans cette étude sont directement fonction du schéma conceptuel d'exposition présenté ci-dessus.

En cas de modification d'usage du site, le présent schéma conceptuel d'exposition devra être adapté en conséquence afin de mettre en place un plan de gestion en adéquation avec le nouvel aménagement proposé pour le site.

## 9 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

La réalisation d'une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est nécessaire du fait de la présence de composés volatils dans les gaz du sol du site qui pourraient générer un risque par inhalation pour la santé des futurs occupants du site.

L'exposition par contact direct n'a pas été prise en compte dans la présente EQRS, dans la mesure où il n'est pas mis en évidence d'anomalie significative en métaux lourds dans les sols de surface et compte tenu de la préconisation de maintien d'une couverture pérenne des sols de surface au droit de la zone impactée en HCT (projet d'aménagement futur consistant en la création de parkings aériens au droit de l'ensemble des espaces extérieurs, d'après les informations transmises par le nouveau locataire du site).

Conformément à la méthodologie décrite dans la circulaire du 8 février 2007, l'EQRS menée en prenant en compte les modalités définies dans le cadre du plan de gestion devient l'Analyse des Risques Résiduels (ARR). L'ARR est ainsi une EQRS qui valide le plan de gestion et ne peut conclure qu'à des risques acceptables. Si l'EQRS aboutit à des niveaux de risques inacceptables, de nouvelles modalités de gestion doivent donc être définies (dépollution, modification du projet) jusqu'à aboutir à des résultats acceptables. Cette démarche est décrite dans la Figure 3.

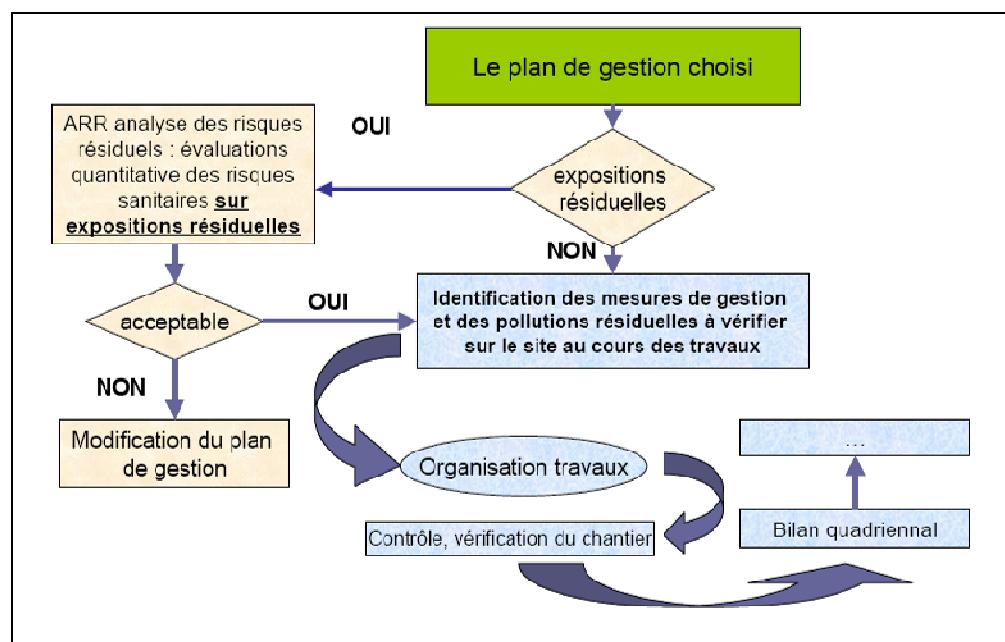


Figure 3 : Illustration schématique du positionnement de l'ARR dans le plan de gestion

## 9.1 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 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 (cf. paragraphe 8), compte tenu d'hypothèses现实的es concernant la disposition des lieux et le comportement de ces personnes sur le site.

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

Deux types de substances sont pris en compte :

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

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

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

La démarche générale de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires peut se schématiser sous la forme de l'organigramme présenté dans la Figure 4.

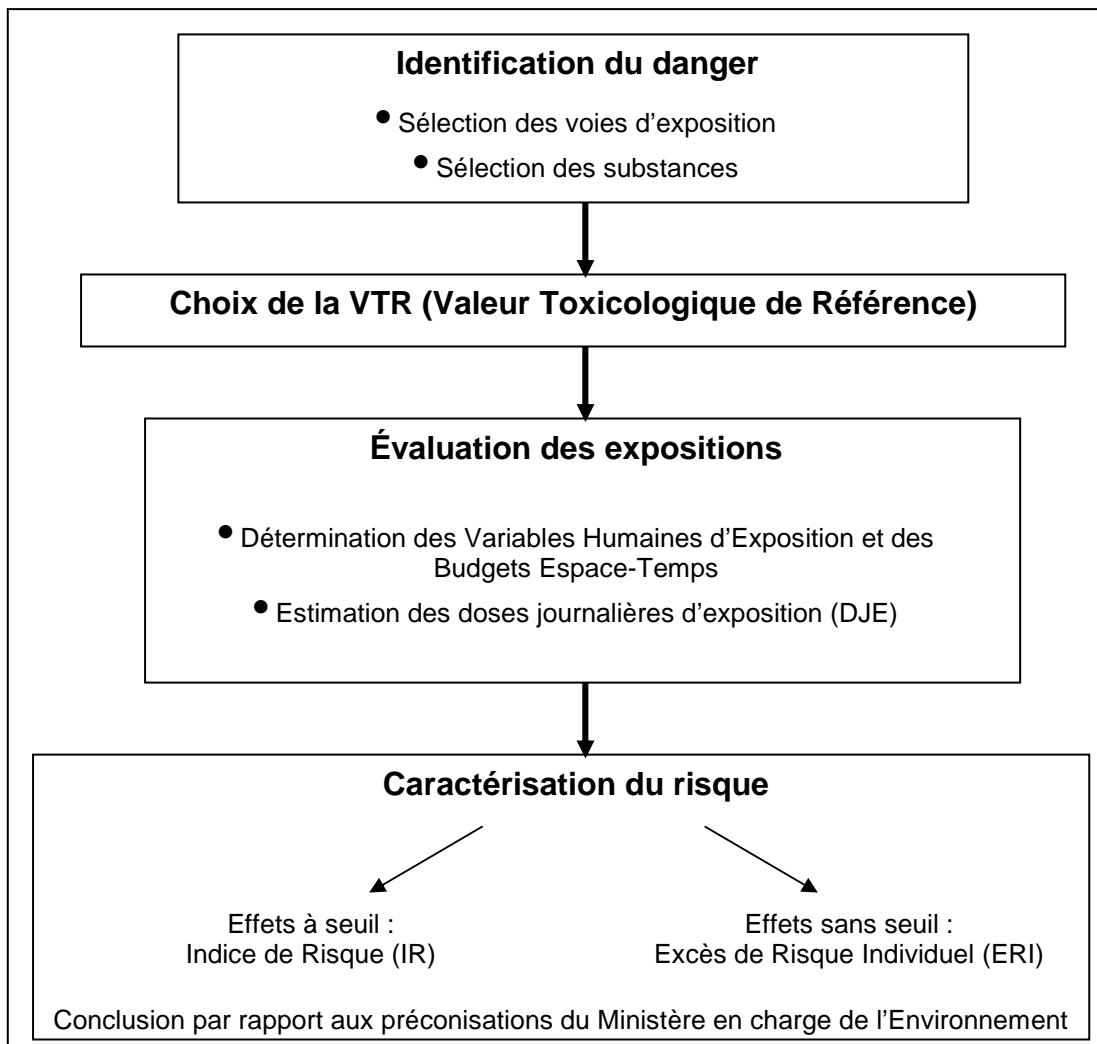


Figure 4 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires

## 9.2 Identification du danger

### 9.2.1 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.

Au niveau du bâtiment et à l'extérieur au niveau des futurs parkings aériens, l'existence et le maintien d'une isolation de surface (dalle béton du plancher du bâtiment, enrobé au droit des futurs parkings extérieurs aériens) élimine tout risque d'ingestion de sol potentiellement impacté et évite également tout envol de poussières contaminées.

Il est à noter que les analyses de sols de surface et de sub-surface réalisées dans le cadre du diagnostic du site mettent en évidence des anomalies en HCT à l'Est du bâtiment, au droit de la zone de pollution identifiée (ancien stockage de bennes à copeaux).

Compte tenu du recouvrement de surface préconisé au droit de cette zone qui devra être maintenu pérenne, la seule voie d'exposition pertinente dans le cadre de la présente étude est l'inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans l'actuel bâtiment et en extérieur, au droit des futurs parkings aériens.

## 9.2.2 Sélection des substances

Les substances à retenir, parmi celles mesurées lors de la présente étude 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.

Dans une démarche majorante, l'ensemble des substances détectées au droit du site (dans l'air ambiant intérieur du bâtiment et dans l'air ambiant extérieur), seront prises en compte dans la présente étude.

Ainsi, les analyses de gaz du sol réalisées au droit du site ont révélé la présence d'hydrocarbures aliphatiques avec 6 à 16 atomes de carbones et d'hydrocarbures aromatiques avec 6 à 8 atomes de carbone essentiellement à l'extérieur du bâtiment, ainsi que de BTEX à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.

Seules les substances présentes à des teneurs supérieures au seuil de quantification seront prises en compte dans la présente EQRS.

L'EQRS sera basée, dans une approche majorante, sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour ces différentes substances, qu'il s'agisse des prélèvements à l'extérieur ou à l'intérieur du bâtiment. Ces teneurs sont synthétisées dans le Tableau 11.

En grande majorité les teneurs maximales dans les gaz des sols prises en compte pour l'exposition par inhalation dans un bâtiment de plain-pied, ont été enregistrées au niveau des espaces extérieurs voués à accueillir des parkings aériens. La démarche de prise en compte des teneurs maximales enregistrées sans distinction de localisation à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment est ainsi sécuritaire.

**Tableau 11 : Teneurs maximales en substances volatiles mesurées dans les gaz du sol**

Paramètre	Teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Piézair
<b>BTEX</b>		
Benzène	<b>6.029</b>	PzA1
Toluène	<b>7.988</b>	PzA2
Ethyl-benzène	<b>15.444</b>	PzA2
Les Xylènes	<b>87.605</b>	PzA2
<b>Hydrocarbures Totaux Aliphatiques</b>		
Fraction >C6-C8	<b>403.649</b>	PzA1
Fraction >C8-C10	<b>2 883.204</b>	PzA1
Fraction >C10-C12	<b>3 119.103</b>	PzA1
Fraction >C12-C16	<b>815.160</b>	PzA1
<b>Hydrocarbures Totaux Aromatiques</b>		
Fraction >C6-C7	<b>6.029</b>	PzA1
Fraction >C7-C8	<b>7.988</b>	PzA2

## 9.3 Choix des VTR

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence est réalisée en appliquant la réglementation en vigueur. En effet, la circulaire ministérielle du 8 février 2007 stipule que « les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) seront choisies conformément aux instructions de la circulaire du 30 mai 2006 du ministère en charge de la santé ». Cette circulaire indique que les VTR doivent être recherchées dans l'une des 6 bases de données suivantes :

- **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).

Les substances présentes dans les sols 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 dans la circulaire du 30 mai 2006.

### ➤ Effets sans seuil (effets probabilistes)

Pour les substances à effets probabilistes (cas des substances cancérogènes), 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 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.

Cette circulaire recommande de sélectionner la VTR dans la première base de données dans laquelle elle est retrouvée en respectant la hiérarchisation suivante :

- pour les substances à effets à seuil, successivement US EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Health Canada puis RIVM et en dernier lieu OEHHA,
- pour les substances à effets sans seuil, successivement US EPA, OMS/IPCS, RIVM puis OEHHA.

Si, pour un même organisme, plusieurs valeurs sont disponibles, on regardera, dans l'ordre de préférence suivant :

- la date de mise à jour,
- la transparence de la démarche de construction,
- l'existence de données relatives aux hommes,
- la valeur la plus conservatrice.

Les VTR des substances retenues pour l'ARR sont présentées dans le Tableau 12 pour l'exposition par inhalation.

En ce qui concerne les HCT, les VTR retenues sont issues du volume 4 du guide du TPHCWG<sup>2</sup>.

**Tableau 12 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation**

Composés chimiques	N°CAS	Valeur de référence effets à seuil (mg/m <sup>3</sup> )	Valeur de référence effets sans seuil (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>
<b>BTEX</b>			
Benzène	71-43-2	0,03 (US EPA, 2003)	7,80E-06 (US EPA, 1998)
Toluène	108-88-3	5 (US EPA, 2005)	Non disponible
Ethyl-benzène	100-41-4	1 (US EPA, 1991)	2,50E-06 (OEHHA, 2007)
Les Xylènes	1330-20-7	0,217 (ATSDR, 2007)	Non disponible
<b>Hydrocarbures Totaux Aliphatiques</b>			
Fraction >C6-C8	Sans objet	18,4 (TPHCWG)	Non disponible
Fraction >C8-C10	Sans objet	1 (TPHCWG)	Non disponible
Fraction >C10-C12	Sans objet	1 (TPHCWG)	Non disponible
Fraction >C12-C16	Sans objet	1 (TPHCWG)	Non disponible
<b>Hydrocarbures Totaux Aromatiques</b>			
Fraction >C6-C7	Sans objet	0,2 (TPHCWG)	Non disponible
Fraction >C7-C8	Sans objet	0,4 (TPHCWG)	Non disponible

#### **9.4 Évaluation des expositions**

Les Doses Journalières d'Exposition (DJE) des cibles potentielles sont évaluées à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol, en fonction des durées d'exposition (budget espace – temps).

<sup>2</sup> Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group : groupe de travail sur l'homogénéisation des méthodes de réhabilitation des sols contaminés par les hydrocarbures. <http://www.ahs.com/publications/catalog/contents/tph.htm>

#### 9.4.1 Définition des cibles exposées

L'usage à vérifier conformément à la réglementation en vigueur (dispositions édictées par l'article R512-66-1 du Code de l'Environnement<sup>3</sup>), dans le cadre du présent diagnostic initié suite aux préconisations du dossier de cessation des activités de la SARL RTM (rapport ERG référencé 13LE016Aa/MOK.19641) est un usage identique à l'usage historique, soit un usage industriel, afin de valider la cessation d'activités de l'ancienne ICPE.

Toutefois dans une démarche majorante, un usage sensible de type logement a été retenu.

En effet la compatibilité avec un logement permettra de statuer a fortiori sur la compatibilité avec un usage industriel, tout en confortant l'usage futur du site, à savoir l'ouverture d'un ERP.

L'usage de type logement retenu suppose la présence d'adultes et d'enfants sur le site, ce qui nécessite de prendre en compte ces deux types de populations. Pour cela, nous avons considéré une cible mixte qui passe de l'âge enfant à l'âge adulte, avec une durée d'exposition totale de 40 ans : enfant (0-7 ans) puis adolescent (7-17 ans) et enfin adulte (pendant 23 ans). Cette durée d'exposition est plutôt majorante car il est rare qu'une personne vive pendant 40 ans au même endroit.

#### 9.4.2 Définition du budget espace – temps

Les paramètres concernant les budgets espace-temps utilisés dans cette étude sont présentés dans le Tableau 13.

Les cibles potentielles sont des enfants et des adultes. Cependant, pour l'exposition par inhalation, les caractéristiques des cibles (morphologie) n'ayant pas d'influence, on considérera un seul type de cible (cible « mixte » correspondant à différentes classes d'âges) en utilisant les budgets espace-temps les plus pénalisants.

Tableau 13 : Budget espace-temps retenu pour l'étude

	CIBLE « MIXTE » PENALISANTE POUR L'EXPOSITION PAR INHALATION	SOURCE
Temps de présence dans le bâtiment	20 h/j	CIBLEX <sup>(1)</sup>
Jours de présence annuelle sur le site	351 j <sup>(1)</sup>	INSEE <sup>(2)</sup>

(1) base de données CIBLEX : Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué (version 0 de juin 2003) pour la région Rhône-Alpes  
(2) Les vacances des Français \_ résultats de l'enquête « Vacances » 1999, INSEE (2002)

### 9.5 Modélisation des transferts de substances volatiles des gaz du sol à l'air ambiant

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

L'objectif de l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires est de quantifier les risques sanitaires liés à la présence de substances toxiques dans les gaz du sol du site étudié.

<sup>3</sup> Article relatif à la mise à l'arrêt définitif et à la remise en état des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration, la compatibilité devant être établi pour un « usage futur du site comparable à celui de la dernière période d'exploitation de l'installation »

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 de substances volatiles issues des gaz du sol est, comme nous l'avons vu (cf. paragraphe 9.2.1), 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.

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

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

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

Étant donné la configuration du site, le modèle JOHNSON & ETTINGER a été utilisé pour modéliser les transferts des gaz des sols vers l'air ambiant du RDC d'un bâtiment de plain-pied.

Pour le modèle JOHNSON & ETTINGER, les équations utilisées sont issues du guide d'utilisation réalisé par l'US EPA (User's guide for evaluating subsurface vapor intrusion into buildings. Février 2004).

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

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

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

En prenant en compte le renouvellement de l'air lié au vent ou 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 scénarios étudiés.

L'estimation des niveaux d'exposition moyens permet ainsi d'évaluer les niveaux de risques sanitaires des différentes cibles.

### 9.5.3 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 une étape essentielle 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'INERIS pour les BTEX et du guide du TPHCWG pour les hydrocarbures.

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 en **annexe A3.1**.

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

Tableau 14 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol

Paramètre	Valeur utilisée	Source
Fraction Volumique d'eau du sol « Vw » en %	20	VOLASOIL
Fraction Volumique d'air du sol « Va » en %	20	VOLASOIL
Perméabilité à l'air du sol « ka » en m <sup>2</sup>	1.10 <sup>-10</sup>	VOLASOIL pour un sol graveleux

Les valeurs retenues pour la modélisation correspondent à un sol de type graveleux, car il est supposé que les remblais d'apport utilisés pour combler la zone d'excavation de matériaux pollués à l'Est du bâtiment sont de nature graveleuse.

En revanche, il a été mis en évidence un sol de type limono-argileux au droit de l'ensemble des sondages réalisés. L'hypothèse de travail avec un sol graveleux est donc majorante dans la mesure où celui retrouvé sur le site étudié est moins perméable.

➤ **Paramètres liés à l'aménagement**

**Tableau 15 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement**

Paramètre	Valeur utilisée	Source
Profondeur entre la source de substances et la surface du sol « Lt » en m	0,5	Profondeur à laquelle le prélèvement des gaz du sol a été réalisé (zone crépinée du piézair)
Épaisseur de la dalle béton entre le sol et le rez-de-chaussée « Lbéton » en m	0,25	Valeur standard pour ce type d'aménagement
Hauteur du plafond du rez-de-chaussée « hb » en m	2,5	Valeur standard pour ce type d'aménagement
Taux de renouvellement de l'air ambiant des bâtiments (Rez-de-chaussée) « ERbat » en $\text{h}^{-1}$	0,5	Valeur moyenne donnée par Johnson & Ettinger et Volasoil

Pour le taux de renouvellement de l'air, les valeurs fournies par les modèles sont les suivantes :

- dans JOHNSON & ETTINGER - valeur par défaut :  $0,25 \text{ h}^{-1}$   
     - valeur moyenne :  $0,5 \text{ h}^{-1}$
- dans VOLASOIL
  - ventilation très mauvaise :  $0,17 \text{ h}^{-1}$
  - ventilation mauvaise :  $0,33 \text{ h}^{-1}$
  - ventilation normale :  $0,5 \text{ h}^{-1}$
  - ventilation bonne :  $0,67 \text{ h}^{-1}$
  - ventilation très bonne :  $1 \text{ h}^{-1}$

➤ **Paramètres fournis par défaut dans le modèle**

**Tableau 16 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles**

Paramètre	Valeur utilisée
Fraction d'ouverture dans la dalle béton « fof » (adimensionnel)	0,00001 (valeur fournie pour un plancher normal)
Différence de pression Air du sol – Air ambiant du RDC « dP » en $\text{g.cm}^{-1}.\text{s}^{-2}$	40 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de Johnson Ettinger)

## 9.6 Quantification des risques sanitaires

### 9.6.1 Démarche

#### ➤ Exposition par inhalation de substances volatiles

A partir des concentrations modélisées dans l'air pour les différentes substances, et connaissant le budget espace-temps des personnes exposées, on peut calculer la concentration moyenne inhalée de la manière suivante :

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

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

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée (mg/m<sup>3</sup>)

Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé (mg/m<sup>3</sup>)

Ti : taux d'exposition (sans unité) : fraction d'exposition à la concentration Ci pendant 1 journée

F : fréquence d'exposition (sans unité) nombre annuel de jours d'exposition / 365 jours

T/Tm : temps de pondération (sans unité) avec T : durée d'exposition et Tm : 70 ans (durée d'exposition sur laquelle sont basées les VTR)

Les calculs de risques sont basés sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol. Cette approche est donc majorante.

Le détail des calculs effectués est donné en **annexe A3.1**.

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 indice de risque (IR), est calculé pour chaque substance:

$$IR = \frac{CI}{CAA}$$

Avec :

CI : Concentration moyenne inhalée en mg/m<sup>3</sup>,

CAA : Concentration atmosphérique admissible en mg/m<sup>3</sup>.

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 est calculé pour chaque substance :

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

Avec :

**CI** : Concentration moyenne Inhalée 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.

Selon les préconisations du Ministère en charge de l'Environnement, le risque est acceptable si  $ERI < 10^{-5}$ . Cela signifie que pour les substances cancérogènes, 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.

**9.6.2 Résultats pour l'exposition aux substances volatiles issues des gaz du sol dans des futurs bâtiments de plain-pied**

Les niveaux de risque induits par l'exposition de futurs habitants dans le bâtiment à usage résidentiel construit sur le site, par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol sont présentés dans Tableau 17 suivant.

**Tableau 17 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol en considérant dans une démarche majorante un usage sensible de type logement**

Substances	Concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol (µg/m <sup>3</sup> )	Concentration modélisée dans l'air ambiant du bâtiment (µg/m <sup>3</sup> )	IR	ERI
<b>BTEX</b>				
Benzène	<b>6.029</b>	8.42 E-03	2.25 E-04	3.01 E-08
Toluène	<b>7.988</b>	1.10 E-02	1.77 E-06	Pas d'effet sans seuil
Ethyl-benzène	<b>15.444</b>	1.85 E-02	1.49 E-05	2.12 E-08
Les Xylènes	<b>87.605</b>	1.17 E-01	4.32 E-04	Pas d'effet sans seuil
<b>Hydrocarbures Totaux Aliphatiques</b>				
Fraction >C6-C8	<b>474,17</b>	6.35 E-01	2.77 E-05	Pas d'effet sans seuil
Fraction >C8-C10	<b>1 415,87</b>	4.54	3.64 E-03	Pas d'effet sans seuil
Fraction >C10-C12	<b>3 119.103</b>	4.91	3.93 E-03	
Fraction >C12-C16	<b>815.160</b>	1.28	1.03 E-03	
<b>Hydrocarbures Totaux Aromatiques</b>				
Fraction >C7-C8	<b>7.988</b>	1.11 E-02	2.23 E-05	Pas d'effet sans seuil
<b>TOTAL</b>			<b>9.32 E-03</b>	<b>5.13 E-08</b>

Ainsi, en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour évaluer l'exposition d'occupants d'un bâtiment de plain-pied à usage de logement, 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.

Ainsi, le site apparaît donc compatible avec un usage futur sensible, de type logement. A fortiori, le site est donc compatible, avec l'usage industriel historique ainsi que l'usage futur d'ERP.

---

## 10 ETUDE DES INCERTITUDES

### 10.1 Discussion relative aux voies d'exposition et substances retenues

Toutes les voies d'exposition pertinentes par rapport au projet d'aménagement tel qu'il est envisagé (usage ERP dans un bâtiment de plain-pied, parkings aériens disposant de recouvrement de surface pérenne et espaces verts à usage d'ornementation uniquement), et du schéma conceptuel d'exposition qui en découle, ont été prises en compte.

Étant donnée la nature de la pollution et l'aménagement considéré, la seule voie d'exposition pertinente est l'inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol.

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

- aucune des voies d'exposition liées au contact direct (ingestion de sol, inhalation de poussière...) n'est envisagée dans la mesure où aucune anomalie significative en métaux lourds n'est identifiée et compte tenu de la préconisation de maintenir une couverture pérenne des sols de surface au droit de la zone impactée en HCT (projet d'aménagement futur consistant en la création de parkings aériens au droit de l'ensemble des espaces extérieurs, d'après les informations transmises par le nouveau locataire du site, porteur de l'usage futur de création d'un ERP) ;
- le transfert des substances résiduelles présentes dans les sols vers le réseau d'adduction en eau n'a pas été étudié. Lors de la mise en place de canalisations d'eau potable sur le terrain, il est recommandé d'implanter les canalisations dans une zone de sols sains (teneur naturelle en éléments chimiques) ou dans une zone de sol ayant, si nécessaire, fait l'objet d'une substitution des sols en place (potentiellement impactés) et de mettre en place un lit de sables sains autour du réseau, afin de s'affranchir du risque de transfert potentiel des substances présentes dans le sol. Si le réseau doit être mis en place au niveau d'une zone contaminée, on privilégiera des canalisations en acier qui permettent de limiter le transfert des substances au travers des canalisations (dans les secteurs identifiés comme impactés) ;
- l'exposition par ingestion d'aliments auto-produits (élevages et potagers) n'a également pas été prise en compte dans la mesure où aucune culture potagère et fruitière n'est prévue au droit d'un site ;
- dans le cadre de l'usage étudié du site, aucune utilisation (puits privé, captage,...) de la nappe souterraine présente localement n'a été prise en compte.

L'ensemble des composés volatils retrouvés dans les gaz du sol (hydrocarbures aliphatiques C6 à C16, hydrocarbures aromatiques C6 à C8 et BTEX) pouvant présenter un risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues du sol a été pris en compte dans la présente étude.

L'EQRS n'a été réalisée que sur les substances sélectionnées, à savoir les substances volatiles présentes dans les gaz du sol à des teneurs supérieures aux seuils de quantification. Dans une approche majorante l'EQRS a été réalisée sur la base de l'ensemble des teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour les substances retenues.

## 10.2 Discussion relative au choix du modèle

Compte tenu du schéma conceptuel d'exposition induit par l'aménagement projeté sur le site, seule la voie d'exposition par inhalation de vapeurs nocives issues des gaz du sol a été retenue dans la présente EQRS.

Pour quantifier les risques liés à cette voie d'exposition au niveau du site, il a été nécessaire de modéliser les transferts des gaz du sol vers l'air intérieur de l'actuel bâtiment.

Le modèle retenu, JOHNSON & ETTINGER, est un modèle spécifique aux transferts de vapeurs depuis le sol vers l'air ambiant.

Ce modèle permet d'évaluer des flux de vapeurs depuis le sol vers l'air ambiant (à l'intérieur des bâtiments), en estimant au final les teneurs dans l'air ambiant des différents compartiments : il est donc tout particulièrement adapté au type de transferts étudié dans le cas présent.

Les principales hypothèses et limites du modèle Johnson & Ettinger sont les suivantes :

- les vapeurs des substances pénètrent dans le bâtiment préférentiellement par les fissures et les ouvertures dans les murs et fondations. Cela implique qu'une différence de pression constante est générée entre les espaces intérieurs et la surface du sol. Ainsi les vapeurs des composés sont interceptées dans la zone d'influence (« champ de pression ») et transportées dans le bâtiment ;
- les transports convectifs ont lieu dans une zone d'influence du bâtiment et la vitesse des vapeurs décroît rapidement quand la distance entre la source de composés et le bâtiment augmente ;
- le transfert des vapeurs entre la source de composés et la zone d'influence du bâtiment se fait de manière prédominante par diffusion ;
- la totalité des substances gazeuses provenant directement de la zone adjacente aux fondations pénètre dans le bâtiment à moins que le plancher et les murs ne constituent une barrière parfaite face aux vapeurs ;
- toutes les propriétés du sol dans chaque horizon sont homogènes. De même pour la colonne de sol entre la source de composés et le plancher ;
- les substances sont réparties de façon homogène dans la zone de sols marqués par des sous-produits ;
- l'ampleur régionale des zones de sols renfermant les teneurs en substances considérées est plus grande que celle du plancher du bâtiment en contact avec le sol ;
- le modèle ne prend pas en compte les processus de transformation (biodégradation, hydrolyse...) ;
- le modèle considère une source infinie de pollution ;
- le modèle traite le bâtiment comme s'il était une chambre unique avec une dispersion des vapeurs instantanée et homogène. Par conséquent, il néglige le fait que les substances se déplacent et les variations de la concentration des vapeurs d'une chambre à l'autre à cause des ventilations naturelles ou mécaniques ;
- le modèle suppose qu'il existe une différence de pression constante entre l'air du sol et l'air intérieur ce qui est majorant car il ne tient pas compte des périodes où cette différence de pression est nulle (climat doux et fenêtres ouvertes). De plus, on considère que la pression à l'intérieur du bâtiment est inférieure à la pression atmosphérique ;

- une étude de FITZPATRICK et FITZGERALD (1997)<sup>4</sup> indique que le modèle est peut-être exagérément conservateur pour les espèces non chlorées (BTEX) et que, dans certains cas, il peut sous-estimer la concentration dans l'air intérieur pour les espèces chlorées. Les auteurs attribuent cette différence à la biodégradation significative des composés non chlorés.

### 10.3 Discussion relative aux teneurs retenues

Les calculs sont basés sur les teneurs mesurées dans les gaz du sol au cours d'une unique campagne de mesure. Il ne peut être préjugé de l'évolution des teneurs au cours du temps. Seules les substances présentes dans les gaz du sol à des teneurs supérieures au seuil de quantification ont été retenues.

Les calculs sont basés sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol. L'EQRS ainsi réalisée est donc sécuritaire.

### 10.4 Discussion relative au choix des paramètres du calcul de risques

#### 10.4.1 Incertitudes liées au Budget espace-temps

Le budget espace-temps tient compte d'un usage futur résidentiel (afin de valider à la fois la compatibilité avec un usage futur d'ERP et a fortiori un usage comparable à celui de la dernière période d'exploitation de l'installation, à savoir un usage industriel). Les budgets espace-temps retenus sont issus de la prise en compte d'une présence d'occupants 20h/j (d'après les informations issues de la banque de données CIBLEX, décrivant des paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué - version 0 de juin 2003 - pour la région Rhône-Alpes), 351j par an, pendant 40 ans. Ils sont donc majorants puisque il est rare qu'une personne vive pendant 40 ans au même endroit.

#### 10.4.2 Incertitudes liées l'évaluation de la toxicité

Pour les différentes substances sélectionnées, l'étude est basée sur les VTR choisies en suivant les recommandations 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.

#### 10.4.3 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, le calcul de risque nécessite de modéliser les transferts entre les compartiments en interaction potentielle avec les cibles. 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.

<sup>4</sup> Fitzpatrick, N. A., and J. J. Fitzgerald. 1997. An evaluation of vapor intrusion into buildings through a study of field data. In: Soil Vapor Transport to Indoor Air Workshop, February 6-7, 1997, Brea, California.

### ➤ 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 18, afin de déterminer les intervalles de confiance (plages de variations possibles) des résultats.

Le calcul d'incertitude a été réalisé pour le scénario d'exposition le plus pénalisant, à savoir l'exposition dans un bâtiment de plain-pied.

Le calcul a été réalisé en tenant compte de l'exposition dans une pièce de faible surface et hauteur sous plafond dans une démarche sécuritaire.

**Tableau 18 : 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	Triangulaire	3.16.10-12 (sables fins)	1.10-10 (sol graveleux)	1.10-10 (sol graveleux)
$\mu$ : masse volumique du sol	Triangulaire	1500	1600	1800
Lbéton : épaisseur de la dalle béton du plancher	Triangulaire	0,10	0,25	0,30
Fof : fraction d'ouverture dans le plancher	Triangulaire	0,000001 (bon plancher)	0,00001 (plancher normal)	0,0001 (mauvais plancher)
ERbat : taux de renouvellement de l'air du bâtiment	Triangulaire	0,17 (ventilation très mauvaise)	0,5 (ventilation normale)	1 (ventilation très bonne)
T/Tm : Temps de pondération	Uniforme	30 / 70	40 / 70	40 / 70
F : fréquence d'exposition	Triangulaire	335 / 365	351 / 365	365 / 365
Ti : Fraction de temps quotidien d'exposition	Triangulaire	16 / 24	20 / 24	24 / 24

**Remarque :** rappelons que pour le calcul de risques la valeur maximale proposée par VOLASOIL pour le paramètre de « Perméabilité à l'air du sol » (ka) a été utilisée, dans une démarche majorante.

Deux types de loi de distribution ont été choisis. Avec une loi uniforme, toutes les valeurs comprises entre les valeurs minimale et maximale ont les mêmes chances de se produire, tandis qu'avec une loi triangulaire les valeurs proches du minimum et du maximum ont une probabilité moindre de se produire que celles qui se rapprochent de la valeur la plus probable.

Pour la fraction d'ouverture dans le plancher, le taux de renouvellement de l'air, et la perméabilité à l'air du sol, les valeurs minimale et maximale sont issues de la bibliographie (cf. paragraphe 9.5.3). 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 19. Le détail des calculs est présenté en **annexe A3.2**.

**Tableau 19 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les niveaux de risque liés à l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol dans des bâtiments de plain-pied à usage de logement**

	Valeur minimale	Quantile 10 %	Valeur médiane	Quantile 90 %	Valeur maximale
IR	$3,06 \cdot 10^{-3}$	$5,37 \cdot 10^{-3}$	$7,96 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$2,42 \cdot 10^{-2}$
ERI	$1,59 \cdot 10^{-8}$	$2,56 \cdot 10^{-8}$	$3,86 \cdot 10^{-8}$	$6,42 \cdot 10^{-8}$	$1,26 \cdot 10^{-7}$

Ainsi, même en utilisant des paramètres plus pénalisants que ceux pris en compte dans le calcul de base, les résultats obtenus pour l'IR et l'ERI liés à l'exposition des futurs occupants du site par inhalation de substances volatiles restent très inférieurs 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 niveau de risque acceptable pour les effets sans seuil.

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 20.

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 (cf. Tableau 18).

**Tableau 20 : Contribution des différents paramètres à la variance**

Paramètre	Contribution à la variance	
	IR	ERI
ERbat : taux de renouvellement de l'air du bâtiment	92.9%	86.8%
T/Tm : Temps de pondération	0.2%	7.4%
Ti : Fraction de temps quotidien d'exposition	4.5%	4.2%
Ka : perméabilité à l'air du sol	1.6%	0.9%
$\mu$ : masse volumique du sol	0.4%	0.5%
F : fréquence d'exposition	0%	0.1%

L'analyse de sensibilité réalisée à l'aide du logiciel Crystal Ball révèle que pour l'IR et l'ERI, le paramètre le plus sensible (c'est-à-dire celui qui influence le plus le résultat) est le taux de renouvellement de l'air du bâtiment (« ERbat »). Ce paramètre contribue à plus de 86% à la variabilité des résultats.

Dans le calcul de base, la valeur utilisée pour ce paramètre est 0.5 (ventilation normale). En utilisant une valeur très faible de 0.17 (ventilation très mauvaise), l'IR obtenu est de  $2,42 \cdot 10^{-2}$  (contre  $9,32 \cdot 10^{-3}$  en utilisant la valeur de 0.5) et l'ERI est de  $1,26 \cdot 10^{-7}$  (contre  $5,13 \cdot 10^{-8}$  en utilisant la valeur de 0.5). Les niveaux de risque restent donc largement acceptables pour les effets à seuil et les effets sans seuil même en utilisant une valeur correspondant à un mauvais taux de renouvellement du bâtiment. Le détail des calculs est présenté en **annexe A3.2**.

## **10.5 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.

## **10.6 Conclusion sur le caractère sécuritaire des niveaux de risques estimés**

Étant données les hypothèses conservatrices utilisées pour réaliser cette EQRS, les résultats obtenus pour les calculs de risques présentent un caractère sécuritaire.

---

## 11 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

---

A la demande de la société SERPOL et par ordre et pour le compte de Maitre NOIRAIK PEY, il est demandé à ERG ENVIRONNEMENT de réaliser un diagnostic environnemental au droit du site de l'ancienne société RTM – RABAIN TECHNOLOGIE MICRO DECOLLETAGE, ayant exercée des activités de travail mécanique des métaux et alliages et localisée 13 rue des Aqueducs, sur la commune de CRAPONNE (69).

Cette mission s'inscrit dans le cadre de la liquidation judiciaire de la société et fait suite au dossier de cessation d'activités de l'entreprise (rapport ERG ENVIRONNEMENT référencé 13LE016Aa/MOK/19641 en date du 11/12/2013).

Compte tenu du constat de pollution des sols de surface dans le secteur Nord-Est du bâtiment, des investigations de sols ont été préconisées, afin de statuer sur la conformité de sa remise en état, notamment car les anomalies résiduelles enregistrées dans les sols n'ont pas été délimitées et une zone en enrobé, au Nord-Est du bâtiment, présentant des traces de pollution avérée n'a pas été traitée.

Compte tenu des dispositions édictées par l'article R512-66-1 du Code de l'Environnement, la remise en état du site garantissant la compatibilité avec « un usage futur du site comparable à celui de la dernière période d'exploitation de l'installation » a été vérifiée.

**Également, et compte tenu de l'usage futur du site (installation d'une ERP), il a été demandé à ERG ENVIRONNEMENT, par le propriétaire du site, d'étudier la compatibilité du site en l'état, avec un usage futur sensible.**

La méthode d'étude s'appuie, point par point, sur les préconisations du guide relatif aux Modalités de gestion et de réaménagement des sites (potentiellement) pollués en date du 8 février 2007.

### 11.1 Qualité des milieux investigués

---

#### ➤ **Investigations des sols**

Les investigations du milieu « Sol », réalisées le 17/02/2014, ont consisté en la réalisation de 5 sondages ciblés en limite de la zone de pollution identifiée au Nord-Est du bâtiment et purgée superficiellement par la société SERPOL.

De fortes odeurs de types hydrocarbures ont été mises en évidence lors de la réalisation des sondages, au droit de SD1 et SD2, entre 1 et 2m de profondeur, ainsi que des odeurs plus modérées, entre 1 et 2m de profondeur, au droit de SD4 et SD5.

A la lumière des résultats analytiques et dans la limite des investigations réalisées, il apparaît que les polluants organiques HAP, BTEX et COHV sont systématiquement non détectés sur l'ensemble des échantillons analysés, à l'exception d'une légère teneur en phénanthrène (0.113 mg/kg MS) enregistrée au droit de SD2 (1-2m).

En revanche, au droit de 3 des 5 cinq sondages, est mis en évidence la détection d'HCT dans les sols à des teneurs supérieures à la valeur guide de 500 mg/kg MS de l'AM du 28/10/2010, à savoir :

- 1200 mg/kg MS, au droit de SD1 entre 0 et 1m.

*Notons cependant qu'en profondeur, les teneurs en HCT décroissent avec 259 mg/kg MS détectés entre 1 et 2m et la non détection des HCT entre 2 et 3.*

- 717 mg/kg MS au droit de SD2 entre 1 et 2 m et profondeur.

Notons en outre la détection au droit de ce sondage des HCT à des teneurs faibles, très nettement inférieures à la valeur guide de l'AM du 28/10/2010 de 500mg/kg MS, entre 0-1m et 2-3m (respectivement 67.3 et 22.4 mg/kg MS).

- 2 800 mg/kg MS au droit de SD4, entre 1 et 2m de profondeur.

*Dans une démarche sécuritaire, et compte tenu de l'homogénéité des terrains entre 0 et 2m en termes de lithologie et d'indices organoleptiques, il sera supposé que le résultat est représentatif de l'ensemble des deux premiers mètres de sol au droit de ce sondage.*

La comparaison des résultats d'analyses en métaux lourds aux valeurs guide du programme ASPITET de l'INRA permet de mettre en évidence que les teneurs détectées en métaux lourds sont toutes dans la gamme des anomalies naturelles constatées dans les sols « ordinaires » pour l'ensemble des métaux analysés à l'exception de l'arsenic pour lequel des valeurs significativement supérieures à la valeur guide du programme ASPITET de l'INRA ont été mises en évidence au droit des sondages SD1 et SD2 entre 2 et 3m.

➤ **Investigations des gaz du sol**

Afin de valider la compatibilité de l'état des gaz des sols avec l'usage historique du site, à savoir un usage industriel, 1 piézair (notés PzA1) a été mis en place par ERG ENVIRONNEMENT au Nord-Est du bâtiment, en bordure Sud de la zone de pollution excavée superficiellement par SERPOL et remblayée avec des matériaux d'apport sain, en limité sud également du sondage de sol SD5.

Également, et à la demande du propriétaire du terrain, afin de valider la compatibilité d'usage du terrain avec l'usage sensible projeté (installation d'un établissement accueillant des enfants pour des activités récréatives), deux ouvrages temporaires supplémentaires ont été implantés à l'intérieur du bâtiment, PzA2 et PzA3.

Des prélèvements de gaz du sol ont été effectués au droit de chacun des 3 piézairs Environnement le 17/02/2014.

Dans la limite des investigations réalisées, les résultats d'analyse mettent en évidence la détection d'hydrocarbures (aliphatiques et/ou aromatiques) et de BTEX au droit des ouvrages investigués.

## **11.2 Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires**

Les investigations de gaz du sol ont mis en évidence la présence de composés volatils potentiellement dangereux pour la santé des futurs occupants du site qui pourraient être exposés à ces composés par inhalation (remontée des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air ambiant de surface, à l'intérieur du futur bâtiment).

Une évaluation des risques sanitaires a donc été réalisée dans le but de vérifier la compatibilité entre l'état des milieux et les usages historique (industriel) et futur (sensible), conformément à la circulaire ministérielle en date du 8 février 2007 et à la demande du propriétaire du site.

L'usage à vérifier conformément à la réglementation en vigueur (dispositions édictées par l'article R512-66-1 du Code de l'Environnement<sup>5</sup>), dans le cadre du présent diagnostic initié suite aux préconisations du dossier de cessation des activités de la SARL RTM (rapport ERG référencé 13LE016Aa/MOK.19641) est un usage identique à l'usage historique, soit un usage industriel, afin de valider la cessation d'activités de l'ancienne ICPE.

<sup>5</sup> Article relatif à la mise à l'arrêt définitif et à la remise en état des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration, la compatibilité devant être établi pour un « usage futur du site comparable à celui de la dernière période d'exploitation de l'installation »

Dans une démarche majorante, et afin de statuer sur la compatibilité avec l'usage futur projeté, un usage sensible de type logement a été retenu.

L'évaluation des risques a été réalisée en prenant en compte uniquement l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol. L'exposition par contact direct n'a pas été prise en compte dans la mesure où il est préconisé de maintenir pérenne une couverture des sols de surface au droit de la zone impactée en HCT et compte tenu de l'absence de détection d'anomalie significative en métaux lourds.

Ainsi, en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol, les calculs réalisés révèlent que l'exposition des occupants dans un bâtiment de plain-pied au droit du site par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol entraîne des niveaux de risques acceptables pour les effets à seuil (IR < 1) et pour les effets sans seuil (ERI < 10<sup>-5</sup>).

Ainsi, le site apparaît donc compatible avec un usage futur sensible, de type logement.

A fortiori, le site est donc compatible, avec l'usage industriel historique ainsi que l'usage futur d'ERP (accueil d'enfants dans le bâtiment et parking aériens en extérieur).

### **11.3 Limites de l'étude et préconisations**

#### **11.3.1 Préconisation en terme d'aménagement**

Compte tenu des anomalies résiduelles en HCT mises en évidence dans les sols au Nord-Est du bâtiment (au droit de la zone impactée en HCT), une couverture des sols de surface devra être maintenu pérenne dans le temps, au droit de cette ancienne zone de stockage de bennes à copeaux.

Au regard des données collectées, sous réserve de couverture des sols de surface au droit de l'ancienne zone de stockage des bennes à copeaux impactée en hydrocarbures, située à l'Est du bâtiment, le site est compatible avec un usage futur sensible, et de surcroît à l'usage identique à l'ancien usage (conformément aux dispositions édictées par l'article R512-66-1 du Code de l'Environnement<sup>6</sup>).

D'autre part, lors de la mise en place éventuelle de canalisations d'eau potable sur le terrain, il est recommandé d'implanter les canalisations dans une zone de sols sains (teneur naturelle en éléments chimiques) ou dans une zone de sol ayant, si nécessaire, fait l'objet d'une substitution des sols en place (potentiellement impactés) et de mettre en place un lit de sables sains autour du réseau, afin de s'affranchir du risque de transfert potentiel des substances présentes dans le sol.

#### **11.3.2 Préconisations complémentaires**

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, le propriétaire de ces matériaux vérifiera que la qualité des sols extraits est compatible avec la filière d'élimination qu'il a retenue (ISDI, ISDND, biocentre, ISDD, etc. ....).

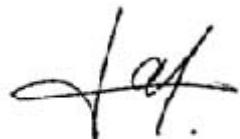
Rappelons que la présente étude n'est valable que pour l'aménagement du site à savoir la présence d'un bâtiment de plain-pied. Le site devra donc faire l'objet d'une nouvelle étude si une modification de son usage futur et/ou de sa configuration future (par rapport à l'usage tel qu'il a été pris en compte dans le présent rapport) était envisagée.

En cas de toute modification du projet d'aménagement considéré, il sera nécessaire d'établir un nouveau schéma conceptuel, une nouvelle interprétation des résultats analytiques et une nouvelle gestion des sources de pollution.

*L'étude et les conclusions sont élaborées en l'état actuel des données réglementaires et des valeurs de bruit de fond (valeurs de comparaison), scientifiques (valeurs toxicologiques de référence) et techniques (méthodes de prélèvements et d'analyses notamment). Elles reposent donc sur les connaissances disponibles au moment de la rédaction de la présente étude.*

---

**Claire LALIGANT**  
Ingénieur d'études



## ANNEXES

### **A.1. DONNEES GENERALES SUR LE SITE**

- A.1.1 Localisation du site sur un extrait de la carte IGN
- A.1.2 Localisation du site sur un extrait de matrice cadastrale

### **A.2. DONNEES DE TERRAIN ET DE LABORATOIRE**

- A.2.1 Plan d'implantation des investigations réalisées par ERG ENVIRONNEMENT
- A.2.2 Coupes lithologique des carottages sous gaine réalisés
- A.2.3 Bordereaux d'analyses relatifs au milieu « SOL »
- A.2.4 Fiches de prélèvement des gaz des sols
- A.2.5 Bordereaux d'analyses relatifs au milieu « GAZ DES SOL »

### **A.3. EQRS**

- A.3.1 Fiche de Calcul des Risques
- A.3.2 Etude d'incertitude

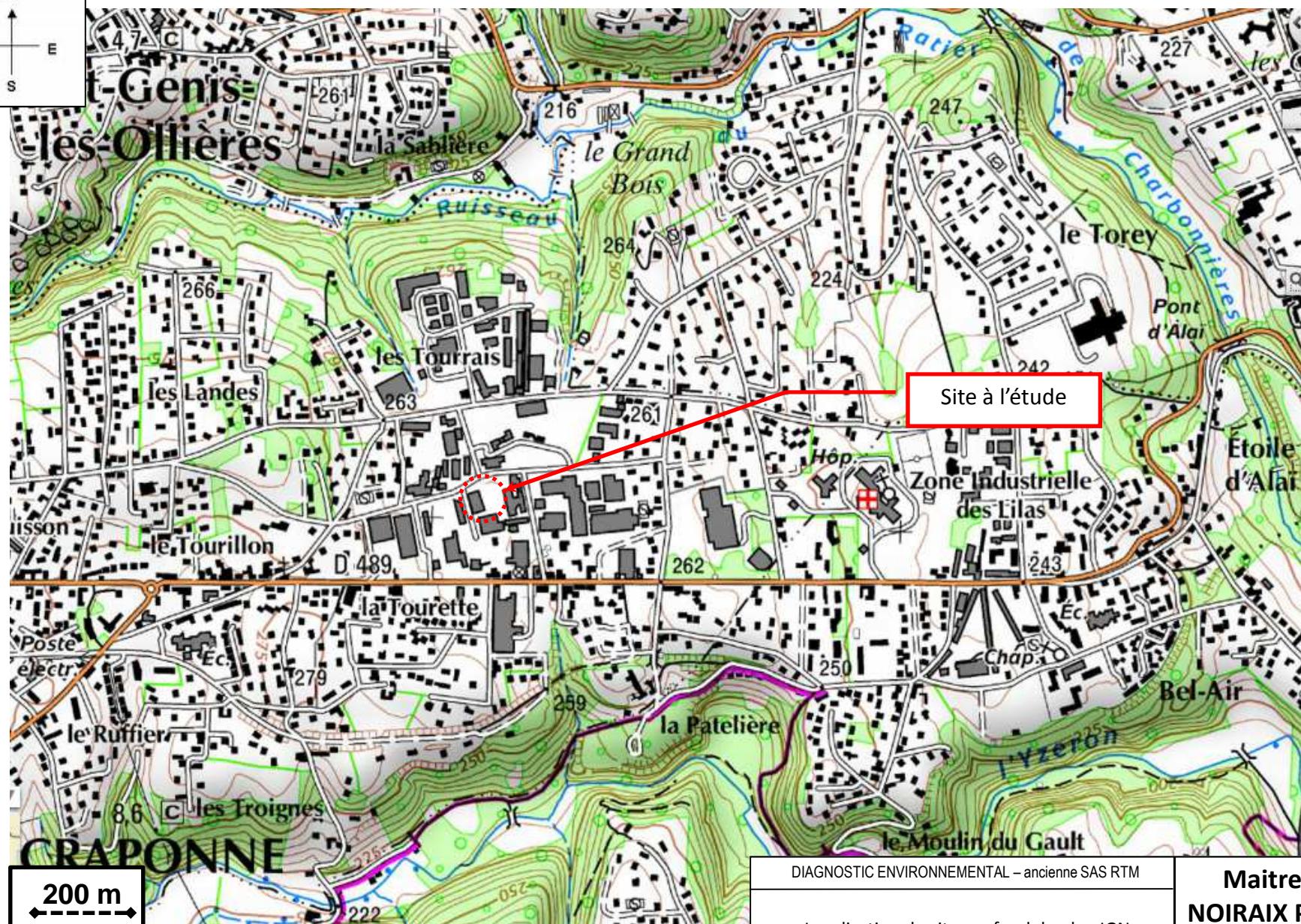
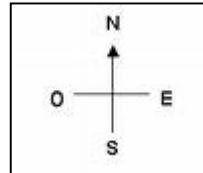
### **A.4. CONDITIONS GENERALES DE VENTE**

## ANNEXE 1

### DONNEES GENERALES SUR LE SITE

## ANNEXE 1.1

### Localisation du site sur un extrait de carte IGN



DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL – ancienne SAS RTM

Localisation du site sur fond de plan IGN

Dossier n° : 13LE016Ab  
Version : 1.0  
Etabli par : CL

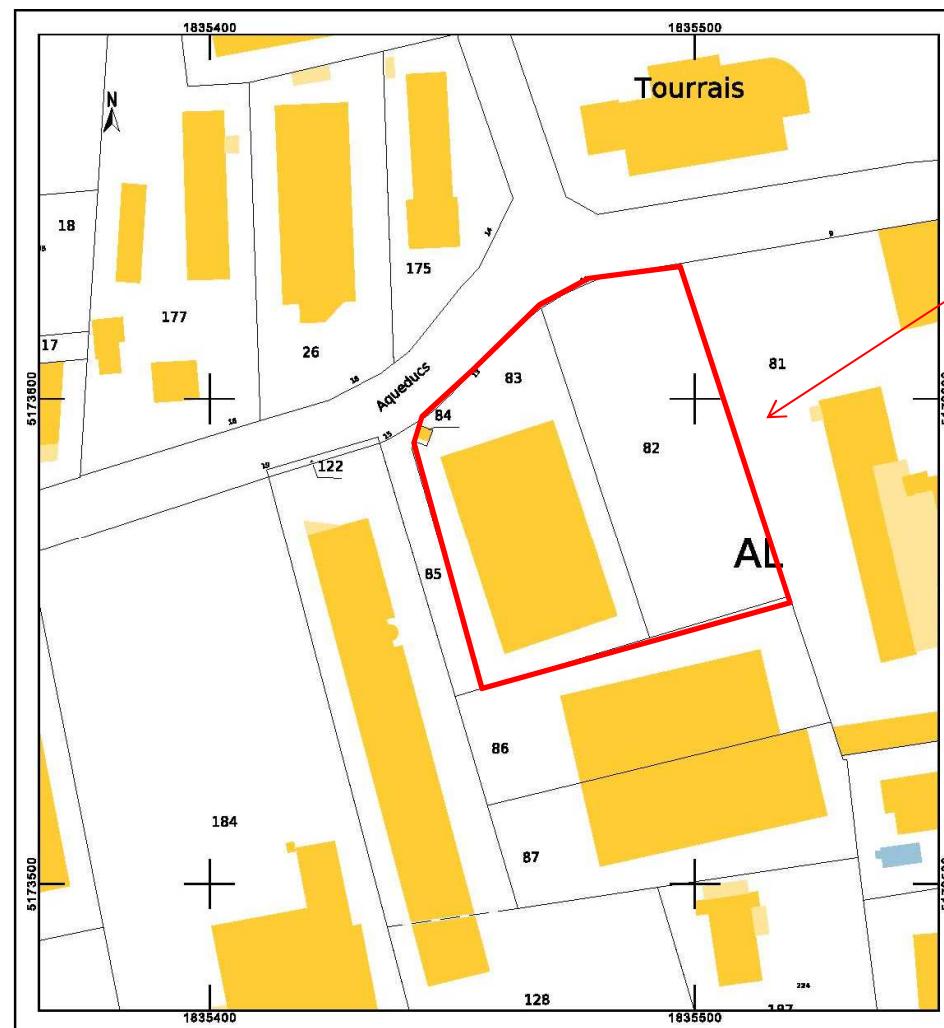
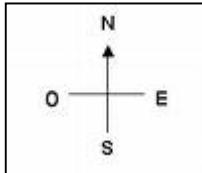
Echelle : GRAPHIQUE  
Date : 03/02/2014

Maitre  
**NOIRAIK PEY**



## ANNEXE 1.2

### Localisation du site sur un extrait de matrice cadastrale



Site d'étude, parcelles  
AL83 et 82  
13 rue des Aqueducs -  
Craponne

25 m

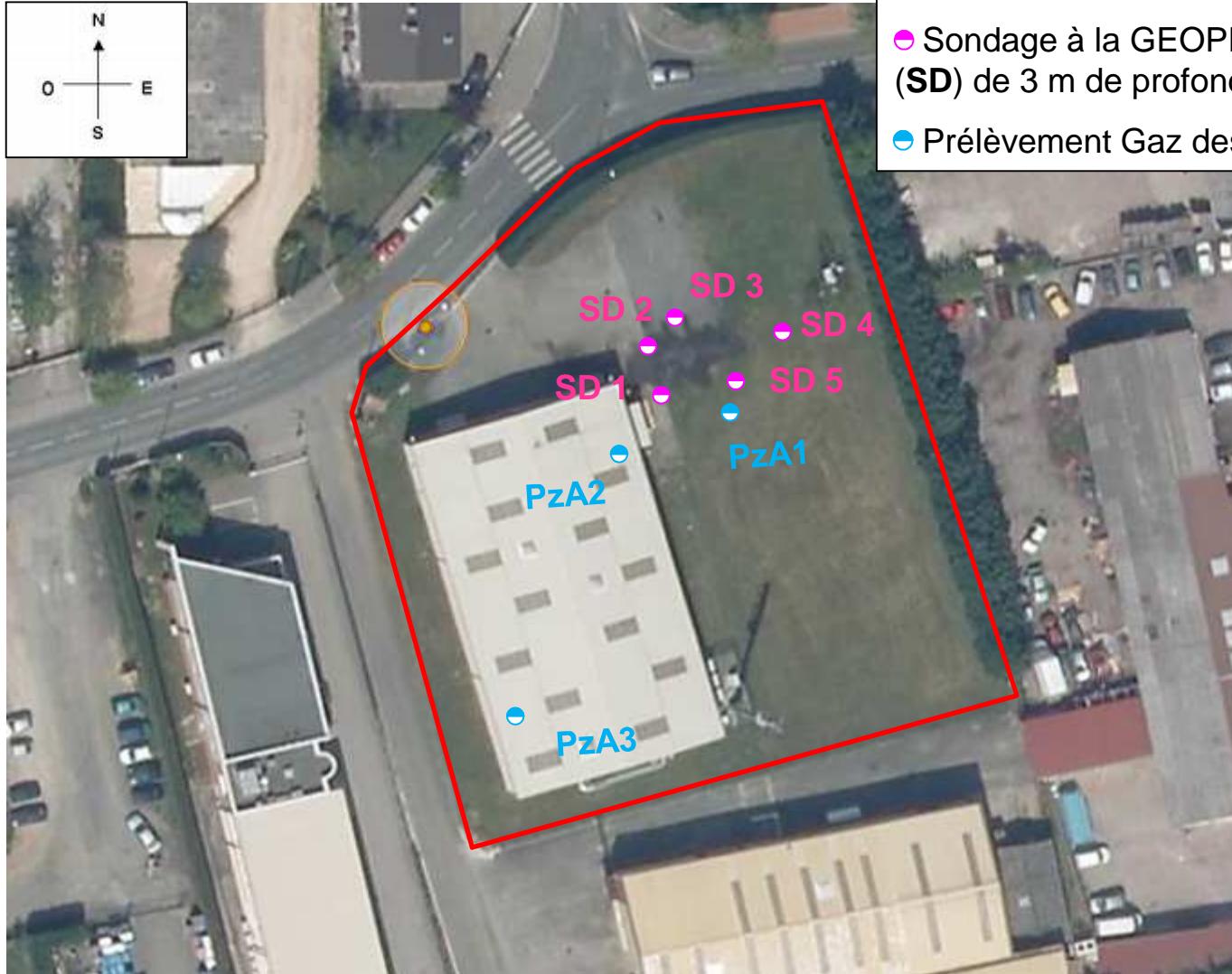
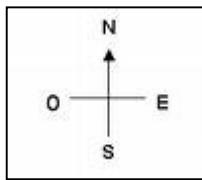
DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL – ancienne SAS RTM		<b>Maitre</b> <b>NOIRAIK PEY</b>
Localisation du site sur matrice cadastrale		
Dossier n° : 13LE016Ab Version : 1.0 Etabli par : CL	Echelle : GRAPHIQUE Date : 03/02/2014	<b>ABO</b> <b>ERG</b> ENVIRONNEMENT

## ANNEXE 2

### DONNEES DE TERRAIN ET DE LABORATOIRE

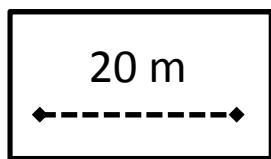
## ANNEXE 2.1

### **Plan d'implantation des investigations réalisées par ERG ENVIRONNEMENT**



Légende :

- Sondage à la GEOPROBE (SD) de 3 m de profondeur
- Prélèvement Gaz des Sols



DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL – ancienne SAS RTM

Plan de localisation des investigations réalisées

Dossier n° : 13LE016Ab  
Version : 1.0  
Etabli par : CL

Echelle : GRAPHIQUE  
Date : 03/02/2014

**Maitre**  
**NOIRAIK PEY**



## ANNEXE 2.2

### **Coupes lithologique des carottages sous gaine réalisés**

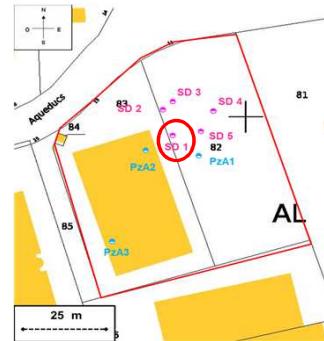
## FICHE DE SONDAGE A LA GEOPROBE

NUMERO SD :	SD 1
NOM AFFAIRE :	Liquidation SAS RTM
ADRESSE SITE :	13 rue des Acqueducs
VILLE :	CRAPONNES
NUMERO DOSSIER :	13LE016Ab
RESPONSABLE TERRAIN :	PF
INGENIEUR	CL
DATE INTERVENTION :	17/02/2014
HEURE DE PRELEVEMENT :	12H00



G2C Business Center - Bâtiment Le Fontenay  
63 rue André Bollier  
69307 LYON  
tel : 04.72.80.87.71  
fax : 04.78.61.25.03

## Photographie du sondage



Coordonnées :		X :	Y :	Z :	Système de coordonnées :			
Conditionnement des échantillons :		Echantillons	Conditionnement/Volume		Date envoi	Analyses		
		SD1 (0-1)	pot en verre / 250mL		18/02/2014	HCT		
		SD1 (1-2)				HCT HAP BTEX COHV 8ML		
		SD1 (2-3)						
DIVERS								
Engin:	GEOPROBE		Mode de gestion des cuttings : Excavation dans l'ordre lithologique des couches					
Diamètre (cm):	63							
Environnement Sondage:	espace extérieur		Mode de gestion du rebouchage : Rebouchage dans le sens des lithologies rencontrées					
Prof. Niveau eau (m/TN):	Non concerné							

## FICHE DE SONDAGE A LA GEOPROBE

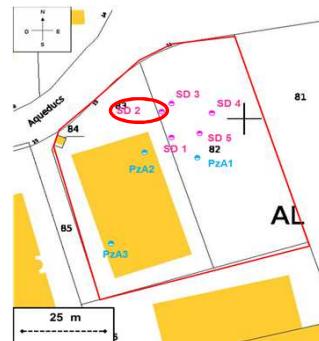
NUMERO SD :	SD 2
NOM AFFAIRE :	Liquidation SAS RTM
ADRESSE SITE :	13 rue des Acqueducs
VILLE :	CRAPONNES
NUMERO DOSSIER :	13LE016Ab
RESPONSABLE TERRAIN :	PF
INGENIEUR	CL
DATE INTERVENTION :	17/02/2014
HEURE DE PRELEVEMENT :	11H37



G2C Business Center - Bâtiment Le Fontenay  
63 rue André Bollier  
69307 LYON  
tel : 04.72.80.87.71  
fax : 04.78.61.25.03

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Enrobé			
0,05	1,5	Limon argilo sableux, peu graveleux / marron	(Odeurs)	SD2 (0-1)	OUI
1,5	1,7	Passe sablo-limoneuse	(Odeurs)	SD2 (1-2)	OUI
1,7	2,1	Limon argilo sableux / marron-vert	-		
2,1	3	Conglomérat calcaire, à matrice limoneuse / Blanc-ocre	-	SD2 (2-3)	OUI

## Photographie du sondage



Coordonnées :		X :	Y :	Z :	Système de coordonnées :				
Conditionnement des échantillons :	Echantillons	Conditionnement/Volume		Date envoi	Analyses				
	SD2 (0-1)	pot en verre / 250mL		18/02/2014	HCT				
	SD2 (1-2)				HCT HAP BTEX COHV 8ML				
	SD2 (2-3)								
<b>DIVERS</b>									
Engin:	GEOPROBE	Mode de gestion des cuttings : Excavation dans l'ordre lithologique des couches							
Diamètre (cm):	63								
Environnement Sondage:	espace extérieur	Mode de gestion du rebouchage : Rebouchage dans le sens des lithologies rencontrées							
Prof. Niveau eau (m/TN):	Non concerné								

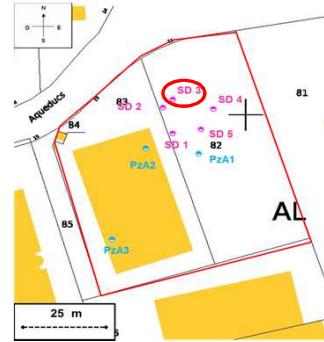
## FICHE DE SONDAGE A LA GEOPROBE

NUMERO SD :	SD 3
NOM AFFAIRE :	Liquidation SAS RTM
ADRESSE SITE :	13 rue des Acqueducs
VILLE :	CRAPONNES
NUMERO DOSSIER :	13LE016Ab
RESPONSABLE TERRAIN :	PF
INGENIEUR	CL
DATE INTERVENTION :	17/02/2014
HEURE DE PRELEVEMENT :	11H00



G2C Business Center - Bâtiment Le Fontenay  
63 rue André Bollier  
69307 LYON  
tel : 04.72.80.87.71  
fax : 04.78.61.25.03

## Photographie du sondage



<b>Coordonnées :</b>	<b>X :</b>	<b>Y :</b>	<b>Z :</b>	<b>Système de coordonnées :</b>
<b>Conditionnement des échantillons :</b>	<b>Echantillons</b>	<b>Conditionnement/Volume</b>	<b>Date envoi</b>	<b>Analyses</b>
	SD3 (0-2)	pot en verre / 250mL	18/02/2014	HCT HAP BTEX COHV 8ML
<b>DIVERS</b>				
<i>Engin:</i>	<b>GEOPROBE</b>	Mode de gestion des cuttings : Excavation dans l'ordre lithologique des couches		
<i>Diamètre (cm):</i>	63			
<i>Environnement Sondage:</i>	espace extérieur	Mode de gestion du rebouchage : Rebouchage dans le sens des lithologies rencontrées		
<i>Prof. Niveau eau (m/TN):</i>	Non concerné			

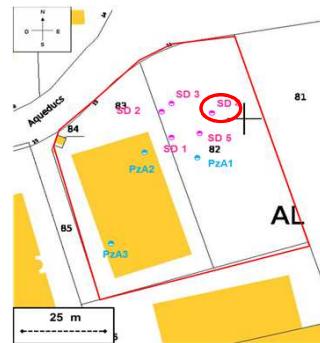
## FICHE DE SONDAGE A LA GEOPROBE

NUMERO SD :	SD 4
NOM AFFAIRE :	Liquidation SAS RTM
ADRESSE SITE :	13 rue des Acqueducs
VILLE :	CRAPONNES
NUMERO DOSSIER :	13LE016Ab
RESPONSABLE TERRAIN :	PF
INGENIEUR	CL
DATE INTERVENTION :	17/02/2014
HEURE DE PRELEVEMENT :	13H00



G2C Business Center - Bâtiment Le Fontenay  
63 rue André Bollier  
69307 LYON  
tel : 04.72.80.87.71  
fax : 04.78.61.25.03

## Photographie du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Z :	Système de coordonnées :	
Conditionnement des échantillons :	Echantillons	Conditionnement/Volumétrie	Date envoi	Analyses	
	SD4 (1-2)	pot en verre / 250mL	18/02/2014	HCT HAP BTEX COHV 8ML	
DIVERS					
Engin:	GEOPROBE	Mode de gestion des cuttings : Excavation dans l'ordre lithologique des couches			
Diamètre (cm):	63				
Environnement Sondage:	espace extérieur	Mode de gestion du rebouchage : Rebouchage dans le sens des lithologies rencontrées			
Prof. Niveau eau (m/TN):	Non concerné				

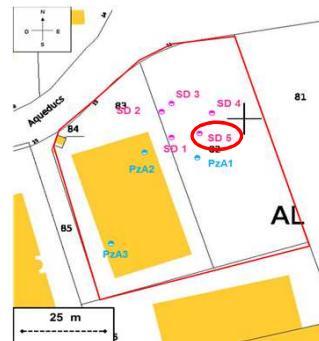
## FICHE DE SONDAGE A LA GEOPROBE

NUMERO SD :	SD 5
NOM AFFAIRE :	Liquidation SAS RTM
ADRESSE SITE :	13 rue des Acqueducs
VILLE :	CRAPONNES
NUMERO DOSSIER :	13LE016Ab
RESPONSABLE TERRAIN :	PF
INGENIEUR	CL
DATE INTERVENTION :	17/02/2014
HEURE DE PRELEVEMENT :	13H15



G2C Business Center - Bâtiment Le Fontenay  
63 rue André Bollier  
69307 LYON  
tel : 04.72.80.87.71  
fax : 04.78.61.25.03

## Photographie du sondage



Coordonnées :		X :	Y :	Z :	Système de coordonnées :			
Conditionnement des échantillons :	Echantillons	Conditionnement/Volume		Date envoi	Analyses			
	SD5 (0-1)	pot en verre / 250mL		18/02/2014	Pack POLLUTEST ©			
	SD5 (2-3)				HCT HAP BTEX COHV 8ML			
DIVERS								
Engin:	GEOPROBE		Mode de gestion des cuttings : Excavation dans l'ordre lithologique des couches					
Diamètre (cm):	63							
Environnement Sondage:	espace extérieur		Mode de gestion du rebouchage : Rebouchage dans le sens des lithologies rencontrées					
Prof. Niveau eau (m/TN):	Non concerné							

## ANNEXE 2.3

### **Bordereaux d'analyses relatifs au milieu « sols »**

**ERG ENVIRONNEMENT****Mme Claire LALIGANT**

Bât Le Fontenay – Business Center

63, rue André Bollier

69307 LYON 7EME ARRONDISSEMENT

**RAPPORT D'ANALYSE**

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01

Version du : 26/02/2014

Page 1/10

Dossier N° : 14E010665

Date de réception : 19/02/2014

Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES

Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL

Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sol	SD1 (0-1)	
002	Sol	SD1 (1-2)	
003	Sol	SD1 (2-3)	
004	Sol	SD2 (0-1)	
005	Sol	SD2 (1-2)	(113)
006	Sol	SD2 (2-3)	
007	Sol	SD3 (0-1) + SD3 (1-2)	
008	Sol	SD4 (1-2)	
009	Sol	SD5 (1-2)	
010	Sol	SD3 (0-1)	
011	Sol	SD3 (1-2)	

(113) Acénaphthylène : Le résultat obtenu par GC/MS/MS après extraction au mélange de solvants hexane/acétone peut donner des valeurs surestimées par rapport à l'analyse en HPLC après extraction au dichlorométhane.

Les résultats précédés du signe &lt; correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

**Conservation de vos échantillons**

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issuie.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :

Signature :

Date :

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01 Version du : 26/02/2014 Page 2/10  
 Dossier N° : 14E010665 Date de réception : 19/02/2014  
 Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES  
 Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL  
 Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	
Début d'analyse :	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	

## Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	83.9	*	82.3	*	88.6	*	90.8	*	86.4	Sol : 0.1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Gravimétrie - NF ISO 11465												
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.			*	70.3	*	72.0			*	56.4	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
NF ISO 11464												
XXS06 : Séchage à 40°C				*	-	*	-			*	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
NF ISO 11464												

## Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-			*	-			
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B												
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS		*	28.2	*	66.4			*	25.8	Sol : 1	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885												
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS		*	<0.41	*	<0.40			*	<0.41	Sol : 0.4	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885												
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS		*	24.2	*	18.3			*	23.7	Sol : 5	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885												
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS		*	13.9	*	14.8			*	12.0	Sol : 5	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885												
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS		*	18.5	*	27.0			*	10.9	Sol : 1	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885												
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS		*	14.5	*	11.3			*	20.7	Sol : 5	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885												
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS		*	29.2	*	30.2			*	39.8	Sol : 5	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885												
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS		*	<0.10	*	<0.10			*	<0.10	Sol : 0.1	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												
Dosage par SFA - Adaptée de NF ISO 16772												
001 : SD1 (0-1)												
002 : SD1 (1-2)												
003 : SD1 (2-3)												
004 : SD2 (0-1)												
005 : SD2 (1-2)												

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

N° 1- 1488

Site de saverne

Portée disponible sur

[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

cofrac



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01 Version du : 26/02/2014 Page 3/10  
 Dossier N° : 14E010665 Date de réception : 19/02/2014  
 Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES  
 Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL  
 Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	
Début d'analyse :	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	

### Hydrocarbures totaux

#### LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction Hexane / Acétone et dosage par GC/FID - NF EN 14039	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	1200	*	259	*	<15.0	*	67.3	*	717	Sol : 15
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	74.8				14.2		<4.00		2.37		25.2	
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	371				67.4		<4.00		16.8		112	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	597				112		<4.00		30.0		233	
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	157				65.6		<4.00		18.1		347	

#### LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Méthode interne							
C10 - C12 inclus	%		0.35	-			0.09
> C12 - C16 inclus	%		4.83	-			3.40
> C16 - C20 inclus	%		13.84	-			6.68
> C20 - C24 inclus	%		25.95	-			17.97
> C24 - C28 inclus	%		21.17	-			15.18
> C28 - C32 inclus	%		15.28	-			18.37
> C32 - C36 inclus	%		10.42	-			21.37
> C36 - C40 inclus	%		8.17	-			16.94

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

#### LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction Hexane/Acetone et dosage par GC/MS - XP X 33-012	Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	Sol : 0.05
Acénaphthylène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Acénaphtène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Fluorène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Phénanthrène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	0.113	Sol : 0.05
Anthracène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Fluoranthène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Pyrène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Chrysène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		*	<0.05	*	<0.05			*	<0.05	Sol : 0.05

001 : SD1 (0-1)

004 : SD2 (0-1)

002 : SD1 (1-2)

005 : SD2 (1-2)

003 : SD1 (2-3)

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

N° 1- 1488

Site de saverne

Portée disponible sur

[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

cofrac



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01 Version du : 26/02/2014 Page 4/10  
 Dossier N° : 14E010665 Date de réception : 19/02/2014  
 Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES  
 Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL  
 Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	
Début d'analyse :	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

#### LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction Hexane/Acétone et dosage par GC/MS - Xp X 33-012						
	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
Somme des HAP	mg/kg MS		<0.800		<0.800	0.11< x <0.86

### Composés Volatils

#### LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155						
	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05	*
Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05	*
Chloroforme (trichlorométhane)	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*
Tétrachlorure de carbone	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05	*
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*
1,1-Dichloroethene	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*
Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05	*
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*

#### LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155						
	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*
Benzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*

001 : SD1 (0-1)  
 002 : SD1 (1-2)  
 003 : SD1 (2-3)

004 : SD2 (0-1)  
 005 : SD2 (1-2)

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01 Version du : 26/02/2014 Page 5/10  
 Dossier N° : 14E010665 Date de réception : 19/02/2014  
 Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES  
 Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL  
 Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	
Début d'analyse :	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	

### Composés Volatils

#### LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155

Toluène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	Sol : 0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	Sol : 0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	Sol : 0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	Sol : 0.05
Somme des BTEX	mg/kg		<0.25		<0.25		<0.25	

001 : SD1 (0-1)  
 002 : SD1 (1-2)  
 003 : SD1 (2-3)

004 : SD2 (0-1)  
 005 : SD2 (1-2)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01 Version du : 26/02/2014 Page 6/10  
 Dossier N° : 14E010665 Date de réception : 19/02/2014  
 Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES  
 Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL  
 Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon	006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	19/02/2014	
Début d'analyse :	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014		

## Administratif

**LSRGJ : Echantillon utilisé pour réaliser un mélange** g/kg

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Réalisation d'un échantillon moyen à partir de plusieurs échantillons

## Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	82.2	*	85.2	*	81.8	*	83.9		Sol : 0.1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Gravimétrie - NF ISO 11465											
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	65.6	*	64.3	*	68.6	*	77.8		Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
NF ISO 11464											
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-		
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
NF ISO 11464											
LSL31 : Confection d'un échantillon moyen											
Prestation réalisée sur le site de Saverne											
Méthode interne											

## Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	*	-	*	-	*	-	*	-			
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B											
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	89.0	*	19.7	*	25.4	*	22.0		Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885											
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	0.45	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40		Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885											
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	32.8	*	24.4	*	25.7	*	21.0		Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885											
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	25.3	*	16.0	*	15.8	*	8.58		Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885											
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	36.9	*	14.1	*	14.6	*	11.3		Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885											

006 : SD2 (2-3)

007 : SD3 (0-1) + SD3 (1-2)

008 : SD4 (1-2)

009 : SD5 (1-2)

010 : SD3 (0-1)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

N° 1- 1488

Site de saverne

Portée disponible sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)




## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01 Version du : 26/02/2014 Page 7/10  
 Dossier N° : 14E010665 Date de réception : 19/02/2014  
 Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES  
 Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL  
 Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon	006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	19/02/2014	
Début d'analyse :	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014		

### Métaux

LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	21.1	*	32.0	*	30.3	*	17.2		Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885											
LS894 : Zinc (Zn)											
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885											
LSA09 : Mercure (Hg)											
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488											
Dosage par SFA - Adaptée de NF ISO 16772											

### Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
---	---

Extraction Hexane / Acétone et dosage par GC/FID - NF EN 14039	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS

LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Prestation réalisée sur le site de Saverne
<i>Méthode interne</i>	
C10 - C12 inclus	%
> C12 - C16 inclus	%
> C16 - C20 inclus	%
> C20 - C24 inclus	%
> C24 - C28 inclus	%
> C28 - C32 inclus	%
> C32 - C36 inclus	%
> C36 - C40 inclus	%

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)	Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Extraction Hexane/Acétone et dosage par GC/MS - XP X 33-012</i>	
Naphthalène	mg/kg MS
Acénaphthylène	mg/kg MS
Acénaphtène	mg/kg MS

006 : SD2 (2-3) 009 : SD5 (1-2)  
 007 : SD3 (0-1) + SD3 (1-2) 010 : SD3 (0-1)

008 : SD4 (1-2)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

N° 1- 1488

Site de saverne

Portée disponible sur

[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01

Version du : 26/02/2014

Page 8/10

Dossier N° : 14E010665

Date de réception : 19/02/2014

Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES

Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL

Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon

**006**
**007**
**008**
**009**
**010**
**Limites**
**de Quantification**

Date de prélèvement :

17/02/2014

17/02/2014

17/02/2014

17/02/2014

19/02/2014

25/02/2014

25/02/2014

25/02/2014

25/02/2014

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction Hexane/Acétone et dosage par GC/MS - XIP X 33-012

Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Phénanthrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Chrysène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Somme des HAP	mg/kg MS		<0.800		<0.800		<0.800		<0.800			

### Composés Volatils

LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155

Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Chloroforme (trichlorométhane)	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			Sol : 0.1
Tétrachlorure de carbone	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			Sol : 0.1
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05			Sol : 0.05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			Sol : 0.1
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20			Sol : 0.2
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			Sol : 0.1
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			Sol : 0.1
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02			Sol : 0.02
1,1-Dichloroethene	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			Sol : 0.1

006 : SD2 (2-3)

009 : SD5 (1-2)

007 : SD3 (0-1) + SD3 (1-2)

010 : SD3 (0-1)

008 : SD4 (1-2)

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

N° 1- 1488

Site de saverne

Portée disponible sur

[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01 Version du : 26/02/2014 Page 9/10  
 Dossier N° : 14E010665 Date de réception : 19/02/2014  
 Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES  
 Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL  
 Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon	006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	17/02/2014	25/02/2014	
Début d'analyse :	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2014	19/02/2014	

### Composés Volatils

#### LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155											
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		Sol : 0.2
Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		Sol : 0.2
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		Sol : 0.2
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		Sol : 0.2
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05		Sol : 0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		Sol : 0.2

#### LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155											
Benzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05		Sol : 0.05
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05		Sol : 0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05		Sol : 0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05		Sol : 0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05		Sol : 0.05
Somme des BTEX	mg/kg		<0.25		<0.25		<0.25		<0.25		

006 : SD2 (2-3)  
 007 : SD3 (0-1) + SD3 (1-2)

008 : SD4 (1-2)

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

009 : SD5 (1-2)  
 010 : SD3 (0-1)

ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-017851-01 Version du : 26/02/2014 Page 10/10  
Dossier N° : 14E010665 Date de réception : 19/02/2014  
Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES  
Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_170214-CL  
Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES\_180214-CL

N° Echantillon	011			Limites de Quantification
Date de prélèvement :				
Début d'analyse :	19/02/2014			
Température à réception :				

### Administratif

LSRGJ : Echantillon utilisé pour g/kg

réaliser un mélange

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Réalisation d'un échantillon moyen à partir de plusieurs échantillons

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.



Delphine Picard  
Coordinateur de Projets Clients

Stéphanie Vallin  
Coordinateur de Projets Clients

011 : SD3 (1-2)  
007 : SD3 (0-1) + SD3 (1-2)

008 : SD4 (1-2)

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

009 : SD5 (1-2)  
010 : SD3 (0-1)

ACCREDITATION  
N° 1- 1488  
Site de saverne  
Portée disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

  
ESSAIS

## ANNEXE 2.4

### Fiches de prélèvement des gaz des sols

# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



Bâtiment Le Fontenay  
63 rue André Bollier  
69007 LYON

NOM DU SITE :	Ancienne SAS RTM
N° échantillon : (identification)	PzA 1
N° DOSSIER	13LE016Ab

NOM DE L'OPERATEUR :

PF

DATE

17/02/2014

## Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



## CONTEXTE ATMOSPHERIQUE

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT			
FIN			

## OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Profondeur / tête piézair (m) :	0,5
Diamètre intérieur (mm) :	26
Hauteur tubage / sol (m) :	0
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	0
Cote piezair (m) NGF/relative :	-
Profondeur du prélèvement (m)	0,5
Présence odeur ? :	non
Présence d'eau ? :	non

## PURGE DE L'OUVRAGE

Durée (min) :	-	Volume d'air purgé (L) :	-
Débit (ml/min) :	-		

## PRELEVEMENT / ANALYSE : BTEXN/HCT/COHV sur Charbon Actif

Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2006	Numéro de pompe :	2014628
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,201	Débit de pompage (L/min) :	0,2008
Heure de début de prélèvement	15H00	Tps de pompage (min) :	190
Heure de fin de prélèvement	18H10	Volume total purgé (L) :	38,152

Condition de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



Bâtiment Le Fontenay  
63 rue André Bollier  
69007 LYON

NOM DU SITE :	Ancienne SAS RTM
N° échantillon : (identification)	PzA 2
N° DOSSIER	13LE016Ab

NOM DE L'OPERATEUR :

PF

DATE

17/02/2014

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



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT			
FIN			

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE**

Profondeur / tête piézair (m) :	0,3
Diamètre intérieur (mm) :	26
Hauteur tubage / sol (m) :	0,3
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	0
Cote piezair (m) NGF/relative :	-
Profondeur du prélèvement (m)	0,5
Présence odeur ? :	non
Présence d'eau ? :	non

**PURGE DE L'OUVRAGE**

Durée (min) :		Volume d'air purgé (L) :	
Débit (ml/min) :			

**PRELEVEMENT / ANALYSE : BTEXN/HCT/COHV sur Charbon Actif**

Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2018	Numéro de pompe :	201469
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,2042	Débit de pompage (L/min) :	0,203
Heure de début de prélèvement	14H57	Tps de pompage (min) :	185
Heure de fin de prélèvement	18H02	Volume total purgé (L) :	37,555

Condition de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



Bâtiment Le Fontenay  
63 rue André Bollier  
69007 LYON

NOM DU SITE :	Ancienne SAS RTM
N° échantillon : (identification)	PzA 3
N° DOSSIER	13LE016Ab

NOM DE L'OPERATEUR :

PF

DATE

17/02/2014

## Photo du point de prélèvement avec dispositif en place



## CONTEXTE ATMOSPHERIQUE

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
DEBUT			
FIN			

## OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Profondeur / tête piézair (m) :	0,3
Diamètre intérieur (mm) :	26
Hauteur tubage / sol (m) :	0,3
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	0
Cote piezair (m) NGF/relative :	-
Profondeur du prélèvement (m)	0,5
Présence odeur ? :	non
Présence d'eau ? :	non

## PURGE DE L'OUVRAGE

Durée (min) :		Volume d'air purgé (L) :	
Débit (ml/min) :			

## PRELEVEMENT / ANALYSE : BTEXN/HCT/COHV sur Charbon Actif

Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,1995	Numéro de pompe :	201459
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,1986	Débit de pompage (L/min) :	0,19905
Heure de début de prélèvement	14H52	Tps de pompage (min) :	186
Heure de fin de prélèvement	17H58	Volume total purgé (L) :	37,0233

Condition de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

## ANNEXE 2.5

### **Bordereaux d'analyses relatifs au milieu « gaz des sols »**

**ERG ENVIRONNEMENT****Mme Claire LALIGANT**

Bât Le Fontenay – Business Center

63, rue André Bollier

69307 LYON 7EME ARRONDISSEMENT

**RAPPORT D'ANALYSE**

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-016732-02

Version du : 25/02/2014

Page 1/5

Annule et remplace la version AR-14-LK-016732-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Dossier N° : 14E009737

Date de réception : 20/02/2014

Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES

Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Air ambiant	PzA1	
002	Air ambiant	PzA2	
003	Air ambiant	PzA3	

Les résultats précédés du signe &lt; correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

**Conservation de vos échantillons**

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issuie.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :	Signature :
Date :	

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-016732-02

Version du : 25/02/2014

Page 2/5

Annule et remplace la version AR-14-LK-016732-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Dossier N° : 14E009737

Date de réception : 20/02/2014

Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES

Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

N° Echantillon

**001**
**002**
**003**

Date de prélèvement :

17/02/2014

17/02/2014

17/02/2014

Début d'analyse :

21/02/2014

21/02/2014

21/02/2014

**Limites de Quantification**

### Hydrocarbures totaux

**LSRGH : Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

**LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Dosage par GC/MS

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	15.4	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	110	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	119	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	31.1	<5.00	<5.00	
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Total Aliphatiques	µg/tube	275.5<x<280.5	<25.0	<25.0	
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	0.23	<0.20	<0.20	
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	0.27	0.30	<0.20	
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	
Total Aromatiques	µg/tube	0.5<x<15.5	0.3<x<15.5	<15.4	
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<15.4	<15.4	<15.4	
Benzène	µg/tube	0.23	<0.20	<0.20	
Benzène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	
Toluène	µg/tube	0.27	0.30	<0.20	
Toluène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	

001 : PzA1

002 : PzA2

003 : PzA3

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-016732-02

Version du : 25/02/2014

Page 3/5

Annule et remplace la version AR-14-LK-016732-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Dossier N° : 14E009737

Date de réception : 20/02/2014

Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES

Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

N° Echantillon

**001**
**002**
**003**

Date de prélèvement :

17/02/2014

17/02/2014

17/02/2014

Début d'analyse :

21/02/2014

21/02/2014

21/02/2014

**Limites de Quantification**

### Hydrocarbures totaux

**LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Dosage par GC/MS

Ethylbenzène	µg/tube	<0.20	0.58	<0.20		
Ethylbenzène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20		
m+p-Xylène	µg/tube	0.24	2.31	0.85		
m+p-Xylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20		
o-Xylène	µg/tube	<0.20	0.98	0.75		
o-Xylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20		
MTBE (Zone 1)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00		
MTBE (Zone 2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00		

### Composés Volatils

**LSRCJ : Dichlorométhane**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Dichlorométhane	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0		Air ambiant : 25
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0		Air ambiant : 25

**LSRD4 : Chlorure de vinyle**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Chlorure de vinyle	µg/tube	<2.00	<2.00	<2.00		Air ambiant : 2
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<2.00	<2.00	<2.00		Air ambiant : 2

**LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

1,1-Dichloroéthène	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0		Air ambiant : 10
1,1-Dichloroéthène (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0		Air ambiant : 10

**LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0		Air ambiant : 10
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0		Air ambiant : 10

**LSRCA : cis 1,2-Dichloroéthène**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0		Air ambiant : 10
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0		Air ambiant : 10

**LSRCB : Trichlorométhane**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Chloroforme (trichlorométhane)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0		Air ambiant : 10
Chloroforme (trichlorométhane) (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0		Air ambiant : 10

001 : PzA1

002 : PzA2

003 : PzA3

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-016732-02

Version du : 25/02/2014

Page 4/5

Annule et remplace la version AR-14-LK-016732-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Dossier N° : 14E009737

Date de réception : 20/02/2014

Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES

Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

N° Echantillon

**001**
**002**
**003**
**Limites**
**de**
**Quantification**

17/02/2014

17/02/2014

17/02/2014

21/02/2014

21/02/2014

21/02/2014

### Composés Volatils

#### LSRDM : Tétrachlorométhane

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Tétrachlorométhane	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5

#### LSRC7 : 1,1-dichloroéthane

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

1,1-dichloroéthane	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	Air ambiant : 10
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	Air ambiant : 10

#### LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

1,2-Dichloroéthane	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5

#### LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

1,1,1-trichloroéthane	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	Air ambiant : 10
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	Air ambiant : 10

#### LSRCH : 1,1,2-trichloroéthane

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25

#### LSRDL : Trichloroéthylène

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Trichloroéthylène	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5

#### LSRDK : Tétrachloroéthylène

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Tétrachloroéthylène	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5

#### LSRCK : Bromochlorométhane

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Bromochlorométhane	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25

#### LSRCI : Dibromométhane

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Dibromométhane	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25
Dibromométhane (2)	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25

#### LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane

Prestation réalisée sur le site de Saverne

001 : PzA1

002 : PzA2

003 : PzA3

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-016732-02

Version du : 25/02/2014

Page 5/5

Annule et remplace la version AR-14-LK-016732-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Dossier N° : 14E009737

Date de réception : 20/02/2014

Référence Dossier : N°Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_CRAPONNES

Nom Projet: 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

Référence Commande : 13LE016Ab\_DIAG RTM\_GDS\_CRAPONNES\_170214-CL

N° Echantillon

**001**
**002**
**003**

Date de prélèvement :

17/02/2014

17/02/2014

17/02/2014

Début d'analyse :

21/02/2014

21/02/2014

21/02/2014

**Limites de Quantification**

### Composés Volatils

**LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

1,2-Dibromoéthane	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	<5.00	<5.00	<5.00	Air ambiant : 5

**LSRCG : Tribromométhane**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Bromoforme (tribromométhane)	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25

**LSRCL : Bromodichlorométhane**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Bromodichlorométhane	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	<25.0	<25.0	<25.0	Air ambiant : 25

**LSRCC : Dibromochlorométhane**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NFX43-267 (AIT) Adaptée de NF X 43-267 (AIE &amp; AIA)

Dibromochlorométhane	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	Air ambiant : 10
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	Air ambiant : 10

**LS1CC : Naphtalène**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Dosage par GC/MS

Naphtalène	µg/tube	<1.00	<1.00	<1.00	
Naphtalène (2)	µg/tube	<1.00	<1.00	<1.00	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

 Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

 Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.



 Valérie Bruch  
 Coordinateur de Projets Clients

001 : PzA1

002 : PzA2

003 : PzA3

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## ANNEXE 3

### EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

## **ANNEXE 3.1**

### **Fiche de calcul de risque**

Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER							
Substance(s) retenue(s) :							
Unité	Désignation	Abr.	Benzene	Toluene	Ethylbenzene	Xylenes	
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	Lt	0,5				
Pa.m3/mol.K Kelvin Pa.m3/mol adim.	Constante des gaz parfaits Température Constante de Henry	R T He	8,3144 283 5,58E+02 2,37E-01		6,73E+02 2,86E-01	8,20E+02 3,48E-01	7,32E+02 3,11E-01
mg/m3 µg/m3	Porosité Fraction volumique d'eau du sol Fraction volumique d'air du sol Concentration Air du sol	n Vw Va Csa	0,4 0,2 0,2 6,03		7,99 15,44		87,60
m9/s m7/s m2/s m2/s m2/s	Coeff. Diffusion dans l'air libre Coeff. Diffusion dans l'eau Coeff. Diffusion dans l'air du sol Coeff. Diffusion dans l'eau du sol Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Da Dw Dsa Dpw Ddiff	8,80E-06 9,80E-10 2,57E-07 2,87E-11 2,57E-07		8,70E-06 8,60E-10 2,54E-07 2,51E-11 2,54E-07	7,50E-06 7,80E-10 2,19E-07 2,28E-11 2,19E-07	8,40E-06 1,00E-09 2,46E-07 2,92E-11 2,46E-07
m m m h-1 m3.s-1	Longueur du rez de chaussée Largeur du rez de chaussée hauteur du rez de chaussée Taux de renouvellement de l'air du rez de chaussée Taux de ventilation dans le rez de chaussée	L <sub>RdC</sub> W <sub>RdC</sub> H <sub>RdC</sub> ER Q <sub>RdC</sub>	10 5 2,5 0,5 1,74E-02				
m2 g.cm-1.s-1	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv	1,00E-10				
m	Viscosité dynamique de l'air	µ <sub>air</sub>	1,75E-04				
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= L <sub>crack</sub> )	Z <sub>crack</sub>	0,25				
m	Périmètre de jonction sol - mur	X <sub>crack</sub>	30				
g.cm-1.s-2 m <sup>2</sup>	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	ΔP	40				
m <sup>2</sup>	Surface du rez de chaussée	A <sub>RdC</sub>	50				
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f <sub>of</sub>	0,00001				
m <sup>2</sup>	Surface totale des ouvertures du plancher	A <sub>crack</sub>	0,0005				
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	r <sub>crack</sub>	1,67E-05				
m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	Q <sub>entrant</sub>	4,18E-04				
m	épaisseur du plancher	L <sub>crack</sub>	0,25				
m <sup>2</sup> /s adim	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D <sub>crack</sub>	2,57E-07				
	Nombre de PECLET	P <sub>E</sub>	8,11E+05				
adim	Coefficient de transfert de l'air du sol vers l'atmosphère confinée du rez de chaussée	α	1,40E-03				
µg/m3	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	C <sub>RdC</sub>	8,42E-03				
Concentration inhalée							
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours		T/Tm	1	0,57	Effet à seuil	Effet sans seuil	
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée		F	0,96	0,96			
Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée		ti	0,83	0,83			
Concentration moyenne inhalée dans le rez de chaussée		C <sub>RdC</sub>	8,42E-03	8,42E-03	Effet à seuil	Effet à seuil	
		CI	6,75E-03	3,86E-03	1,10E-02	1,85E-02	
		VTRinhal	3,00E+01 µg/m3	7,80E-06 (µg/m3)-1	5,00E+03 µg/m3	1,00E+03 µg/m3	1,38E-03 2,50E-06 (µg/m3)-1
Niveau de Risque		IR	2,25E-04	3,01E-08	IR	IR	IR
		ERI			1,77E-06	1,49E-05	2,12E-08
							4,32E-04
Niveau de Risque - somme des BTEX		IR	6,74E-04				
		ERI	5,13E-08				

MODELISATOIN DES TRANSFERTS DES GAZ DU SOL VERS L'AIR AMBIANT D'UN BATIMENT DE PLAIN-PIED

Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER											
Substance(s) retenue(s) :											
Unité	Désignation	Abr.	Ali C5-C6	Ali C6-C8	Ali C8-C10	Ali C10-C12	Ali C12-C16	Aro C7-C8	Aro C8-C10	Aro C10-C12	Aro C12-C16
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	Lt	0,5								
Pa.m <sup>3</sup> /mol.K Kelvin Pa.m <sup>3</sup> /mol adim.	Constante des gaz parfaits Température Constante de Henry	R T He	8,3144 283 3,30E+01		5,00E+01	8,00E+01	1,20E+02	5,20E+02	2,70E-01	4,80E-01	1,40E-01
	Porosité Fraction volumique d'eau du sol Fraction volumique d'air du sol	n Vw Va	0,4 0,2 0,2								
mg/m <sup>3</sup> µg/m <sup>3</sup>	Concentration Air du sol			C <sub>sa</sub>	0,00	403,65	2883,20	3119,10	815,16	7,08	0,00
m <sup>2</sup> /s m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air libre Coeff. Diffusion dans l'eau	Da Dw	1,00E-05 1,00E-09	1,00E-05 1,00E-09	1,00E-05 1,00E-09	1,00E-05 1,00E-09	1,00E-05 1,00E-09	1,00E-05 1,00E-09	1,00E-05 1,00E-09	1,00E-05 1,00E-09	
m <sup>2</sup> /s m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dsa Dpw	2,92E-07 2,92E-11	2,92E-07 2,92E-11	2,92E-07 2,92E-11	2,92E-07 2,92E-11	2,92E-07 2,92E-11	2,92E-07 2,92E-11	2,92E-07 2,92E-11	2,92E-07 2,92E-11	
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,92E-07	2,93E-07	2,92E-07	2,93E-07	
m	Longueur du rez de chaussée	L <sub>RDC</sub>	10								
m	Largeur du rez de chaussée	W <sub>RDC</sub>	5								
m	hauteur du rez de chaussée	H <sub>RDC</sub>	2,5								
h <sup>-1</sup> m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Taux de renouvellement de l'air du rez de chaussée	ER	0,5								
	Taux de ventilation dans le rez de chaussée	Q <sub>RDC</sub>	1,74E-02								
m <sup>2</sup> g.cm <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv	1,00E-10								
m	Viscosité dynamique de l'air	µ <sub>air</sub>	1,75E-04								
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= L <sub>crack</sub> )	Z <sub>crack</sub>	0,25								
m	Périmètre de jonction sol - mur	X <sub>crack</sub>	30								
g.cm <sup>-1</sup> .s <sup>-2</sup>	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	ΔP	40								
m <sup>2</sup>	Surface du rez de chaussée	A <sub>RDC</sub>	50								
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f <sub>of</sub>	0,00001								
m <sup>2</sup>	Surface totale des ouvertures du plancher	A <sub>crack</sub>	0,0005								
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	r <sub>crack</sub>	1,67E-05								
m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	Q <sub>entrant</sub>	4,18E-04								
m	épaisseur du plancher	L <sub>crack</sub>	0,25								
m <sup>2</sup> /s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D <sub>crack</sub>	2,92E-07								
adim	Nombre de PECLLET	P <sub>E</sub>	7,14E+05								
adim	Coefficient de transfert de l'air du sol vers l'atmosphère confinée du rez de chaussée	α	1,57E-03	1,57E-03	1,57E-03	1,57E-03	1,57E-03	1,57E-03	1,58E-03	1,57E-03	
µg/m <sup>3</sup>	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée			C <sub>RDC</sub>	0,00E+00	6,35E-01	4,54E+00	4,91E+00	1,28E+00	1,11E-02	0,00E+00

Concentration inhalée	T/Tm F ti C <sub>RDC</sub> CI	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours									
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée									
Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée									
Concentration moyenne inhalée dans le rez de chaussée									
	VTRinhale	18400 µg/m <sup>3</sup>	18400 µg/m <sup>3</sup>	1000 µg/m <sup>3</sup>	1000 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>
		IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR	IR
Niveau de Risque		0,00E+00	2,77E-05	3,64E-03	3,93E-03	1,03E-03	2,23E-05	0,00E+00	0,00E+00

Niveau de Risque - somme des HCT IR 8,65E-03

Niveau de Risque - somme des HCT + BTEX IR 9,32E-03  
ERI 5,13E-08

## **ANNEXE 3.2**

### **Etude d'incertitudes**

**Rapport Crystal Ball - Complet**  
Simulation démarrée le 28/02/2014 à 18:34  
Simulation arrêtée le 28/02/2014 à 18:34

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)	0,97
Tirages/seconde (en moyenne)	1 029
Nombres aléatoires par secon	8 229

Données Crystal Ball :

Hypothèses	8
Corrélations	0
Groupes corrélés	0
Variables de décision	0
Prévisions	2

## Prévisions

Feuille de calcul : [13LE016Ab\_JOHNSON\_bat plain pied\_GdS\_CB\_V0.xls]HCT

Prévision: ERI

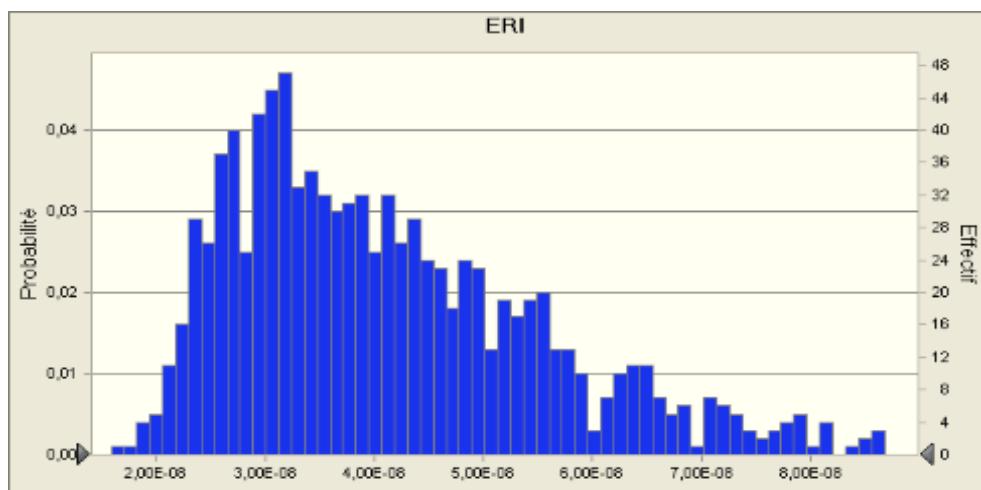
Cellule : E62

Synthèse :

La plage entière est comprise entre 1,59E-08 et 1,26E-07

Le cas de base est 5,13E-08

Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 5,15E-10



Statistiques :

	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	5,13E-08
Moyenne	4,24E-08
Médiane	3,87E-08
Mode	---
Ecart-type	1,63E-08
Variance	2,65E-16
Asymétrie	1,30
Aplatissement	5,03
Coefficient de dispersion	0,3842
Minimum	1,59E-08
Maximum	1,26E-07
Etendue	1,10E-07
Erreur standard de la moyenne	5,15E-10

**Prévision: ERI suite**

**Cellule : E62**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	1,59E-08
10%	2,56E-08
20%	2,92E-08
30%	3,17E-08
40%	3,48E-08
50%	3,86E-08
60%	4,29E-08
70%	4,78E-08
80%	5,39E-08
90%	6,42E-08
100%	1,26E-07

Prévision: IR

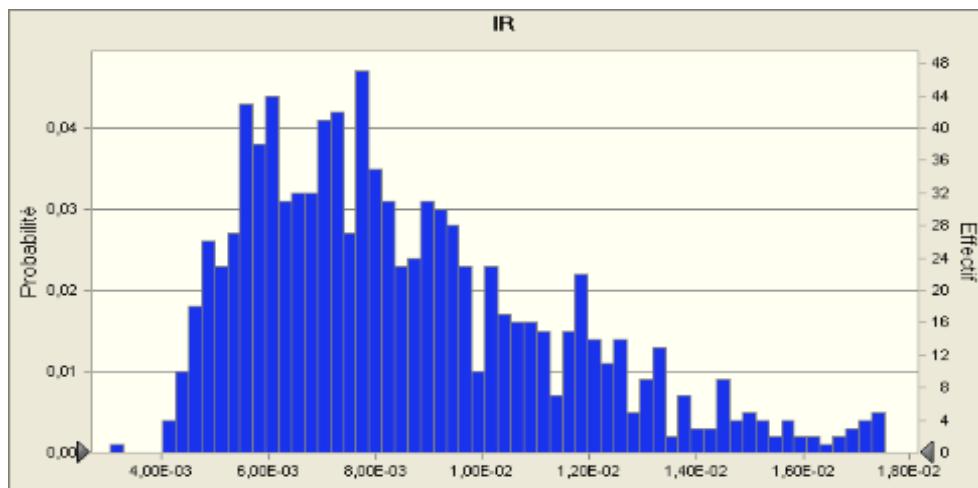
Cellule : E61

Synthèse :

La plage entière est comprise entre 3,06E-03 et 2,42E-02

Le cas de base est 9,32E-03

Après 1 000 tirages, l'erreur standard de la moyenne est 1,02E-04



Statistiques :

	Valeurs de prévision
Tirages	1 000
Cas de base	9,32E-03
Moyenne	8,74E-03
Médiane	7,97E-03
Mode	---
Ecart-type	3,22E-03
Variance	1,04E-05
Asymétrie	1,24
Aplatissement	4,78
Coefficient de dispersion	0,3685
Minimum	3,06E-03
Maximum	2,42E-02
Etendue	2,11E-02
Erreur standard de la moyenne	1,02E-04

**Prévision: IR suite**

**Cellule : E61**

Fractiles :	Valeurs de prévision
0%	3,06E-03
10%	5,37E-03
20%	5,99E-03
30%	6,69E-03
40%	7,33E-03
50%	7,96E-03
60%	8,85E-03
70%	9,71E-03
80%	1,11E-02
90%	1,30E-02
100%	2,42E-02

Fin des prévisions

## Hypothèses

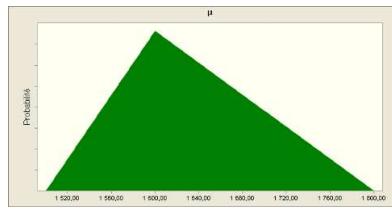
Feuille de calcul : [13LE016Ab\_JOHNSON\_bat plain pied\_GdS\_CB\_V0.xls]parametres

Hypothèse:  $\mu$

Cellule : D8

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	1 500,00	(=E8)
Plus probable	1 600,00	
Maximum	1 800,00	(=F8)

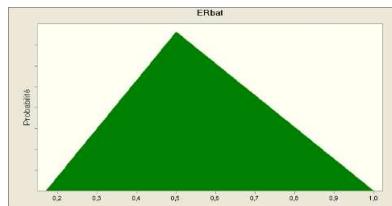


Hypothèse: ERbat

Cellule : D23

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,2	(=E23)
Plus probable	0,5	
Maximum	1,0	(=F23)



Hypothèse: F

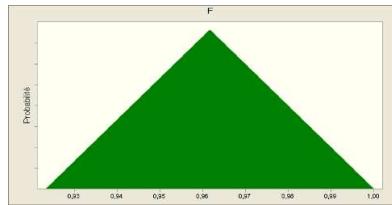
Cellule : D30

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,92	(=E30)
Plus probable	0,96	
Maximum	1,00	(=F30)

**Hypothèse: F suite**

**Cellule : D30**

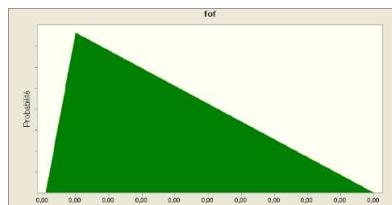


**Hypothèse: fof**

**Cellule : D20**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,00	(=E20)
Plus probable	0,00	
Maximum	0,00	(=F20)

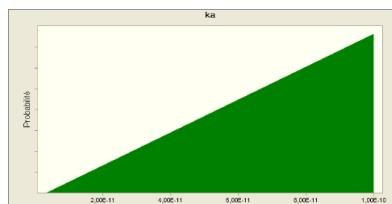


**Hypothèse: ka**

**Cellule : D12**

Triangulaire loi comportant des paramètres :

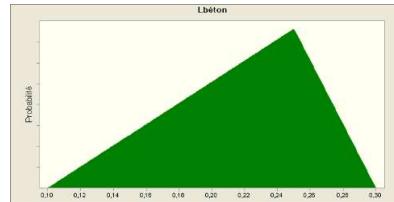
Minimum	3,16E-12	(=E12)
Plus probable	1,00E-10	
Maximum	1,00E-10	(=F12)



**Hypothèse: Lbéton****Cellule : D7**

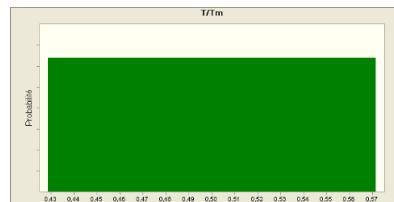
Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,10	(=E7)
Plus probable	0,25	
Maximum	0,30	(=F7)

**Hypothèse: T/Tm****Cellule : D28**

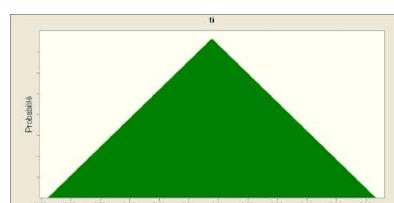
Uniforme loi comportant des paramètres :

Minimum	0,43	(=E28)
Maximum	0,57	(=F28)

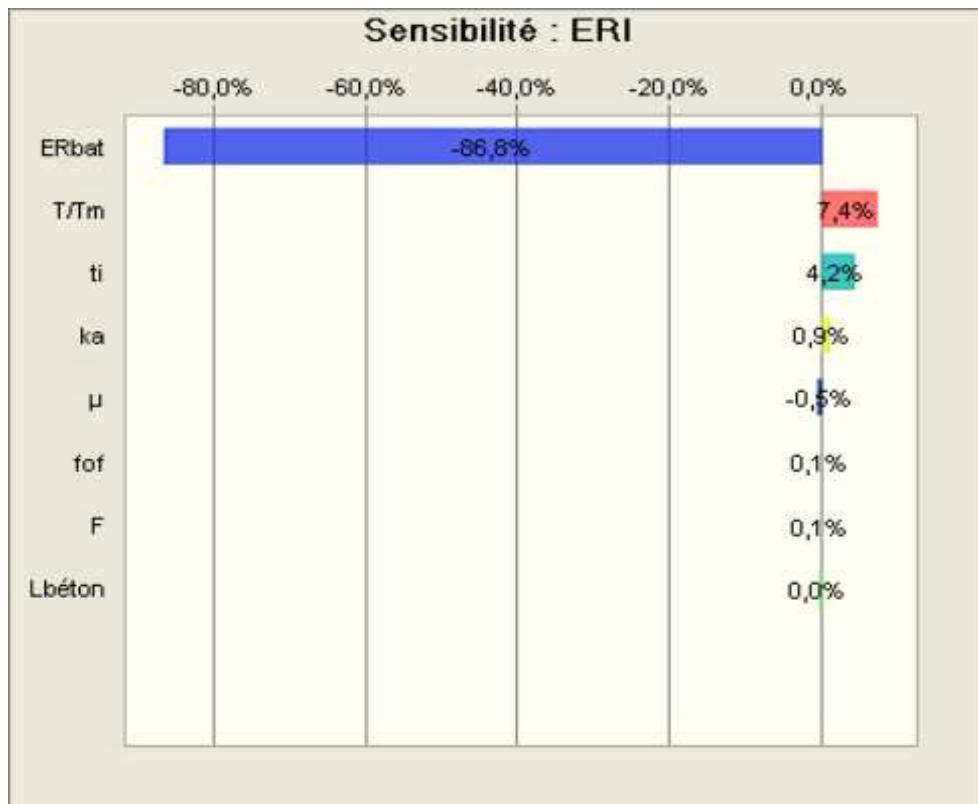
**Hypothèse: ti****Cellule : D32**

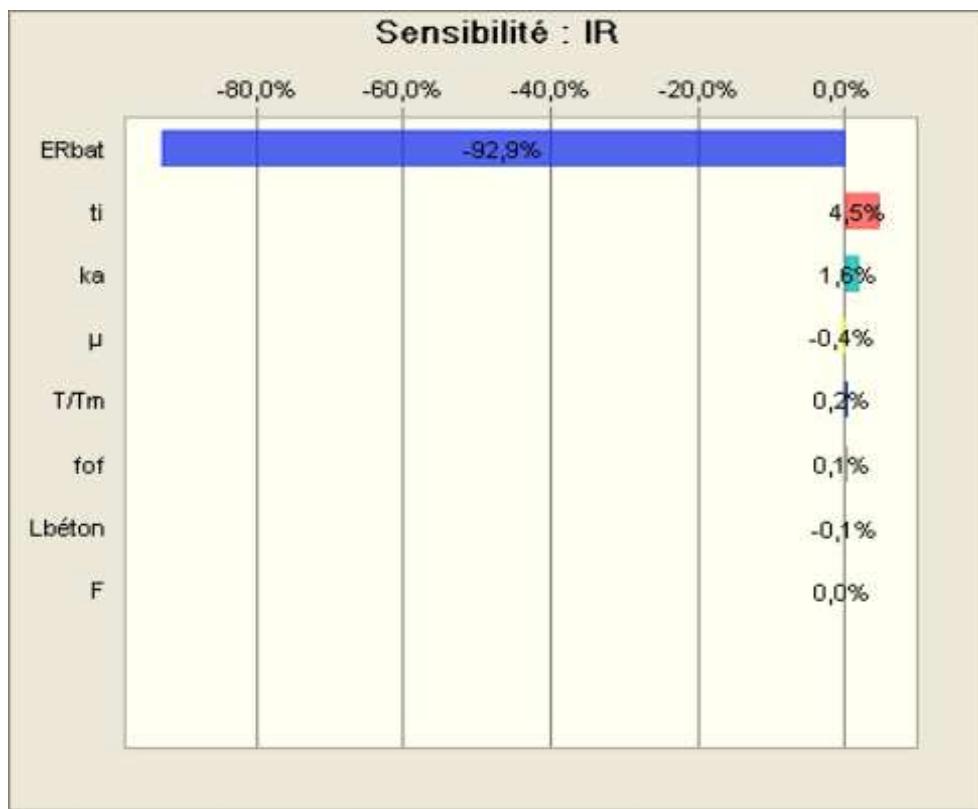
Triangulaire loi comportant des paramètres :

Minimum	0,67	(=E32)
Plus probable	0,83	
Maximum	1,00	(=F32)



Fin des hypothèses

**Graphiques de sensibilité**



Fin des graphiques de sensibilité

## ANNEXE 4

### CONDITIONS GENERALES DE VENTE

## CONDITIONS GENERALES DE VENTE

Toute commande implique de la part du contractant, ci-après dénommé client, acceptation sans réserve des conditions ci-dessous définies, indépendamment des règles légales applicables en la matière.

Il est entendu que la Société E.R.G. s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches conscientieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation n'est qu'une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Par ailleurs, conformément au code minier, le client s'engage à déclarer ou à faire déclarer par le maître d'ouvrage les forages de plus de 10 m de profondeur au BRGM. De même, conformément au code de l'environnement (décret 93743 mis à jour le 3 juin 2006), le client s'engage à établir ou à faire établir une déclaration en préfecture des sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment). ERG est en mesure d'établir un devis pour ces différents types de déclaration.

Il est admis dans l'établissement des prix d'étude ou de sondages que le client s'engage à fournir à titre gratuit les prestations suivantes :

- mise à disposition des emplacements des travaux et accès à ces emplacements libres de toutes sujétions et pouvant être empruntés par nos véhicules.
- implantation de l'ensemble immobilier matérialisé sur le terrain,
- repérage et balisage des éventuels réseaux enterrés ; conformément au décret n°2011-1241 du 5 Octobre 2011, et à son arrêté d'application du 15 Février 2012 (se substituant respectivement au décret 91-1147 du 14 Octobre 1991 et à son arrêté d'application du 16 Novembre 1994), la nouvelle réglementation relative à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, est applicable depuis le 1er Juillet 2012. Ces textes fixent en particulier les obligations : du maître d'ouvrage lors de l'élaboration du projet, notamment repérage préalable des réseaux existant dans l'emprise du projet de travaux, établissement des déclarations de projet de travaux (DT) etc....de l'entreprise, notamment l'établissement des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) de l'exploitant, notamment les réponses aux DT et aux DICT, le processus d'amélioration continue des données cartographiques, etc....

ERG est tenu de réaliser les DICT. Ces DICT ne pourront être lancées qu'à réception des réponses des exploitants aux DT que le Client aura établies, et des résultats des investigations complémentaires éventuelles.

La nouvelle réglementation exige la fourniture de la localisation précise des zones de sondage. Les DICT ne pourront être lancées qu'à partir de plans précis (plans topographiques, plans parcellaires) fournis par le Client.

Le Client devra nous indiquer les servitudes pouvant exister sur un site privé ; en cas d'incertitudes sur la présence éventuelle de servitudes, ou en cas de présence de servitudes, une DICT devra être lancée Par ailleurs, le repérage des réseaux privés sur le site est à la charge du Client.

Le présent document fait intégralement partie de notre offre d'étude et de notre rapport et ne peut en aucun cas être dissocié de ladite offre ou rapport. Par étude, dans le présent document, on entend notamment tout diagnostic, Plan de Gestion, Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM), les suivis de nappes, les prélèvements et analyses de tout milieu, les Etudes Quantitatives des Risques Sanitaires (EQRS) et Analyses des Risques Résiduels (ARR) et l'ensemble des études relatives aux pièces de consultation des entreprises (études projet, études conception, études détaillées...).

### **Documents de référence :**

ERG Environnement s'engage à effectuer son étude dans le respect des règles de l'art, des Guides méthodologiques des sites (potentiellement) pollués et en se basant sur les Normes NF s'appliquant à ce type de prestation.

### **Établissement du devis :**

---

Il est admis dans l'établissement des prix d'étude ou de sondages que le client s'engage à fournir à titre gratuit les prestations suivantes :

- mise à disposition des emplacements des travaux et accès à ces emplacements libres de toutes sujétions et pouvant être empruntés par nos véhicules.
- repérage et balisage des éventuels réseaux enterrés ; il aura averti ERG (ou fait avertir ERG par le maître d'ouvrage) de la présence de ces réseaux en transmettant notamment à ERG les réponses des exploitants à la Demande de Renseignements qu'il aura préalablement envoyée (respect notamment du décret 91-1147 du 14 octobre 1991 paru au JO du 9 novembre 1991).

1 / Notre offre est fonction des attentes du Client et des données transmises au moment de la consultation.

2 / Son acceptation, sans modification ni réserve vaut accord du Client sur les techniques et méthodes employées ainsi que des objectifs à atteindre.

3 / Sauf remarques spécifiques dans notre offre, notre prestation s'entend :

Hors réfection des surfaces étudiées.

Hors enlèvement des excédents des terres extraites.

Hors élimination de tous déchets, y compris toute eau de purge, liés directement ou indirectement à la réalisation de l'étude.

### **Étendue de l'étude :**

---

ERG Environnement n'est tenue que par une obligation de moyens. Ces moyens sont dimensionnés en fonction du budget consenti par le Donneur d'Ordre à ERG ENVIRONNEMENT. Il ne pourra être reproché un défaut de moyen à ERG ENVIRONNEMENT dans la mesure où le budget alloué par le Donneur d'Ordre serait incohérent et / ou sous évalué par rapport à la problématique posée.

La remise définitive de l'étude au Client vaut acceptation de la méthode, des moyens utilisés pour la réalisation de l'étude, des conclusions et préconisations. La présente étude est valable uniquement lors de notre intervention et ne préjuge en rien, notamment, d'une éventuelle évolution de la contamination des milieux (eau, sol, air...) au cours du temps. Elle s'entend également au droit des zones investiguées (surface des sondages) et ne préjuge en rien au comportement de la contamination entre deux points de forage.

Les conclusions et recommandations figurant dans l'étude sont émises sur la base et dans la limite des observations et indicateurs globaux de la contamination analysés et ayant pu être réalisées sur le site compte tenu (cumulativement) :

- de son accessibilité,
- des encombrements de toute nature (aérien comme des bâtiments, souterrain comme des réseaux)
- de sa configuration (l'inaccessibilité d'une zone y empêchant toute investigation),
- de l'activité exercée sur le site,
- des informations communiquées par le Client ou recueillies lors de l'étude historique, sans que ERG Environnement en ait à vérifier l'exactitude,
- des évènements futurs pouvant avoir une incidence sur le diagnostic et portés à la connaissance expresse d'ERG Environnement,
- des moyens mis en œuvre décrits dans l'étude, et ce, au moment où ont eu lieu les investigations.

Concernant les études historiques et documentaires, elles sont basées uniquement sur les documents fournis par le Donneur d'Ordres et les informations facilement accessibles et disponibles recherchées par ERG ENVIRONNEMENT au moment de l'établissement de son offre.

Les paramétrages spécifiques demandés par le Donneur d'Ordre des modèles nécessaires à l'établissement des Etudes de Risques doivent être connus au moment de l'établissement de son offre par ERG ENVIRONNEMENT.

De même, toute quantité de matériaux pollués exprimée dans l'étude ainsi que la nature identifiée de la pollution ne sont données qu'à titre estimatif compte tenu des informations ayant pu être portées à la connaissance de ERG Environnement ou obtenues par elle au moment des investigations et ne constituent en rien un engagement ferme et définitif de la part de ERG Environnement quant aux travaux à prévoir et à leur coût. La notion de forfait ne peut donc être retenue.

Seuls les rapports complets et incluant toutes les figures et annexes peuvent engager la responsabilité de ERG ENVIRONNEMENT.

Enfin, l'étude et les conclusions associées ont été élaborées en l'état actuel des données réglementaires et des valeurs de bruit de fond (valeurs de comparaison), scientifiques (valeurs toxicologiques de référence) et techniques (méthodes de prélèvements et d'analyses notamment). Ainsi l'étude et les conclusions associées reposent donc sur les connaissances facilement disponibles et accessibles au moment de l'élaboration de l'offre technico-économique préalable à l'offre. De même, seul le ou les usages des terrains déclarés par le Donneur d'Ordre au moment de l'élaboration de l'offre (et non de la commande) seront retenus pour la réalisation de l'étude.

#### ***Faits exceptionnels nécessitant l'accord du Client :***

Le devis est établi sur la base de paramètres tels que profondeur des sondages, destination de l'étude, estimatif de l'étendue de la pollution... En cas de survenance d'un évènement non pris en compte au moment de l'élaboration du devis de l'étude et venant modifier de façon significative l'étendue, la nature ou la durée des prestations initialement prévues, ERG Environnement se réserve le droit de proposer une révision de son devis ou de son mode opératoire afin d'adapter son étude aux nouvelles conditions. Si le Client donne son accord sur les modifications proposées, l'étude se poursuivra selon les termes du devis modifié accepté. Si le Client refuse la modification, ERG Environnement ne pourra être tenu pour responsable des conséquences de la non modification de l'étude et de l'éventuelle non pertinence des résultats de l'étude et à l'exploitation qui pourrait en résulter.

#### ***Faits exceptionnels pouvant entraîner la résiliation du marché :***

ERG Environnement se trouverait déliée de ses engagements, sans engager sa responsabilité et sans devoir quelque indemnité que ce soit au Client, si des conditions non prévisibles au moment de la rédaction du devis ou de la réalisation de l'étude venaient à limiter ou à empêcher la prestation, telles que, et sans que cette liste soit limitative :

- construction de nouvelles structures sur ou à proximité du site ayant un effet limitant,
- modification des conditions d'exploitation d'infrastructures sur et à proximité du site,
- survenance d'un évènement remettant en cause l'équilibre économique général de l'étude.

#### ***Confidentialité :***

Toute information, quel qu'en soit le support, communiquée par ERG Environnement au Client, à l'occasion de la réalisation de l'étude ou à laquelle le Client pourrait avoir accès à l'occasion de l'exécution de cette étude, est soumise à une diffusion restreinte. En conséquence, le Client ne peut l'utiliser que dans le cadre de cette étude et ne peut la communiquer à des tiers sans l'accord préalable d'ERG Environnement. Sont reconnus confidentiels par nature, sans que cette liste soit limitative, le savoir-faire, les procédés et moyens de détection mis en œuvre par ERG Environnement, les données économiques et commerciales. ERG Environnement conserve intégralement la propriété intellectuelle de ses prestations. La propriété intellectuelle des études en résultant n'est transférée au Client qu'après paiement complet de la prestation.

#### ***Clause attributive de Juridiction***

Toute contestation quelle qu'en soit la cause, sera du ressort du Tribunal de Commerce de Marseille qui a la compétence exclusive, même en cas d'appel en garantie ou de pluralité de défendeur, et ce, nonobstant toutes clauses contraires.