

CREDIT MUTUEL AMENAGEMENT FONCIER

Rue Jules Supervielle
LOOS-EN-GOHELLE (62)

- Investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol - Plan de gestion

Rapport

Réf : CSSPNO180896 / RSSPNO08011-02

MRU / SEP

25/09/2020









CREDIT MUTUEL AMENAGEMENT FONCIER

Rue Jules Supervielle
LOOS-EN-GOHELLE (62)

- Investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol
- Plan de gestion

Pour cette étude, le chef du projet est Kim POLEZ

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	25/09/2020	01	K.POLEZ 	E.LANGARD 	N.NIVALT 
Modification du plan projet	22/09/2020	02	M.RUCHETON 	S.PECQUEUX 	S.PECQUEUX 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPNO180896 / RSSPNO08011-02
Numéro d'affaire :	A44863
Domaine technique :	SP02
Mots clé du thésaurus	DIAGNOSTIC DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE PLAN DE GESTION ANALYSE DE RISQUES SANITAIRES

BURGEAP Agence Nord-Ouest • 5, chemin des Filatiers – 62223 Sainte-Catherine-Les-Arras
Tél : 03.21.24.38.00 • Fax : 03.21.24.38.09 • burgeap.arras@groupeginger.com

SOMMAIRE

Synthèse technique	7
1. Introduction	9
1.1 Objet de l'étude	9
1.2 Méthodologie générale et réglementation en vigueur	9
1.3 Documents de référence	10
2. Localisation du site et description du site	11
3. Projet d'aménagement	13
4. Synthèse des études antérieures	14
5. Investigations complémentaires sur les sols - Avril 2018 (A200)	19
5.1 Objectifs des investigations complémentaires	19
5.2 Accès aux sondages	19
5.3 Sécurisation pyrotechnique des points de sondages	19
5.4 Nature des investigations	19
5.5 Observations et mesures de terrain	22
5.6 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage	23
5.7 Conservation des échantillons	23
5.8 Programme analytique sur les sols	23
5.9 Valeurs de référence pour les sols	24
5.10 Résultats et interprétation des analyses sur les sols	24
6. Investigations complémentaires sur les gaz des sols - Avril 2018 (A230)	32
6.1 Objectif des investigations	32
6.2 Mise en place des piézairs	32
6.3 Echantillonnage des gaz des sols	32
6.4 Conservation des échantillons	33
6.5 Programme analytique sur les gaz des sols	33
6.6 Valeurs de référence pour les gaz des sols	34
6.7 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols	34
7. Schéma conceptuel	37
7.1 Synthèse des impacts dans les différents milieux	37
7.2 Schéma conceptuel	38
8. Mesure de gestion	40
8.1 Objectifs	40
8.2 Périmètre concerné par le plan de gestion	40
8.3 Analyse des enjeux concernant les eaux souterraines	40
8.4 Analyse des enjeux sanitaires	40
8.5 Dispositions de gestion impératives	41
8.5.1 Recouvrement des sols	41
8.5.2 Plantation d'arbres fruitiers	41
8.5.3 Canalisation d'eau potable	42
8.6 Mesures de gestion des anomalies concentrées	42
8.6.1 Zone de pollution concentrée	42
8.6.2 Gestion des pollutions concentrées	43
8.6.3 Bilan Coût Avantage	45
8.6.4 Scénario 1 : Confinement sur site	45
8.6.5 Scénario 2 : Excavation et évacuation hors site en filière adaptée	46
8.7 Gestion des déblais	47
8.8 Méthodologie des travaux	49
8.9 Conservation de la mémoire	52
8.9.1 Cadre et objectifs	52

8.9.2	Contenu des restrictions à mettre en œuvre	52
8.9.3	Eléments nécessaires à l'information	53
9.	Analyses des Risques Résiduels (ARR)	54
9.1	Contexte et méthodologie	54
9.2	Schéma conceptuel adapté au projet d'aménagement avec prise en compte des mesures de gestion	54
9.2.1	Méthodologie.....	54
9.2.2	Géologie et hydrogéologie	55
9.2.3	Synthèse des impacts résiduels dans les différents milieux.....	55
9.2.4	L'usage des milieux.....	55
9.2.5	Voies de transfert des sources résiduelles vers les autres milieux	55
9.2.6	Voies d'expositions retenues.....	55
9.3	Composés et concentrations retenues dans les différents milieux	58
9.4	Identification des dangers.....	58
9.5	Caractérisation des Relation dose-réponse	59
9.6	Estimation des expositions.....	60
9.6.1	Concentrations dans les milieux d'exposition	60
9.6.2	Estimation des expositions.....	63
9.7	Quantification des risques sanitaires	64
9.7.1	Méthodologie.....	64
9.7.2	Quantification des risques sanitaires résiduels au droit du site	65
9.8	Analyse des incertitudes	65
10.	Synthèse et recommandations	68
11.	Limites d'utilisation d'une étude de pollution	70
1	Inhalation de vapeurs dans l'air extérieur	99

FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique du site étudié (source Géoportail).....	11
Figure 2 : Vue aérienne de l'emprise étudiée.....	12
Figure 3 : Plan du projet d'aménagement (source : CREDIT MUTUEL – juillet 2020)	13
Figure 4 : Cartographie de synthèse des anomalies dans les sols et les gaz du sol.....	18
Figure 5 : Localisation des investigations et résultats des mesures in-situ.....	21
Figure 6 : Cartographie des anomalies dans les sols	31
Figure 7 : Schéma du dispositif de pompage	33
Figure 8 : Localisation des piézais et synthèse des impacts dans les gaz des sols.....	36
Figure 9 : Schéma conceptuel (usage futur)	39
Figure 10 : Localisation des zones de pollution concentrée en hydrocarbures	42
Figure 11 : Schéma de principe de confinement sous les espaces verts collectif ou sous forme de merlon.....	45
Figure 12 : Orientation des déblais en cas d'évacuation.....	48
Figure 13 : Schéma conceptuel (après mesure de gestion).....	57

TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des données historiques et du contexte environnemental (GINGER CEBTP)	14
Tableau 2 : Synthèse des diagnostics environnementaux réalisés au droit du site.....	16
Tableau 3 : Investigations réalisées sur les sols	20
Tableau 4 : Sondages présentant des anomalies lors des investigations	22
Tableau 5 : Analyses réalisées sur les sols.....	23
Tableau 6 : Origine des valeurs de référence pour les sols	24
Tableau 7 : Résultats d'analyses sur les sols (1/5)	25
Tableau 8 : Résultats d'analyses sur les sols (2/5)	26
Tableau 9 : Résultats d'analyses sur les sols (3/5)	27
Tableau 10 : Résultats d'analyses sur les sols (4/5)	28
Tableau 11 : Résultats d'analyses sur les sols (5/5)	29
Tableau 12 : Analyses des gaz des sols	33
Tableau 13 : Résultats des analyses des échantillons de gaz des sols	35
Tableau 14 : Qualité chimique des terres d'apport pour les futurs espaces verts	41
Tableau 15 : Caractéristiques des zones de pollution concentrée en hydrocarbures	43
Tableau 16 : Revue des techniques de traitement envisageables.....	44
Tableau 17 : Estimation du coût de gestion des zones de pollution concentrées (cas 1 : ISDND)	46
Tableau 18 : Restrictions d'usages à mettre en œuvre.....	53
Tableau 19 : Voies d'exposition retenues.....	56
Tableau 20 : Concentrations retenues dans les différents milieux pour l'ARR	58
Tableau 21 : Valeurs toxicologiques de référence retenues	60
Tableau 22 : Paramètres retenus liés au sol	61
Tableau 23 : Paramètres retenus liés aux scénarii d'aménagements	62
Tableau 24 : Concentrations en air intérieur	62
Tableau 25 : Concentrations en air extérieur	63
Tableau 26 : Budgets espace/temps retenus	64
Tableau 27 : Synthèse des QD et ERI	65
Tableau 28 : Variables générant les incertitudes majeures de l'évaluation	66

ANNEXES

- Annexe 1. Tableaux de résultats d'analyses des diagnostics environnementaux d'octobre 2014
- Annexe 2. Fiches d'échantillonnage des sols
- Annexe 3. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage
- Annexe 4. Bordereaux d'analyse des sols
- Annexe 5. Coupe technique des piézairs
- Annexe 6. Fiches d'échantillonnage des gaz du sol
- Annexe 7. Bordereaux d'analyse des gaz du sol
- Annexe 8. Propriétés physico-chimiques
- Annexe 9. Toxicologie et physico-chimie des composés retenus
- Annexe 10. Paramètres de calcul
- Annexe 11. QD et ERI calculés
- Annexe 12. Glossaire

Synthèse technique

Client	CREDIT MUTUEL AMENAGEMENT FONCIER
Informations sur le site	<ul style="list-style-type: none"> Intitulé/adresse du site : Rue Jules Supervielle à LOOS-EN-GOHELLE (62) Parcelles cadastrales : section AP – parcelles n°14 (part.), 19 à 22, 27 (part.), 39 (part.), 164 (part.), 165 et 174 Superficie totale : 5 ha environ Propriétaire actuel : Ville de LOOS-EN-GOHELLE Usage et exploitant actuel : espace public de promenade
Statut réglementaire	Installation ICPE : non
Contexte de l'étude	Cette étude est réalisée en vue de l'aménagement du site.
Projet d'aménagement	<p>Le projet d'aménagement prévoit la construction de :</p> <ul style="list-style-type: none"> 43 lots de logements individuels avec jardins privés ; 4 immeubles de logements collectifs ; un bassin de tamponnement ; des voiries, espaces verts collectifs et jardins partagés.
Historique	<p>Le site étudié est localisé sur l'emprise des anciennes installations minières des carreaux des fosses n°5 et 5bis de Béthune, exploitées par les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais (HBNPC) entre 1875 et les années 1970.</p> <p>Le site a par la suite fait l'objet de démantèlement et de remblaiements entre les années 1970 et 1990, puis est resté un espace végétalisé non exploité depuis.</p>
Géologie / hydrogéologie	<p>La géologie de la zone d'étude est la suivante, sur la base des observations réalisées au cours des investigations : sous couvert végétal, remblais de schistes sur limon puis craie vers les 2 m de profondeur.</p> <p>La nappe de la Craie est rencontrée vers 30 à 35 m de profondeur et s'écoule localement du sud-ouest vers le nord-est.</p>
Impacts identifiés lors des précédentes études	<ul style="list-style-type: none"> Anomalies de concentration en hydrocarbures et naphtalène au droit des sondages ST28, SC8, SC10 et SC11 ; Bruit de fond diffus en métaux, HAP et hydrocarbures C₁₀-C₄₀ ; Présence de mercure, de tétrachlorométhane, de BTEX et hydrocarbures C₆C₁₂ dans les gaz du sol
Investigations réalisées en avril 2018	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de 5 piézais et prélèvement d'échantillons de gaz des sols Réalisation de 12 sondages à la pelle mécanique (1 à 2 m de profondeur) Réalisation de 6 sondages au carottier portatif (1 m de profondeur)
Polluants recherchés	<ul style="list-style-type: none"> Gaz des sols : mercure, hydrocarbures par TPH, BTEX, naphtalène et COHV Sol : HCT, HAP, BTEX, COHV, métaux, pack ISDI
Impacts identifiés lors de cette étude	<ul style="list-style-type: none"> Deux zones d'anomalies en hydrocarbures localisées sur la partie est du site ; Impact diffus en métaux et hydrocarbures ; Présence de teneurs en hydrocarbures C₆-C₁₂ dans les gaz du sol sur l'ensemble des piézais avec notamment un dépassement en hydrocarbures aliphatiques C₈-C₁₀ (PA7 et PA8) de la valeur de référence fixée pour l'air ambiant intérieur dans les logements ; Présence ponctuelle de BTEX et de tétrachlorométhane.

Mesures de gestion à mettre en place	<ul style="list-style-type: none"> • Deux scénarios ont été proposés : <ul style="list-style-type: none"> • <u>Scénario 1</u> : confinement des terres impactées en hydrocarbures et éventuellement des déblais excédentaires sous voirie, parking, espace vert collectif ou merlon paysager. En cas de mise en place des terres impactées en hydrocarbures sous espace vert ou sous merlon, le surcoût lié à cette solution serait d'environ 10 k€ (hors déblais excédentaires liés aux aménagements). • <u>Scénario 2</u> : excavation et évacuation des terres impactées en hydrocarbures en filière adaptée. Le coût est estimé à 334 k€. • Mesures de gestion : <ul style="list-style-type: none"> • Apport de terres saines de recouvrement sur 50 cm d'épaisseur au droit de la zone de jardin partagé et des jardins privatifs et 30 cm d'épaisseur au droit des espaces verts ; • Mise en place des conduites d'eau potable dans les règles de l'art (dans des sablons propres, en métal ou anti-perméation) ; • La plantation d'arbres fruitiers est déconseillée au droit du site, excepté si ces derniers sont mis en place dans des fosses de terres saines.
Analyse des risques résiduels (ARR)	<p>Les résultats des calculs de risques sanitaires ont montré que, pour les usagers du site, dans les conditions d'études retenues, et en l'état actuel des connaissances scientifiques, les niveaux de risques estimés sont inférieurs aux critères d'acceptabilité tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués (méthodologie nationale de gestion des sites pollués du 19 avril 2017).</p>
Recommandation	<p>En fonction du calcul des volumes de déblais / remblais et en cas d'excédent de déblais, nous recommandons de privilégier l'évacuation des terres inertes mises en évidence dans le cadre de ce rapport afin d'optimiser les coûts.</p> <p>Une réutilisation sur site ou hors site (sous conditions) des déblais générés pourra également être étudiée.</p> <p>Nous recommandons de garder en mémoire la qualité des sols au droit du site en procédant à une identification pérenne du présent rapport dans les documents d'urbanisme et fonciers au niveau du service de la publicité foncière et des futurs SIS afin de pouvoir préciser à tout nouvel acheteur/acteur de l'état de pollution sur site et des limites de réalisation de cette étude.</p>

1. Introduction

1.1 Objet de l'étude

La société CREDIT MUTUEL Aménagement Foncier projette la réalisation d'un ensemble immobilier de 5 hectares sur un site localisé rue Jules Supervielle à LOOS-EN-GOHELLE (62).

Le projet comprend la réalisation de maisons individuelles avec jardins, d'immeubles collectifs, de voiries et d'espaces verts.

Les parcelles concernées sont situées au droit du carreau d'une ancienne fosse minière (fosses n°5 et 5bis de Béthune) et ont accueilli des installations potentiellement polluantes en lien avec l'activité historique. Entre 2014 et 2017, plusieurs diagnostics ont été réalisés et ont permis de mettre en évidence des anomalies en métaux et hydrocarbures.

En raison de la densité de végétation empêchant l'accès à certaines zones du site, aucune donnée de qualité environnementale n'est disponible pour deux secteurs situés en bordure ouest du projet d'aménagement.

Compte-tenu de ces éléments, CREDIT MUTUEL Aménagement Foncier a missionné de nouveau BURGEAP pour la réalisation d'investigations complémentaires au droit des zones non investiguées. Le plan de gestion est proposé afin de définir les mesures de gestion à prendre en compte dans le cadre du projet.

1.2 Méthodologie générale et réglementation en vigueur

La méthodologie retenue par BURGEAP pour la réalisation de cette étude prend en compte les textes et outils de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués en France d'avril 2017 et les exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »** révisée en juin 2011, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

Nous nous plaçons dans une prestation de type **PG**, faisant appel aux prestations élémentaires suivantes :

Prestations concernées	Prestations élémentaires (A)	Objectifs
X	A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
X	A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
X	A320	Analyse des enjeux sanitaires ;
X	A330	Identification des différentes options de gestion possible et réalisation d'un bilan coûts/avantages.

L'étude est réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation.

1.3 Documents de référence

Les documents suivants ont été consultés dans le cadre de la réalisation de la présente étude.

- Rapport CEBTP d'octobre 2014 n° NBE2.E0206 « Etude géotechnique préalable – principe généraux de construction (G1-PGC) » pour le compte de la ville de Loos-en-Gohelle ;
- Rapport CEBTP de novembre 2014 n° NREP.E025 « Etude historique et documentaire et au diagnostic initial de la qualité des sols et des eaux » pour le compte de la ville de Loos-en-Gohelle ;
- Plan topographique du site réalisé en 2005 par le cabinet de géomètres experts Lejeail et Associés ;
- Plan masse du projet d'aménagement ;
- Rapport BURGEAP de novembre 2017 référencé CSSPNO172503 / RSSPNO07255-01 « Diagnostic environnemental du milieu souterrain » pour le compte de CM-CIM Aménagement ;
- Rapport BURGEAP de février 2018 référencé CSSPNO180088 / RSSPNO07607-01 « Investigations complémentaires sur les gaz du sol et évaluation quantitative de risques sanitaires » pour le compte de CM-CIM Aménagement.

2. Localisation du site et description du site

- **Adresse du site** : Rue Jules Supervielle – LOOS-EN-GOHELLE (62) (cf. **Figure 1**) ;
- **Parcelles cadastrales** : section AP – parcelles n°14 (partiellement), 19 à 22, 27 (partiellement), 39 (partiellement), 164 (partiellement), 165 et 174 ;
- **Superficie totale** : 5 ha environ ;
- **Altitude moyenne / Topographie** : de +58 à +68 m NGF¹ / pente globale orientée du nord vers le sud.

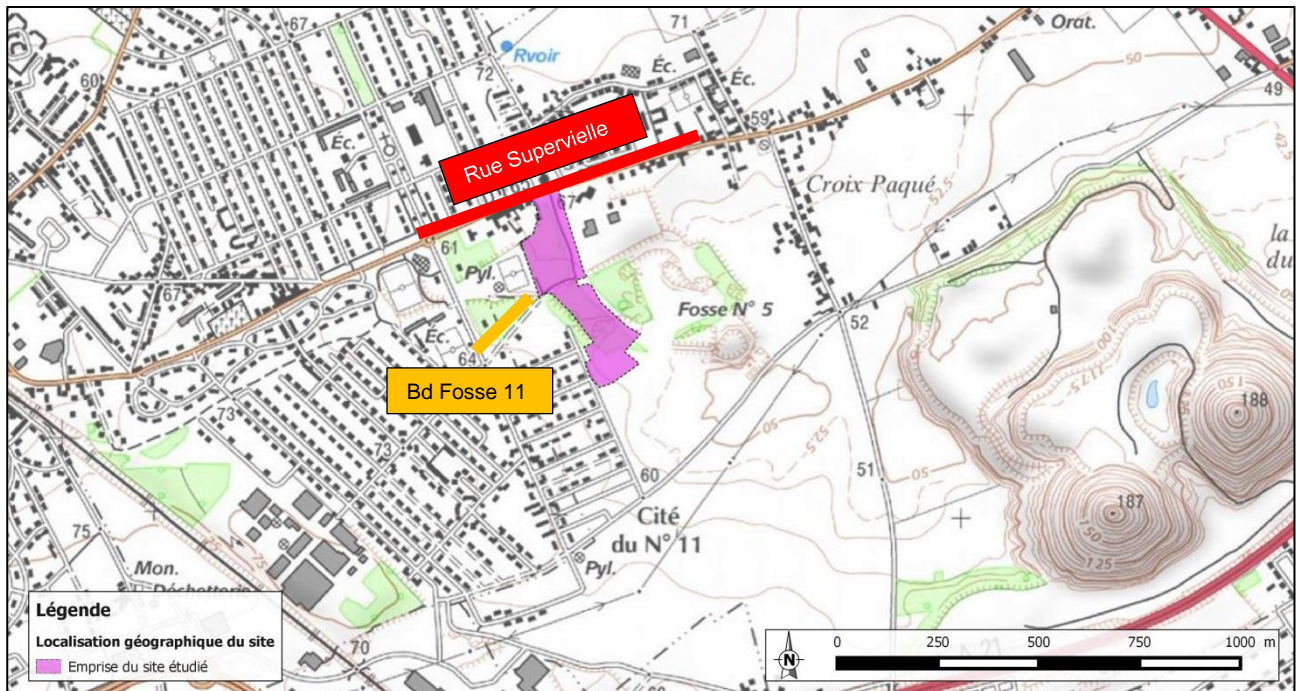


Figure 1 : Localisation géographique du site étudié (source Géoportail)

Le site est actuellement densément végétalisé et correspond à un lieu de promenade. L'accès au site se fait par la rue Supervielle et par le boulevard de la Fosse 11.

Le site est bordé par (cf. **Figure 2** en page suivante) :

- au nord : la rue Supervielle, puis des logements, une salle communale et une entreprise de pièces détachées automobiles ;
- au sud : des espaces en friche végétalisés, des chemins et parcelles agricoles. Un ancien terrier actuellement arasé était présent à proximité immédiate au sud-est du site ;
- à l'est : une entreprise de dépôt-vente au nord-est, des espaces en friche végétalisés, des chemins et parcelles agricoles ;
- à l'ouest : des logements individuels avec jardins privés, des équipements sportifs.

Le site est inclus dans un tissu péri-urbain essentiellement résidentiel, associé à des parcelles agricoles et marqué par la présence d'anciens terrils miniers.

¹ Nivellement Général de la France



Figure 2 : Vue aérienne de l'emprise étudiée

3. Projet d'aménagement

L'aménagement projeté (cf. **Figure 3** en page suivante) au droit du site prévoit la réalisation d'un ensemble immobilier comprenant :

- 43 lots de logements individuels avec jardins privatifs ;
- 4 immeubles de logements collectifs ;
- un bassin de tamponnement ;
- des voiries, espaces verts collectifs et jardins partagés.

Notons que sur ce plan figure l'emplacement du puits de la fosse n°5 bis et du périmètre de sécurité associé.



Figure 3 : Plan du projet d'aménagement (source : CREDIT MUTUEL – juillet 2020)

4. Synthèse des études antérieures

GINGER CEBTP est intervenu pour le compte de la Mairie de Loos-en-Gohelle (62) en 2014 au droit de l'emprise projetée pour l'aménagement de la Zone d'Activités Concertée (ZAC) dite « Quartier Ouest » pour la réalisation des études suivantes :

- étude historique et documentaire ainsi qu'un diagnostic initial de la qualité des sols et des eaux souterraines² ;
- étude géotechnique préalable³.

La zone d'étude concernée par cette étude initiale correspond à une emprise plus large que l'objet de la présente étude. La synthèse de l'étude antérieure a par conséquent été adaptée à l'emprise étudiée et est synthétisée dans le **Tableau 1** en page suivante.

Les résultats des différents diagnostics réalisés au droit du site sont synthétisés dans le **Tableau 2** et la cartographie des anomalies de concentrations mesurées dans les sols en **Figure 4** en pages suivantes.

Les tableaux de résultats d'analyses des diagnostics d'octobre 2014 sont présentés en **Annexe 1**. Les analyses de 2017 sont intégrées dans le **Paragraphe 5**.

► Données historiques et contexte environnemental

Les données historiques et le contexte environnemental de la zone étudiée sont présentés dans le **Tableau 1** ci-dessous.

Tableau 1 : Synthèse des données historiques et du contexte environnemental (GINGER CEBTP)

Thématique	Éléments mis en évidence
Contexte géologique	<p>La géologie du secteur d'étude est donnée par l'ouvrage référencé 00197X0398 dans la BSS et profond de 163 m :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 1 m : remblais ; • 1 – 4 m : limons argilo-sableux bruns ; • 4 – 131 m : Craie blanche du Sénonien et du Turonien supérieur ; • 131 – 169 m : alternance de tourbe et de schistes. <p>La formation crayeuse peut être affleurante sur la partie nord du site. De plus, l'épaisseur de remblais peut être variable selon les secteurs, en fonction des terrassements réalisés dans le cadre de l'arasement de l'ancien terroir.</p> <p>Un ancien puits de mine est recensé au droit de l'emprise du projet, au nord. Il s'agit de la fosse n°5 bis dite « de Béthune », profonde de 734 m et d'un diamètre de 7,1 m. Ce puits a été remblayé entre 1973 et 1996 ; une dalle béton a été coulée en tête d'ouvrage. Aucune information concernant d'éventuelles servitudes d'utilité publique ne nous ont été transmises.</p>
Contexte hydrogéologique	<p>La première nappe rencontrée au droit du site est contenue dans la Craie du Sénonien. Son niveau est attendu vers 30 à 35 m de profondeur par rapport au terrain naturel et son écoulement est dirigé du sud-ouest vers le nord-est. Cette nappe est alimentée par les eaux météoriques au niveau des affleurements ou par percolation au travers des formations superficielles.</p> <p>Cette nappe est peu vulnérable vis-à-vis d'une pollution de surface, compte-tenu de sa profondeur et du caractère argileux des limons superficiels. Néanmoins, les anciennes activités minières ont pu être à l'origine d'impacts sur les eaux souterraines de la nappe de la Craie.</p>

² Dossier GINGER CEBTP NREP.E025 – E.0063 du 24/11/2014 et intitulé « Etude de pollution des sols de la ZAC Quartier Ouest »

³ Dossier GINGER CEBTP NBE2.E0206 – 14CR1V2BE du 24/10/2014 et intitulé « Etude géotechnique préalable – principes généraux de construction (G1-PGC) »

Thématique	Eléments mis en évidence
	Aucun forage d'alimentation en eau n'est recensé en aval hydraulique du site, dans un rayon de 1 000 m.
Contexte hydrologique	Aucun cours d'eau n'est recensé à proximité de la zone d'étude. Le cours d'eau le plus proche est le Surgeon, situé à environ 4 km au nord-ouest du site.
Risque d'inondation	L'aléa lié aux remontées de nappe est considéré comme faible au droit de la zone d'étude.
Zones naturelles sensibles	Le site étudié n'est pas inclus dans une zone naturelle sensible
Etude historique	<p>Le site étudié est localisé sur l'emprise des anciennes installations minières des carreaux des fosses n°5 et 5bis de Béthune, exploitées par les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais (HBNPC) entre 1875 et les années 1970. Le site en friche a par la suite fait l'objet de démantèlement et de remblaiements entre les années 1970 et 1990, puis est resté un espace végétalisé non exploité depuis.</p> <p>Au droit du site étudié, les installations historiques suivantes sont recensées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • secteur nord : <ul style="list-style-type: none"> • des ateliers ; • des bureaux ; • une lampisterie (stockage et entretien des lampes) ; • un bâtiment recevant les bains-douches ; • une maison de gardien ; • un bâtiment d'extraction ; • une salle de machines (contiguë au bâtiment d'extraction, hors emprise étudiée) ; • une zone de triage mécanique ; • l'ancien puits de mine n°5bis, aujourd'hui remblayé ; • des anciennes galeries minières ; • d'anciennes voies ferrées ; • secteur sud : <ul style="list-style-type: none"> • une partie du terril n°59, aujourd'hui arasé ; • d'anciens corons (habitats). <p>D'après l'étude historique et documentaire, d'anciennes galeries minières remblayées sont présentes au nord du site (profondeur et caractéristiques non connues).</p>

► **Diagnostics environnementaux**

Tableau 2 : Synthèse des diagnostics environnementaux réalisés au droit du site

Rapport	Date	Investigations réalisées	Analyses	Résultats
Diagnostic initial de la qualité des sols et des eaux	Octobre 2014	<p>Investigations initiales implantées en fonction du projet d'aménagement de l'époque, de la présence de réseaux et des contraintes d'accès.</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>milieu sols</u> : <ul style="list-style-type: none"> 6 sondages à la tarière mécanique à 2 m de profondeur, le long de l'actuel chemin de promenade (sondages ST25 à ST30) ; 1 fouille à la pelle mécanique à 2 m de profondeur au sud-ouest du site (PM5) ; <u>milieu eaux souterraines</u> : pose d'un piézomètre de 40 m de profondeur captant la nappe de la Craie (PZ2), prélèvement et l'analyses des eaux souterraines. <p>Cet ouvrage a été posé en association avec deux autres piézomètres de 40 m de profondeur (PZ1 et PZ3) situés hors de l'emprise actuelle du projet.</p>	<p><u>Sols</u> : 12 métaux, BTEX, HAP, PCB, HCT C₁₀-C₄₀</p> <p><u>Eaux souterraines</u> : 8 métaux, HAP, BTEX, HCT C₁₀-C₄₀, COHV, PCB</p>	<ul style="list-style-type: none"> <u>milieu sols</u> : <ul style="list-style-type: none"> une anomalie de concentration en mercure au droit de PM5 dans les terrains superficiels compris entre 0,2 et 0,4 m de profondeur (teneur égale à 7,02 mg/kg MS) ; au droit de l'ensemble des sondages (ST25 à ST30) : plusieurs dépassements du bruit de fond régional en métaux dans les remblais superficiels (à mettre en lien avec les terrassements réalisés suite à l'arasement du terril n°59) : dépassements en cuivre, mercure, nickel, molybdène et zinc ; au droit de ST28, la présence d'hydrocarbures C10-C40 entre 0 et 1 m de profondeur (832 mg/kg MS), associé à une teneur en naphtalène supérieure au bruit de fond anthropique (0,22 mg/kg MS). la concentration en hydrocarbures s'atténue verticalement à partir de 1,4 m de profondeur (519 mg/kg MS entre 1,4 et 2,0 m) ; une anomalie de concentration en hydrocarbures C10-C40 est également observée en ST30 entre 0,6 et 1,1 m, dans les remblais limono-sableux (108 mg/kg MS). <u>milieu eaux souterraines</u> : <ul style="list-style-type: none"> à l'exception de traces en métaux et en hydrocarbures C₁₀-C₄₀, aucun impact n'est mis en évidence pour les paramètres recherchés ; le sens d'écoulement local est défini en octobre 2014 du sud-ouest vers le nord-est.
Diagnostic environnemental du milieu souterrain – rapport BURGEAP	Novembre 2017	<p>21 sondages de sols entre 1,5 et 2 m de profondeur</p> <p>Remarque : suite aux difficultés d'accès à l'ensemble du site, nous ne disposons d'aucune donnée sur la qualité des sols au droit des groupements de futurs logements actuellement situés dans les zones densément végétalisées en bordure ouest du site.</p>	<p>Hydrocarbures C₁₀-C₄₀, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, phénols et cyanures, pack ISDI selon les paramètres de l'arrêté du 12/12/2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> un bruit de fond en métaux généralisé à l'échelle du site dès la surface, marqué essentiellement par des dépassements des gammes de valeurs du bruit de fond régional en cuivre, nickel, zinc et plus ponctuellement en mercure, antimoine, cadmium et sélénium. <p>On notera que les teneurs mesurées sont globalement du même ordre de grandeur que les concentrations du bruit de fond régional, à l'exception de teneurs notables dans les remblais :</p> <ul style="list-style-type: none"> en antimoine (8,35 mg/kg MS) au droit de SC23 (future voirie) ; en mercure (2,41 mg/kg MS) au droit de SC11 (futurs espaces verts). Un risque de volatilité est associé à cette teneur ; en zinc (811 mg/kg MS) au droit de SC10 (futurs espaces verts) ; un bruit de fond en HAP avec des teneurs globalement comprises dans la gamme de concentrations présentes dans les sols naturels, ainsi qu'en hydrocarbures C₁₀-C₄₀. <p>On note cependant pour ces paramètres, en bordure est du site (secteur des sondages ST28, SC8, 10 et 11) :</p> <ul style="list-style-type: none"> au droit de SC10, une anomalie de concentration en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (692 mg/kg MS) dans les remblais superficiels du premier mètre, associée à une anomalie de concentration en HAP caractérisée notamment par un dépassement de la valeur de bruit de fond en naphtalène (composé HAP volatil). <p>Cette anomalie est délimitée au nord par le sondage SC6, ainsi que SC8 pour les hydrocarbures C₁₀-C₄₀. Elle n'est pas délimitée en profondeur et est à mettre en lien avec les anomalies identifiées en ST28 en 2014 sur les hydrocarbures C₁₀-C₄₀ et le naphtalène ;</p> <ul style="list-style-type: none"> une anomalie de concentration en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ en SC11, entre 0,5 et 1 m de profondeur, également associée à une anomalie de concentration en naphtalène. Cette anomalie est délimitée par les sondages SC12 à SC14 à l'ouest et au sud ; un dépassement de la valeur de bruit de fond en naphtalène au droit de SC8 (0,31 mg/kg MS) ; des traces en BTEX sont identifiées dans les remblais superficiels des sondages SC1, SC6, SC11 et SC15, ainsi qu'en PCB au droit des sondages SC20 et SC23 ; une trace en 4-Méthylphénol est identifiée dans les remblais du sondage SC8, non révélatrice d'un impact des sols. <p>Les analyses réalisées selon les paramètres de l'arrêté ministériel du 12/12/2014 mettent en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>sur sol brut</u> : un dépassement de la valeur de référence ISDI en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ pour les échantillons SC10.1 (0,0-1,0 m) et SC11.2 (0,5-1,0 m). Ces anomalies ne sont pas délimitées à ce stade ; <u>sur éluats</u> : des dépassements des valeurs seuil ISDI : <ul style="list-style-type: none"> en fraction soluble pour les échantillons SC20.1, SC21.1 et SC24.1 ; en fluorures pour les échantillons SC2.1, SC16.1, SC21.1 et SC23.1 ; en sulfates pour les échantillons SC20.1 et SC24.1 ; ponctuellement en antimoine sur l'échantillon SC23.1. <p>A l'exception des déblais associés aux échantillons SC10.1 et SC11.2 et en l'absence de pollution concentrée sur les sols bruts, une réutilisation des terres sur site est envisageable sous recouvrement pour les déblais catégorisés.</p>

Rapport	Date	Investigations réalisées	Analyses	Résultats
Investigations complémentaires sur les gaz du sol et évaluation quantitative de risques sanitaires rapport BURGEAP	Février 2018	Pose de 6 piézair à 1,5 m de profondeur et prélèvement gaz du sol	<u>Gaz des sols</u> : mercure, hydrocarbures par TPH, BTEX, naphtalène et COHV	<ul style="list-style-type: none">traces en mercure dans les gaz du sol avec des concentrations supérieures à la valeur de référence air ambiant ;présence de teneurs en hydrocarbures C6-C12 dans les gaz du sol sur l'ensemble des piézairs avec notamment un dépassement en hydrocarbures aliphatiques C10-C12 (PA5) de la valeur de référence fixée pour l'air ambiant intérieur dans les logements ;présence ponctuelle de BTEX et de tétrachlorométhane. <p>Une étude de risque sanitaire (ARR) a été menée afin d'évaluer en première approche la compatibilité entre l'état environnemental des sols avec les usages futurs du site (en considérant la mise en œuvre de mesures de gestion simples). Les résultats des calculs de risques sanitaires ont montré que, pour les cibles dans les conditions d'études retenues, et en l'état actuel des connaissances scientifiques, les niveaux de risques estimés sont inférieurs aux critères d'acceptabilité tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués (annexe 3 de la lettre aux préfets du 8 avril 2007).</p>

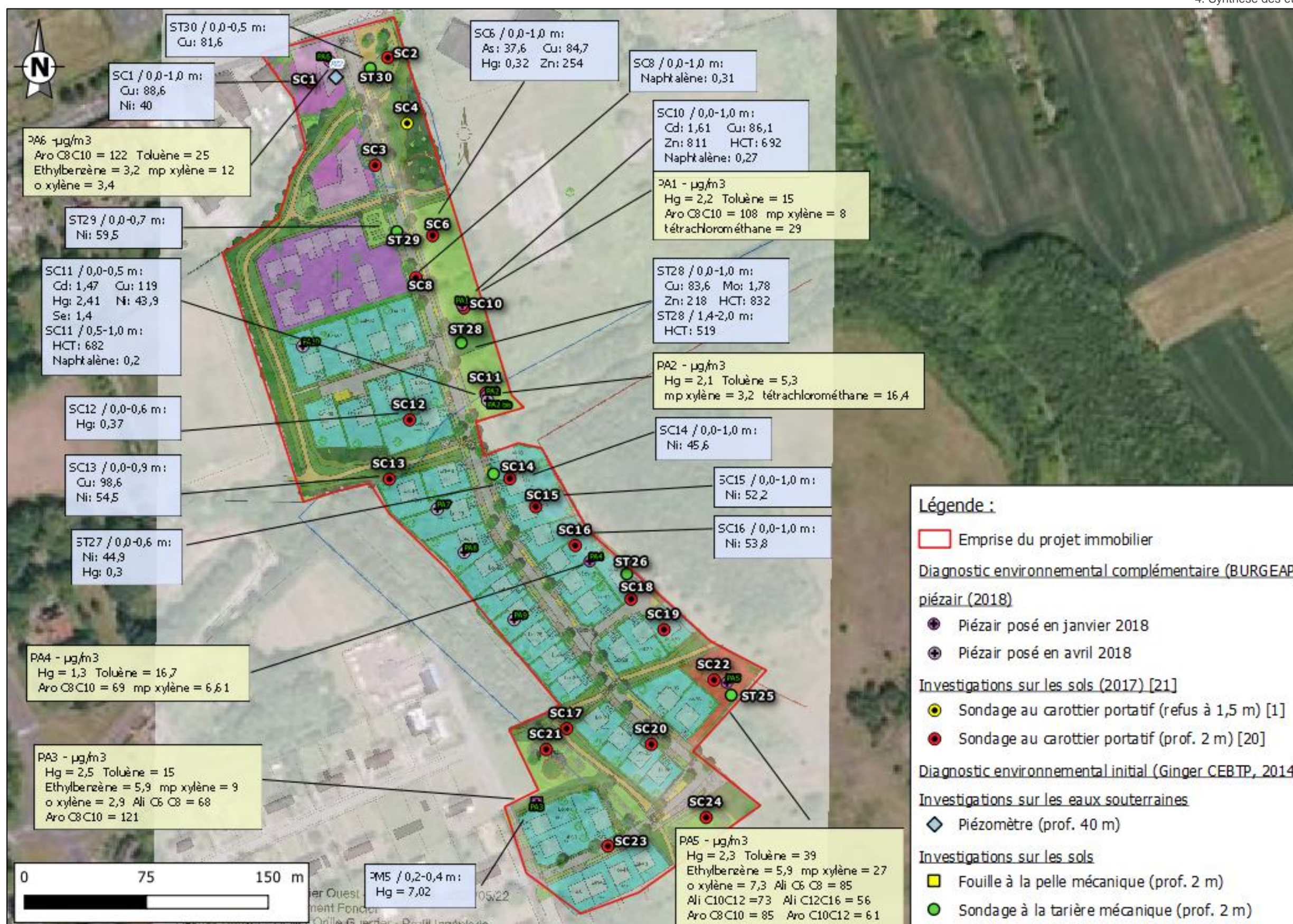


Figure 4 : Cartographie de synthèse des anomalies dans les sols et les gaz du sol

5. Investigations complémentaires sur les sols - Avril 2018 (A200)

5.1 Objectifs des investigations complémentaires

Les objectifs des investigations complémentaires sur les sols sont de :

- mieux cerner la délimitation des zones impactées par les hydrocarbures identifiées dans le secteur des sondages SC10, SC8, ST28 et SC11 ;
- caractériser la qualité des sols au droit des zones n'ayant pas pu faire l'objet d'investigations lors des études antérieures, faute d'accès.

5.2 Accès aux sondages

En raison de la présence d'une zone arborée dense sur la partie ouest du site, CM-CIC a fait procéder à un défrichage préalable aux investigations. Plusieurs linéaires perpendiculaires au chemin principal ont été tracés sur l'ensemble du site.

5.3 Sécurisation pyrotechnique des points de sondages

Compte tenu de la présence de zones de guerre sur les zones concernées par le projet, un risque de rencontrer des engins/munitions de guerre non explosés était présent.

Par conséquent, une opération de sécurisation pyrotechnique de chaque point de forage a été réalisée avant intervention de BURGEAP par la société CARDEM (sous-traitant de BURGEAP).

Suite à l'obtention de réponse positive sur la majeure partie des sondages le premier jour de l'intervention, plusieurs sondages ont été décalés ou limités à 1 m de profondeur. Lors de la seconde journée d'intervention, il a été décidé de substituer le carottier portatif initialement prévu par une pelle mécanique afin de mieux visualiser les éléments pouvant être à l'origine des réponses. Suite à ce changement, la présence d'éclats d'obus, de dalle ou de déchets métalliques et miniers ont été constatés dans les sols.

5.4 Nature des investigations

Les sondages BGP1 à BGP18 ont été suivis par un collaborateur de BURGEAP et réalisés le 19/04/2018 à l'aide d'un carottier portatif fournie par la société ATME et le 20/04/2018 à l'aide d'une pelle mécanique fournie par la société DE GRAEVE. Après prélèvement, les sondages ont été rebouchés avec les déblais de forage.

Une pelle mécanique a été privilégiée le second jour afin de lever le doute sur les risques pyrotechniques et mieux visualiser les éléments causant les interférences avec le détecteur (présence d'éclats d'obus, de dalles ou de déchets métalliques et miniers).

Les investigations menées sur site sont celles décrites dans le **Tableau 3**. Elles sont localisées en **Figure 5**.

Tableau 3 : Investigations réalisées sur les sols

Prestations	Objectif et localisation	Sondages	Qté	Profondeur (m)	Analyses en laboratoire	
					Polluants recherchés	Nombre d'échantillons
Sondage à la pelle mécanique	Délimitation de la zone présentant des teneurs en HCT et naphthalène	BGP15	1	1 (refus sur dalle)	HCT, HAP	7
		BGP16 à BGP18	3	2		
	Caractérisation de la zone ouest non investiguée	BGP3, BGP5, BGP6, BGP9, BGP11 à BGP14	8	2	HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux	6
					HCT, HAP	1
					Pack ISDI (brut + éluat) + 12 métaux	2
Sondage au carottier portatif		BGP1, BGP2, BGP4, BGP7, BGP8, BGP10	6	0,8 à 1 (arrêt car interférence pyrotechnique)	HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux	4
					Pack ISDI (brut + éluat) + 12 métaux	2

12 métaux = As, Hg, Pb, Zn, Cd, Cu, Cr, Ni, Ba, Se, Sb, Mo

HCT = indice hydrocarbures totaux

BTEX = Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes,

HAP = hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 composés)

COHV = composés organo-halogénés volatils (13 composés)

BTEX : hydrocarbures aromatiques monocycliques (5 composés)

Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014 incluant :

- sur sol brut : matière sèche, hydrocarbures C10-C40, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX), polychlorobiphényles (PCB), carbone organique total (COT), test de lixiviation EN 12457-2 (L/S = 10, 1x 24h)
- sur éluat : métaux et métalloïdes (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), chlorures, fluorures, sulfates, indice phénol, carbone organique total (COT), fraction soluble

On présente en **Annexe 8** les propriétés chimiques des polluants recherchés et en **Annexe 12** un glossaire.



Figure 5 : Localisation des investigations et résultats des mesures in-situ

5.5 Observations et mesures de terrain

Les terrains recoupés en sondage ont été décrits avant échantillonnage. Une partie des échantillons a fait l'objet d'analyses chimiques en laboratoire. Les descriptions ont porté sur leur lithologie et la présence ou non de niveaux jugés suspects.

Les niveaux de sol sont jugés suspects s'ils présentent des traces de souillures, des caractéristiques organoleptiques anormales (odeur, couleur, texture) des réponses positives au PID ou qu'ils renferment des matériaux de type déchets, mâchefers, scories, verre, bois...

La présence de composés organiques volatils dans les gaz des sols et au niveau de chaque échantillon prélevé a en effet été évaluée au moyen d'un détecteur à photo-ionisation (PID) équipé d'une lampe 10,6eV et calibré en début de chantier.

Au regard des observations réalisées au cours des investigations, la succession des lithologies au droit du site est la suivante, sous une épaisseur de terre végétale :

- des remblais de déchets miniers composés de schistes noirs à rouge sur une épaisseur variable comprise entre 1 et 2 m de profondeur et comprenant ponctuellement des passées de graviers, de verre et de cassons de briques rouges ;
- un horizon limoneux argileux marron en BGP14 contenant des éclats de craie et des cassons de briques entre 1 et 2 m de profondeur ;
- de la craie en BGP12 entre 1 et 2 m de profondeur.

Ces lithologies concordent avec les terrains rencontrés lors des investigations de 2014 et 2017 et avec la description de l'ouvrage 00197X0398 de la BSS, situé à proximité. Les tests de terrain ont mis en évidence les mesures suivantes :

Tableau 4 : Sondages présentant des anomalies lors des investigations

sondages	Lithologie	Profondeur (m)	Réponse PID (ppmV)
BGP1	Remblais avec briques rouges et déchets miniers fins	0,1 - 1	2
BGP2	Remblais avec briques rouges et déchets miniers fins	0,1 - 1	2,1
BGP4	Remblais avec schistes rouges et déchets miniers fins	0,1 - 1	2
BGP7	Remblais avec déchets miniers fins et briques rouges	0,1 - 1	24,2
BGP8	Remblais avec déchets miniers fins, briques rouges et quelques morceaux de craie	0,1 – 0,8	32,2

L'intégralité des observations figure dans les fiches d'échantillonnage de sols rassemblées en **Annexe 2**.

5.6 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage

Après le levé de la coupe du sondage, le collaborateur de BURGEAP a procédé au prélèvement des échantillons de sols selon le protocole détaillé ci-après :

- un échantillon pour chaque horizon lithologique homogène ;
- un échantillon par mètre, si l'épaisseur de l'horizon dépasse 1 m ;
- un échantillon de chaque niveau lithologique suspect.

Une fois prélevés, les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux d'une contenance de 370 ml.

5.7 Conservation des échantillons

Après description, conditionnement et étiquetage, les échantillons de sol ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de BURGEAP.

5.8 Programme analytique sur les sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS.

Les échantillons soumis à analyse en laboratoire ont été choisis en fonction des observations de terrain.

Les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé figurent en **Annexe 3**.

Tableau 5 : Analyses réalisées sur les sols

	Délimitation de la zone présentant des teneurs en HCT et naphthalène	Caractérisation de la zone ouest non investiguée	TOTAL
HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux		10	10
12 métaux et métalloïdes		4	4
Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014		4	4
HCT, HAP	7	1	8

12 métaux = As, Hg, Pb, Zn, Cd, Cu, Cr, Ni, Ba, Se, Sb, Mo

HCT = indice hydrocarbures totaux

BTEX = Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes,

HAP = hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 composés)

COHV = composés organo-halogénés volatils (13 composés)

BTEX : hydrocarbures aromatiques monocycliques (5 composés)

Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014 incluant :

- sur sol brut : matière sèche, hydrocarbures C10-C40, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX), polychlorobiphényles (PCB), carbone organique total (COT), test de lixiviation EN 12457-2 (L/S = 10, 1x 24h)
- sur éluat : métaux et métalloïdes (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), chlorures, fluorures, sulfates, indice phénol, carbone organique total (COT), fraction soluble

5.9 Valeurs de référence pour les sols

Conformément à la méthodologie en vigueur, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées en premier lieu à des concentrations caractéristiques de bruit de fond régionaux ou propre à certains contextes (urbain, agricole...). Dans un second temps, l'ensemble des résultats obtenus sur le site sera pris en compte pour évaluer le bruit de fond propre au site pour chaque famille de polluants et déterminer si le site présente des zones de pollution concentrée.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux de présentation des résultats d'analyse. L'origine des valeurs sélectionnées sont présentées dans le **Tableau 6** ci-dessous :

Tableau 6 : Origine des valeurs de référence pour les sols

Métaux et métalloïdes sur sol brut	La gamme de concentrations qui sera utilisée pour comparaison est celle mise en évidence dans les sols naturels ordinaires du territoire Nord-Pas de Calais (sans anomalie géochimique) dans le cadre du fond pédo-géochimique régional ISA/INRA 2002. A défaut, nous utiliserons également les valeurs proposées par l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry).
HAP	En l'absence de données locales, les valeurs de référence qui seront utilisées sont issues de celles établies par l'ATSDR (Toxicological profile for PAHs, 1995 et 2005) et de celles des fiches toxicologiques de l'INERIS pour des sols urbains.
Autres composés	Pour les autres composés, en l'absence de valeurs caractérisant le bruit de fond, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
Gestion des déblais	Les concentrations sur le sol brut et sur l'éluat ont été comparées : <ul style="list-style-type: none"> • aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux déchets inertes ; • à la Décision du Conseil du 19 décembre 2002 « <i>établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE</i> » ; • aux valeurs couramment utilisées par les exploitants d'installations de stockage de déchets. Il s'agit ici de données issues de notre expérience et de notre connaissance du marché local⁴.

5.10 Résultats et interprétation des analyses sur les sols

Les résultats d'analyse sont synthétisés dans les **Tableaux 7 à 11**.

Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 4**.

⁴ Rappelons que ces critères n'ont pas de valeur réglementaire mais l'acceptation des terres dans un centre de stockage de déchets dépend de l'accord de l'exploitant, dernier décisionnaire quant à l'acceptation des terres au regard de ses arrêtés préfectoraux et de sa stratégie pour l'exploitation de son installation.

Tableau 7 : Résultats d'analyses sur les sols (1/5)

				Localisation ou projet	Logements collectifs	Espaces verts collectifs		Logements individuels		Voirie				Espaces verts collectifs		
				Sondage	SC1.1	SC6.1	SC2.1	BGP3.1	BGP3.2	SC3.1	SC8.1	SC8.2	SC23.1	SC17.1	SC21.1	
				Profondeur (m)	0,0-1,0 m		0,0-1,0 m	0,0-1,0 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,0-1,0 m	0,0-1,0 m	1,0-2,0 m	0,0-0,5 m	0,0-0,8 m	0,0-1,0 m
				Lithologie	Remblais		Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Limon		Limon
				Indices organoleptiques	-		-	-	-	-	-	-	-	-		-
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Matière sèche	%	0,1	-		94,8	87,8	89,9	88,1	-	84,6	87,9	95,7	91,1	80,8	89,2	
COT																
COT Carbone Organique Total (a)	mg/kg Ms		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Métaux et métalloïdes																
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1	1,5		<	<	<	-	-	-	-	-	8,35	-	<	
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	33		12,5	37,6	16,2	25	-	13,5	18,6	-	11,4	8,78	5,54	
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	1	3000		165	133	234	-	-	-	-	-	126	-	56,5	
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	1,36		<	0,76	<	0,9	-	<	<	-	<	<	<	
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5	78,1		21,9	12,7	19,5	14,1	-	15,9	20,7	-	23,3	22,7	20,6	
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	74		88,6	84,7	51,1	79,8	-	38,2	60,8	-	22,4	12,1	6,98	
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,1	0,27		0,12	0,32	<	0,23	-	<	0,18	-	<	<	<	
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	1	-		1,03	4,25	1,28	-	-	-	-	-	<	-	<	
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	1	38,6		40	34,2	33,4	34,6	-	24	25,7	-	21,6	18,5	15,1	
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	5	198,1		129	72,8	154	85	-	30,6	45,7	-	45,2	16,6	10,5	
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	1	0,7		<	<	<	-	-	-	-	-	<	-	<	
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	5	205		153	254	117	262	-	45,4	60,4	-	192	57,4	34,4	
Indice hydrocarbure C10-C40																
Fraction C10-C16	mg/kg Ms	4	LQ		<	4,01	3,71	68,6	-	38,1	-	9,67	3,89	<	<	
Fraction C16-C22	mg/kg Ms	4	LQ		<	24,5	8,38	92,4	-	61,1	-	15,8	4,07	<	<	
Fraction C22-C30	mg/kg Ms	4	LQ		<	47,3	13,7	107	-	74,9	-	16,1	8,99	<	<	
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	4	LQ		<	62,3	10,7	45,5	-	35,8	-	6,92	19,4	<	<	
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	15	LQ		<	138	36,4	313	-	210	-	48,4	36,3	<	<	
HAP																
Naphtalène	mg/kg Ms	0,05	0,15		0,066	0,065	<	0,055	-	<	0,31	<	<	<	<	
Acénaphthylène	mg/kg Ms	0,05	-		<	0,05	<	<	-	<	<	<	<	<	<	
Acénaphthène	mg/kg Ms	0,05	-		<	<	<	<	-	<	0,27	<	<	<	<	
Fluorène	mg/kg Ms	0,05	-		<	<	<	0,071	-	0,054	0,19	<	<	<	<	
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,16	0,59	0,15	0,82	-	0,49	2	0,19	0,25	<	<	
Anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		<	0,1	<	<	-	0,051	0,28	<	0,081	<	<	
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,099	0,18	0,071	0,12	-	0,21	1,8	0,11	0,46	<	<	
Pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,11	0,21	0,061	0,58	-	0,2	1,5	0,15	0,41	<	<	
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,09	0,078	0,098	0,48	-	0,41	1	0,1	0,2	<	<	
Chrysène	mg/kg Ms	0,05	-		0,11	0,11	0,12	0,6	-	0,52	1,4	0,1	0,27	<	<	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,13	0,12	0,089	0,4	-	0,53	1,4	0,11	0,56	<	<	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		<	<	<	0,063	-	0,19	0,55	<	0,17	<	<	
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,066	0,064	0,054	0,25	-	0,23	0,99	0,058	0,29	<	<	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		<	<	<	0,17	-	0,056	0,3	<	0,12	<	<	
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,05	-		<	<	<	0,3	-	0,14	0,56	<	0,16	<	<	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,065	<	<	0,32	-	0,2	0,78	0,053	0,23	<	<	
Somme des HAP	mg/kg Ms	-	25		0,9	1,6	0,64	4,2	-	3,3	13	0,87	3,2	<	<	
BTEX																
Benzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	<	<	<	-	<	-	<	<	<	<	
Toluène	mg/kg Ms	0,05	LQ		0,21	<	<	<	-	<	-	<	<	<	<	
Ethylbenzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		0,05	<	<	<	-	<	-	<	<	<	<	
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		0,06	<	<	<	-	<	-	<	<	<	<	
o-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		0,45	0,06	<	<	-	<	-	<	<	<	<	
Somme des BTEX	mg/kg Ms	-	LQ		0,77	0,06	<	<	-	<	-	<	<	<	<	
COHV																
Tetrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Chloroforme	mg/kg Ms	0,02	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Tetrachlorométhane	mg/kg Ms	0,02	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Dibromométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
1,2-Dibromoéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	-	<	-	<	-	<	-	
Somme des COHV	mg/kg Ms	-	LQ		-	-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	
PCB																
PCB (28)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	<	<	-	-	-	-	-	<	-	<	
PCB (52)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	<	<	-	-	-	-	-	<	-	<	
PCB (101)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	<	<	-	-	-	-	-	0,01	-	<	
PCB (118)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	<	<	-	-	-	-	-	<	-	<	
PCB (138)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	<	<	-	-	-	-	-	0,04	-	<	
PCB (153)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	<	<	-	-	-	-	-	0,03	-	<	
PCB (180)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	<	<	-	-	-	-	-	0,02	-	<	
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	LQ		<	<	<	-	-	-	-	-	0,1	-	<	
ANALYSES SUR ELUAT																
Paramètres généraux																
pH	-	-	-		8,4	7,9	9	-	-	-	-	-	7,1	-	8,1	
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-		85	109	136	-	-	-	-	-	131	-	84	
Fraction soluble (c)	mg/kg M.S.	2000	-		<	<	<	-	-	-	-	-	2440	-	7580	
Carbone organique total	mg/kg M.S.	50	-		<	66	<	-	-	-	-	-	120	-	<	
Indice phénol	mg/kg M.S.	0,5	-		<	<	<	-	-	-	-	-	<	-	<	
Anions																
Fluorures	mg/kg M.S.	5	-		5,31	<	11,2	-	-	-	-	-	13,4	-	11,1	
Chlorures (***)	mg/kg M.S.	10	-		14,4	15,5	17,5	-	-	-	-	-	13,7	-	49	
Sulfates (***)	mg/kg M.S.	50	-		84,8	166	301	-	-	-	-	-	123	-	272	
Métaux et métalloïdes																

LQ: limite de quantification analytique du laboratoire / <: teneur inférieure à la LQ / -: paramètre non analy
[a] [Pour l'acceptation en ISDI], une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0.
(b) Valeurs **en gras** : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols de la région NPDC, ISAI/NRA 2002. *En italique* : source = ATSDR
(c) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission [en ISDI] s'il respecte soit les
(f) valeur non réglementaire mais parfois appliquée par les gestionnaires d'ISDI
concentration supérieure au bruit de fond et inférieure aux limites de catégorie A1
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A1 et inférieure aux limites de catégorie B1

Tableau 8 : Résultats d'analyses sur les sols (2/5)

				Localisation ou projet	Délimitation de la zone impactée en HCT												
					Sondage	SC10.1	SC10.2	SC11.1	SC11.2	SC11.3	BGP15.1	BGP16.1	BGP16.2	BGP17.1	BGP17.2	BGP18.1	BGP18.2
					Profondeur (m)	0,0-1,0 m	1,0-2,0 m	0,0-0,5 m	0,5-1,0 m	1,0-2,0 m	0,1 - 1,0 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m
					Lithologie	Remblais	Remblais	Remblais	Sable noir	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais
				Indices organoleptiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ANALYSES SUR SOL BRUT																	
Matière sèche	%	0,1	-		89,3	93,8	95,4	93	92,6	91,3	79	88	83,9	88,3	92	90,3	
COT																	
COT Carbone Organique Total (a)	mg/kg Ms		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Métaux et métalloïdes																	
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1	1,5			-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	33		20,5	-	23,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	1	3000		-	-	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	1,36		1,61	-	1,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5	78,1		14	-	29,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	74		86,1	-	119	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mercurure (Hg)	mg/kg Ms	0,1	0,27		0,26	-	2,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	1	-			-	1,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	1	38,6		33,2	-	43,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	5	198,1		153	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	1	0,7			-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	5	205		811	-	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Indice hydrocarbure C10-C40																	
Fraction C10-C16	mg/kg Ms	4	LQ		73	-	6,99	195	29,3	5,54	49,2	14,4	46,2	35,1	17,4	21,6	
Fraction C16-C22	mg/kg Ms	4	LQ		146	-	2,24	150	47,1	11,2	95,6	24	167	58,5	27,4	50,7	
Fraction C22-C30	mg/kg Ms	4	LQ		345	-	43,7	297	49,2	20,8	174	37,2	289	98,4	53,4	115	
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	4	LQ		128	-	376	40,1	20,1	22,4	142	16,3	152	80,7	29,5	115	
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	15	LQ		692	-	429	682	146	59,9	461	91,9	654	273	128	302	
HAP																	
Naphtalène	mg/kg Ms	0,05	0,15		0,27	-	<0.21	0,2	0,055	0,066	<	0,066	1,4	0,82	0,083	0,1	
Acénaphthylène	mg/kg Ms	0,05	-		0,78	-	<0.23	<	<	<	<	<	0,37	0,28	<	<	
Acénaphthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,17	-	<0.27	0,087	<	<	<	<	1	0,73	<	<	
Fluorène	mg/kg Ms	0,05	-		0,23	-	<0.23	0,12	<	<	<	<	0,9	0,39	0,11	0,12	
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,05	-		2,4	-	<0.27	1,2	0,47	0,35	<	0,45	9,7	1,7	0,65	0,72	
Anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		1,4	-	<0.27	<	0,056	0,07	<	0,098	3,8	0,07	0,19	0,21	
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		3,3	-	<0.23	0,19	0,24	0,42	0,065	0,28	16	4,7	0,11	0,25	
Pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		3,2	-	<0.23	0,19	0,33	0,33	0,063	0,29	12	2,6	0,14	0,25	
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		3	-	<0.23	0,2	0,21	0,25	<	0,11	9	2,9	0,12	0,25	
Chrysène	mg/kg Ms	0,05	-		3,2	-	<0.3	0,24	0,31	0,36	<	0,23	14	4,7	0,19	0,24	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		3,4	-	<0.27	0,22	0,28	0,59	<	0,31	13	4,1	0,21	0,32	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		1,6	-	<0.27	<	0,053	0,19	<	0,11	5,9	1	<	0,065	
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		2,5	-	<0.23	0,12	0,11	0,36	<	0,18	6,1	2	0,15	0,21	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,82	-	<0.26	<	<	0,15	<	<	2,8	0,62	<	0,069	
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,05	-		1,1	-	<0.26	0,061	0,083	0,25	<	0,069	5,6	1,1	0,12	0,17	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		2,1	-	<0.27	0,07	0,11	0,32	<	0,087	6,1	1,8	0,16	0,22	
Somme des HAP	mg/kg Ms	-	25		29	-	<0.3	2,9	2,3	3,7	0,13	2,3	110	30	2,2	3,2	
BTEX																	
Benzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Toluène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	0,1	<	-	-	-	-	-	-	-	
Ethylbenzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	0,36	<	-	-	-	-	-	-	-	
o-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	0,08	<	-	-	-	-	-	-	-	
Somme des BTEX	mg/kg Ms	-	LQ		<	-	<	0,54	<	-	-	-	-	-	-	-	
COHV																	
Tetrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Chloroforme	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Tetrachlorométhane	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Dibromométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
1,2-Dibromoéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	-	-	-	-	-	-	-	
Somme des COHV	mg/kg Ms	-	LQ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PCB																	
PCB (28)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PCB (52)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PCB (101)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PCB (118)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PCB (138)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PCB (153)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PCB (180)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	LQ		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ANALYSES SUR ELUAT																	
Paramètres généraux																	
pH	-	-	-		-	-	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-		-	-	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fraction soluble (c)	mg/kg M.S.	2000	-		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Carbone organique total	mg/kg M.S.	50	-		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Indice phénol	mg/kg M.S.	0,5	-		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Anions																	
Fluorures	mg/kg M.S.	5	-		-	-	8,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chlorures (****)	mg/kg M.S.	10	-		-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sulfates (****)	mg/kg M.S.	50	-		-	-	<51.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Métaux et métalloïdes																	
Antimoine	mg/kg M.S.	0,005	-		-	-	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arsenic	mg/kg M.S.	0,2															

Tableau 9 : Résultats d'analyses sur les sols (3/5)

				Localisation ou projet	Espaces verts collectifs		Logements individuels									
				Sondage	SC4.1	SC4.2	SC12.1	SC12.2	SC13.1	SC14.1	SC15.1	SC16.1	SC18.1	SC18.2	SC19.1	SC20.1
				Profondeur (m)	0,0-0,5 m	1,0-2,0 m	0,0-0,6 m	0,6-0,9 m	0,0-0,9 m	0,0-1,0 m	0,0-1,0 m	0,0-1,0 m	0,0-0,5 m	0,5-2,0 m	0,0-1,0 m	0,0-1,0 m
				Lithologie	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Limon	Remblais	Remblais
				Indices organoleptiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Matière sèche	%	0,1	-		92,5	85,3	95,5	88,8	88,4	91,6	93,5	93,2	88,9	83,9	89,8	89,3
COT																
COT Carbone Organique Total (a)	mg/kg Ms		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Métaux et métalloïdes																
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1	1,5		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	<
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	33		<	-	13,5	-	15	12,4	11,4	15,8	14,8	-	16,4	11,9
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	1	3000		-	-	176	-	-	-	-	128	-	-	-	90,1
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	1,36		<	-	0,42	-	<	<	0,42	<	<	-	0,44	<
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5	78,1		<	-	20,1	-	18,9	19,2	18,9	18,7	19,7	-	21,2	27,4
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	74		<	-	40,5	-	98,6	69,5	73,3	65,4	78,5	-	67,2	48,2
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,1	0,27		<	-	0,37	-	<	<	<	<	<	-	0,25	<
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	1	-		-	-	1,58	-	-	-	-	1,48	-	-	-	<
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	1	38,6		<	-	31,6	-	54,5	45,6	52,2	53,8	50,9	-	43	20
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	5	198,1		<	-	55,4	-	54,6	32,7	37,3	43,4	42,7	-	47,6	33,3
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	1	0,7		-	-	<	-	-	-	<	<	-	-	-	<
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	5	205		<	-	192	-	108	94	100	118	102	-	89,8	385
Indice hydrocarbure C10-C40																
Fraction C10-C16	mg/kg Ms	4	LQ		3,8	-	6,28	4,52	2,33	<	4,52	1,32	2,15	-	10,4	5,74
Fraction C16-C22	mg/kg Ms	4	LQ		7	-	17,3	4,15	2,07	<	5,89	3,39	4,18	-	23,4	9,78
Fraction C22-C30	mg/kg Ms	4	LQ		15,6	-	31,5	16,8	13,9	<	7,72	6,65	5,41	-	28,1	14,2
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	4	LQ		14,7	-	19,1	14,7	8,33	<	4,08	16,2	5,63	-	12	20,4
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	15	LQ		41,1	-	74,1	40,2	26,6	<	22,2	27,5	17,4	-	73,9	50,2
HAP																
Naphtalène	mg/kg Ms	0,05	0,15		0,07	-	0,074	0,13	<	0,06	<	<	0,055	-	0,11	<
Acénaphthylène	mg/kg Ms	0,05	-		<	-	0,13	0,051	<	<	<	<	<	-	<	<
Acénaphthène	mg/kg Ms	0,05	-		<	-	<	0,15	<	<	<	<	<	-	<	<
Fluorène	mg/kg Ms	0,05	-		<	-	<	0,094	<	<	<	<	<	-	<	<
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,23	-	0,33	1,1	0,16	0,19	0,24	0,084	0,17	-	0,48	<
Anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,061	-	0,14	0,1	<	<	<	<	<	-	0,1	<
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,12	-	0,44	0,4	<	<	<	<	<	-	0,35	<
Pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,11	-	0,36	0,67	<	0,059	0,061	<	0,062	-	0,34	<
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,15	-	0,29	0,34	0,082	0,072	0,087	0,09	0,074	-	0,3	<
Chrysène	mg/kg Ms	0,05	-		0,26	-	0,49	0,43	0,089	0,14	0,1	0,092	0,16	-	0,26	<
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,2	-	0,68	0,29	<	0,066	<	0,066	0,082	-	0,42	<
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,061	-	0,22	0,064	<	<	<	<	<	-	0,13	<
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,1	-	0,46	0,13	<	<	<	<	<	-	0,19	<
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		<	-	0,2	<	<	<	<	<	<	-	<	<
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,05	-		0,066	-	0,26	<	<	<	<	<	<	-	0,11	<
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,094	-	0,55	<	<	<	<	<	<	-	0,15	<
Somme des HAP	mg/kg Ms	-	25		1,5	-	4,6	3,9	0,33	0,59	0,49	0,33	0,6	-	2,9	<
BTEX																
Benzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	<	<	<	<	-	<	<
Toluène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	<	0,05	<	<	-	<	<
Ethylbenzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	<	<	<	<	-	<	<
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	<	0,23	<	<	-	<	<
o-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	<	<	<	<	-	<	<
Somme des BTEX	mg/kg Ms	-	LQ		<	-	<	<	<	<	0,28	<	<	-	<	<
COHV																
Tetrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Chloroforme	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Tetrachlorométhane	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Dibromométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
1,2-Dibromoéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	-
Somme des COHV	mg/kg Ms	-	LQ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PCB																
PCB (28)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	<
PCB (52)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	<
PCB (101)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	<
PCB (118)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	<
PCB (138)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	0,01
PCB (153)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	0,01
PCB (180)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	0,01
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	

Tableau 10 : Résultats d'analyses sur les sols (4/5)

				Localisation ou projet	Logements collectifs		Bassin tamponnement	Logements collectifs		Logements individuels							
Unités	LQ	Bruit de fond (b)	Sondage	SC22.1	SC22.2	SC24.1	BGP1.1	BGP2.1	BGP4.1	BGP5.1	BGP5.2	BGP6.1	BGP6.2	BGP7.1	BGP8.1		
			Profondeur (m)	0,0-0,9 m	1,2-2,0 m	0,0-1,0 m	0,1 - 1,0 m	0,1 - 1,0 m	0,1 - 1,0 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,1 - 1,0 m	0,1 - 0,8 m		
			Lithologie	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais		
			Indices organoleptiques	-	-	-	pid = 2 ppm	pid = 2,1 ppm	pid = 2 ppm	-	-	-	-	pid = 24,2 ppm	pid = 32,2 ppm		
ANALYSES SUR SOL BRUT																	
Matière sèche	%	0,1	-		96,2	86	91	84,3	91,1	90,7	88	91,7	90	-	91,6	84,7	
COT																	
COT Carbone Organique Total (a)	mg/kg Ms		-		-	-	-	76700	-	-	541000	-	-	-	-	-	
Métaux et métalloïdes																	
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1	1,5		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	33		10,9	-	14,3	12,6	14,4	37,3	12,3	-	14,6	-	18,8	12,9	
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	1	3000		131	-	118	193	-	-	122	-	-	-	-	-	
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	1,36		<	-	<	0,53	0,71	0,41	0,65	-	0,56	-	0,47	0,74	
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5	78,1		15,2	-	22,5	27,9	21,3	9,55	9,48	-	71,9	-	13,3	24,4	
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	74		42,9	-	63,4	35,3	66,4	104	58,7	-	68,2	-	66,6	85,3	
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,1	0,27		0,11	-	<	0,17	0,18	0,75	0,13	-	0,37	-	<	0,36	
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	1	-		1,06	-	1,28	1,09	-	-	1,81	-	-	-	-	-	
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	1	38,6		29	-	49,8	27,4	38,4	26,2	21,5	-	38,9	-	50,1	26,2	
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	5	198,1		28,7	-	39,8	42,9	50	44,8	33,8	-	38,7	-	35,9	107	
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	1	0,7		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	5	205		309	-	119	79,7	99	71,3	193	-	899	-	109	212	
Indice hydrocarbure C10-C40																	
Fraction C10-C16	mg/kg Ms	4	LQ		<	-	7,02	8,04	11,2	60	50,8	41,1	49,8	-	<	14,7	
Fraction C16-C22	mg/kg Ms	4	LQ		<	-	5,39	20,7	10,8	92,9	78,7	55,6	76,2	-	<	32,7	
Fraction C22-C30	mg/kg Ms	4	LQ		<	-	7,47	34,9	16	105	96,6	68,5	98,2	-	<	43,4	
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	4	LQ		<	-	4,99	17,1	8,43	33	43,9	46,5	42,9	-	<	16,2	
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	15	LQ		<	-	24,9	80,6	46,5	291	270	212	267	-	<	107	
HAP																	
Naphtalène	mg/kg Ms	0,05	0,15		<	-	<	0,062	1,5	0,18	0,28	0,27	0,38	-	<	0,12	
Acénaphthylène	mg/kg Ms	0,05	-		<	-	<	0,053	0,074	0,092	0,13	0,13	0,24	-	0,053	0,14	
Acénaphthène	mg/kg Ms	0,05	-		<	-	<	<	<	0,065	0,072	0,34	0,48	-	<	0,28	
Fluorène	mg/kg Ms	0,05	-		<	-	<	<	<	0,14	0,15	0,14	0,24	-	<	0,26	
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,26	-	0,13	0,71	0,24	1,8	1,5	0,88	0,94	-	0,089	1,5	
Anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,059	-	<0,05	0,12	0,096	0,55	0,15	0,35	0,27	-	0,15	0,32	
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,35	-	0,14	1,1	0,31	2,4	0,69	1,2	0,96	-	<	3,6	
Pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,29	-	0,12	0,89	0,32	1,5	0,68	0,85	0,76	-	<	2,9	
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,14	-	0,1	0,6	0,11	1,3	0,49	0,93	0,5	-	<	2,7	
Chrysène	mg/kg Ms	0,05	-		0,19	-	0,14	0,78	0,17	1,8	0,58	0,99	0,6	-	<	2,5	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,25	-	0,17	1,3	0,37	1,6	0,74	1,2	0,58	-	<	4,1	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,089	-	0,063	0,3	0,12	0,66	0,12	0,23	0,087	-	<	1,1	
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,14	-	0,085	0,74	0,22	1,1	0,37	0,47	0,2	-	<	2,2	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,053	-	<	0,19	<	0,29	0,14	0,27	0,074	-	<	0,61	
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,05	-		0,073	-	<	0,4	0,12	0,45	0,2	0,29	0,18	-	<	1,4	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,084	-	<	0,56	0,13	0,69	0,25	0,56	0,22	-	<	2	
Somme des HAP	mg/kg Ms	-	25		2	-	0,95	7,8	3,8	15	6,5	9,1	6,7	-	0,29	26	
BTEX																	
Benzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	0,8	<	<	-	<	-	<	<	
Toluène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	0,29	<	<	-	0,06	-	<	<	
Ethylbenzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	0,16	0,08	<	-	0,07	-	<	<	
o-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Somme des BTEX	mg/kg Ms	-	LQ		<	-	<	<	1,25	0,08	<	-	0,13	-	<	<	
COHV																	
Tetrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Chloroforme	mg/kg Ms	0,02	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Tetrachlorométhane	mg/kg Ms	0,02	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Dibromométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
1,2-Dibromoéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg Ms	0,2	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
Somme des COHV	mg/kg Ms	-	LQ		-	-	-	<	<	<	<	-	<	-	<	<	
PCB																	
PCB (28)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
PCB (52)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
PCB (101)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
PCB (118)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
PCB (138)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
PCB (153)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
PCB (180)	mg/kg Ms	0,01	LQ		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	LQ		<	-	<	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
ANALYSES SUR ELUAT																	
Paramètres généraux																	
pH	-	-	-		8,3		8,5	8,7	-	-	8,2	-	-	-	-	-	
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-		74		579	100	-	-	104	-	-	-	-	-	
Fraction soluble (c)	mg/kg M.S.	2000	-		<		4400	<	-	-	2030	-	-	-	-	-	
Carbone organique total	mg/kg M.S.	50	-		<		<	51	-	-	<	-	-	-	-	-	
Indice phénol	mg/kg M.S.	0,5	-		<		<	<0,51	-	-	<	-	-	-	-	-	
Anions																	
Fluorures	mg/kg M.S.	5	-		5,13		8,28	8,67	-	-	<5,02	-	-	-	-	-	
Chlorures (***)	mg/kg M.S.	10	-		12,9		<	12	-	-	17,1	-	-	-	-	-	
Sulfates (***)	mg/kg M.S.	50	-		61,3		2560	<	-	-	<50,2	-	-	-	-	-	
Métaux et métalloïdes																	
Antimoine	mg/kg M.S.	0,005	-		0,007		0,007	<	-	-	<	-	-	-	-	-	
Arsenic	mg/kg M.S.	0,2	-		<		<	0,2	-	-	0,13	-	-	-	-	-	
Baryum	mg/kg M.S.	0,1	-														

Tableau 11 : Résultats d'analyses sur les sols (5/5)

				Localisation ou projet	Logements individuels											
					Sondage	BGP9.1	BGP9.2	BGP10.1	BGP11.1	BGP11.2	BGP12.1	BGP12.2	BGP13.1	BGP13.2	BGP14.1	BGP14.2
					Profondeur (m)	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,1 - 1,0 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m	0,1 - 1,0 m	1 - 2 m
					Lithologie	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	craie	Remblais	silt argileux et gravier
				Indices organoleptiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Matière sèche	%	0,1	-		86	-	85,9	80	-	90,2	-	76,3	-	88,4	-	
COT																
COT Carbone Organique Total (a)	mg/kg Ms		-		-	-	97100	-	-	-	-	16100	-	-	-	
Métaux et métalloïdes																
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1	1,5		-	-	1,77	-	-	-	-	<	-	-	-	
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	33		13,4	-	15,1	11,3	-	18	-	2,42	-	12,5	-	
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	1	3000		-	-	140	-	-	-	-	22,9	-	-	-	
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	1,36		0,71	-	0,84	<	-	0,76	-	<	-	<	-	
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5	78,1		22,6	-	18,3	13,5	-	21,3	-	9,55	-	16,8	-	
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	74		64,6	-	54,3	44,1	-	74,8	-	5,62	-	68,7	-	
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,1	0,27		0,4	-	0,22	0,19	-	0,18	-	<	-	0,14	-	
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	1	-		-	-	1,01	-	-	-	-	<	-	-	-	
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	1	38,6		29,5	-	32,9	27,1	-	50	-	8,59	-	41,3	-	
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	5	198,1		71	-	77,1	12	-	48,2	-	<	-	29,3	-	
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	1	0,7		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	5	205		109	-	146	35,5	-	127	-	16,9	-	85,2	-	
Indice hydrocarbure C10-C40																
Fraction C10-C16	mg/kg Ms	4	LQ		8,45	-	6,71	5,81	-	3,98	-	<	-	<	-	
Fraction C16-C22	mg/kg Ms	4	LQ		10,8	-	12,5	12,3	-	8,16	-	<	-	<	-	
Fraction C22-C30	mg/kg Ms	4	LQ		15,8	-	16,3	18,4	-	20,8	-	<	-	<	-	
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	4	LQ		5,87	-	4,88	13,3	-	7,76	-	<	-	<	-	
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	15	LQ		40,9	-	40,4	49,9	-	40,7	-	<	-	<	-	
HAP																
Naphtalène	mg/kg Ms	0,05	0,15		0,086	-	0,058	0,16	-	0,097	-	<	-	<	-	
Acénaphthylène	mg/kg Ms	0,05	-		<	-	<	0,075	-	<	-	<	-	<	-	
Acénaphthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,11	-	<	0,068	-	0,06	-	<	-	<	-	
Fluorène	mg/kg Ms	0,05	-		0,14	-	<	<	-	<	-	<	-	<	-	
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,05	-		1,1	-	0,54	0,23	-	0,17	-	<	-	0,13	-	
Anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,36	-	0,11	<	-	0,055	-	<	-	<	-	
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,96	-	0,89	0,45	-	0,26	-	<	-	<	-	
Pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,75	-	0,8	0,34	-	0,17	-	<	-	<	-	
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,47	-	0,36	0,29	-	0,18	-	<	-	0,068	-	
Chrysène	mg/kg Ms	0,05	-		0,65	-	0,46	0,42	-	0,31	-	<	-	0,15	-	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,77	-	0,65	0,28	-	0,22	-	<	-	0,088	-	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	-		0,3	-	0,19	0,076	-	0,059	-	<	-	<	-	
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,47	-	0,39	0,089	-	0,061	-	<	-	0,058	-	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,05	-		0,13	-	0,075	<	-	<	-	<	-	<	-	
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,05	-		0,21	-	0,23	0,055	-	<	-	<	-	<	-	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,05	-		0,33	-	0,29	0,064	-	0,082	-	<	-	<	-	
Somme des HAP	mg/kg Ms	-	25		6,8	-	5	2,6	-	1,7	-	<3	-	0,49	-	
BTEX																
Benzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	<	-	<	-	
Toluène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	<	-	<	-	
Ethylbenzène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	<	-	<	-	
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	<	-	<	-	
o-Xylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	<	-	<	-	
Somme des BTEX	mg/kg Ms	-	LQ		<	-	<	<	-	<	-	<	-	<	-	
COHV																
Tetrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Chloroforme	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Tetrachlorométhane	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	0,1	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Dibromométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
1,2-Dibromoéthane	mg/kg Ms	0,05	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg Ms	0,2	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
Somme des COHV	mg/kg Ms	-	LQ		<	-	<	<	-	<	-	-	-	<	-	
PCB																
PCB (28)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
PCB (52)	mg/kg M.S.	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
PCB (101)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
PCB (118)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
PCB (138)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
PCB (153)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
PCB (180)	mg/kg Ms	0,01	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	LQ		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
ANALYSES SUR ELUAT																
Paramètres généraux																
pH	-	-	-		-	-	8,3	-	-	-	-	8,6	-	-	-	
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-		-	-	120	-	-	-	-	116	-	-	-	
Fraction soluble (c)	mg/kg M.S.	2000	-		-	-	<2000	-	-	-	-	<2000	-	-	-	
Carbone organique total	mg/kg M.S.	50	-		-	-	<50	-	-	-	-	<50	-	-	-	
Indice phénol	mg/kg M.S.	0,5	-		-	-	<0.50	-	-	-	-	<0.50	-	-	-	
Anions																
Fluorures	mg/kg M.S.	5	-		-	-	9,4	-	-	-	-	6,41	-	-	-	
Chlorures (***)	mg/kg M.S.	10	-		-	-	14,8	-	-	-	-	11,2	-	-	-	
Sulfates (***)	mg/kg M.S.	50	-		-	-	110	-	-	-	-	208	-	-	-	
Métaux et métalloïdes																
Antimoine	mg/kg M.S.	0,005	-		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Arsenic	mg/kg M.S.	0,2	-		-	-	0,29	-	-	-	-	0,18	-	-	-	
Baryum	mg/kg M.S.	0,1	-		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Cadmium	mg/kg M.S.	0,002	-		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Chrome	mg/kg M.S.	0,1	-		-	-	0,042	-	-	-	-	0,029	-	-	-	
Cuivre	mg/kg M.S.	0,2	-		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Mercure	mg/kg M.S.	0,001	-		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Molybdène	mg/kg M.S.	0,01	-		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Nickel	mg/kg M.S.	0,1	-		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Plomb	mg/kg M.S.	0,1	-		-	-	0,02	-	-	-	-	0,006	-	-	-	
Zinc	mg/kg M.S.	0,2	-		-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	
Selenium	mg/kg M.S.	0,01	-		-	-	0,019	-	-	-	-	<	-	-	-	
LQ: limite de quantification analytique du laboratoire / <: teneur inférieure à la LQ / -: paramètre non analy																
(a) [Pour l'acceptation en ISDI], une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.																
(b) Valeurs en gras : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols de la région NPDC, ISA/INRA 2002. En italique : source = ATSDR																
(c) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission [en ISDI] s'il respecte soit les																
(f) valeur non réglementaire mais parfois appliquée par les gestionnaires d'ISDI																
concentration supérieure au bruit de fond et inférieure aux limites de catégorie A1																
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A1 et inférieure aux limites de catégorie B1																

Sur sol brut	
Métaux et métalloïdes	
<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs dépassements du fond géochimique en métaux (cuivre, nickel, zinc et plus ponctuellement en mercure, antimoine, cadmium et sélénium) à des teneurs proches du fond géochimique ; Ces dépassements sont diffus au sein des remblais présents au droit du site sur 1 à 2 m de profondeur. 	
Composés organiques	
<ul style="list-style-type: none"> Deux zones d'anomalies de concentration en hydrocarbures : <ul style="list-style-type: none"> Une anomalie de concentration des sols en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (fraction lourde majoritaire) est constatée au droit des sondages ST28, SC10 et BGP17 ; <ul style="list-style-type: none"> Les teneurs sont comprises entre 519 et 832 mg/kg en HCT. Ponctuellement la présence de HAP à 110 mg/kg est constatée en BGP17 ; Elle est délimitée horizontalement et limitée à ces sondages ; Cette anomalie est délimitée entre 0 et 1 m de profondeur au droit des sondages BGP17 et SC10 et entre 0 et 2 m de profondeur en ST28. Une anomalie de concentration des sols en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ est constatée au droit du sondage SC11 entre 0,5 et 1 m de profondeur avec 682 mg/kg. Elle est délimitée verticalement et horizontalement. 	
<ul style="list-style-type: none"> La présence de HAP est constatée à des teneurs supérieures au bruit de fond pris en compte, au droit des sondages SC10, BGP17, BGP8 ; La présence de naphtalène est constatée soit à l'état de traces⁵ soit à des teneurs légèrement supérieures au bruit de fond pris en compte avec une valeur maximale de 1,5 mg/kg en BGP2. 	
<ul style="list-style-type: none"> La présence de COHV, PCB et BTEX à l'état de traces ou sous les limites de quantification du laboratoire. 	
Sur éluats	
<ul style="list-style-type: none"> Aucun dépassement en métaux sur éluats n'est constaté à l'exception d'un dépassement en antimoine au droit du sondage SC23 avec 0,15 mg/kg caractéristique d'un déchet non inerte. 	
<ul style="list-style-type: none"> Des dépassements en fraction soluble, fluorures et/ou sulfates sont relevées au droit des sondages SC2, SC16, SC20, SC21, SC23 et SC24. 	

La cartographie des principales anomalies est présentée en **Figure 6**.

⁵ Traces : teneurs du même ordre de grandeur que la limite de quantification du laboratoire.

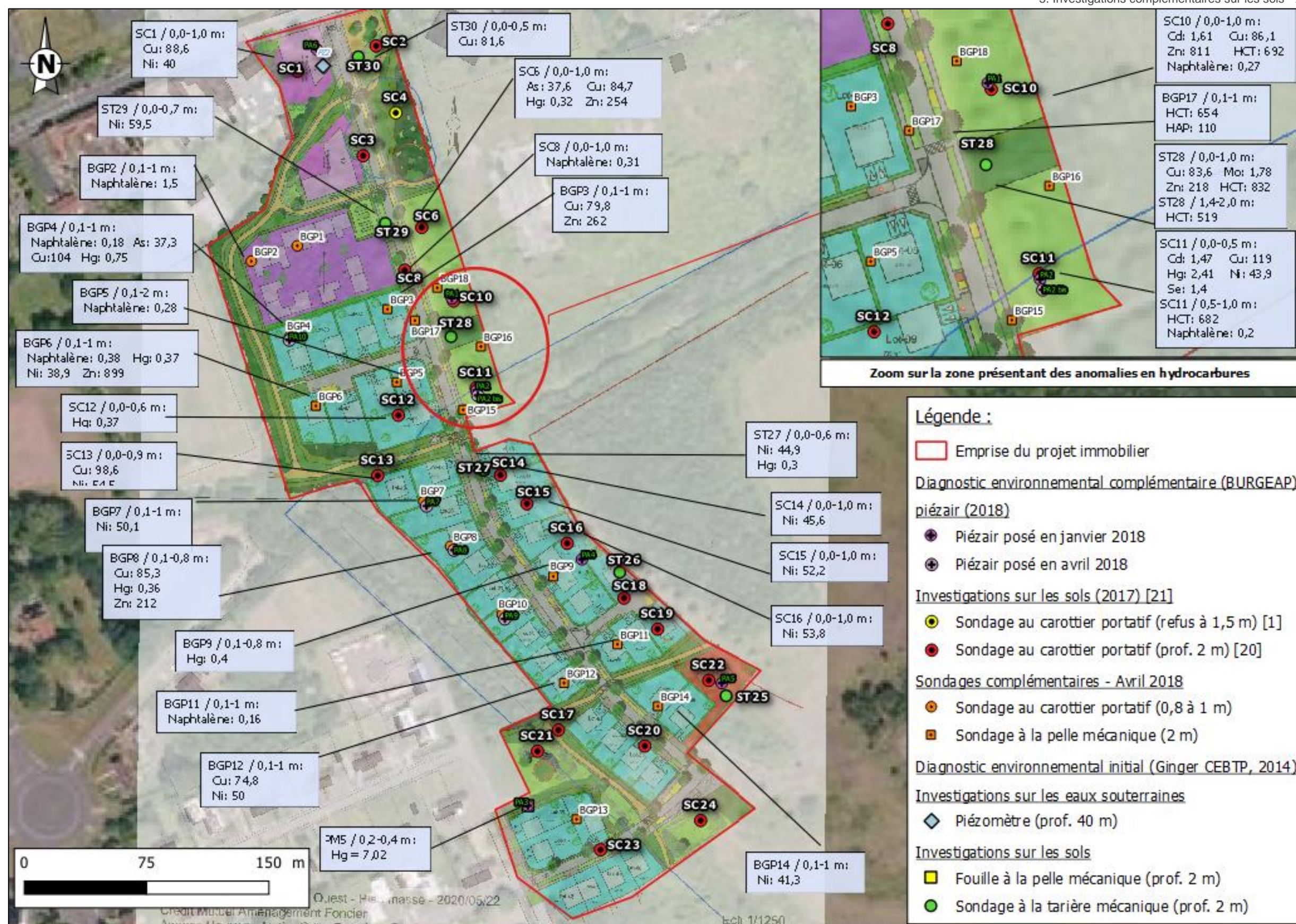


Figure 6 : Cartographie des anomalies dans les sols

6. Investigations complémentaires sur les gaz des sols - Avril 2018 (A230)

6.1 Objectif des investigations

L'objectif des investigations sur les gaz du sol est de confirmer les résultats de l'étude précédente (les conditions climatiques n'étaient pas favorables au dégazage des composés lors de la précédente campagne) et d'évaluer le potentiel de dégazage des polluants potentiels sur la partie ouest du site d'étude n'ayant pas été investiguée jusqu'à ce jour.

Ces données complémentaires sur les gaz du sol permettront de procéder à la mise à jour de l'évaluation des risques sanitaires résiduels (ARR) pour la voie inhalation de polluants sous forme gazeuse.

6.2 Mise en place des piézairs

4 piézairs (PA7 à PA10) de 1 mètre de profondeur ont été mis en place par la société ATME le 19/04/2018. Ils sont localisés en **Figure 5**. Les coupes techniques des piézairs sont disponibles en **Annexe 5**.

Les piézairs ont été répartis de la manière suivante :

- 4 ouvrages sur la partie ouest au droit des futurs logements n'ayant pas encore fait l'objet d'investigations.
- Les ouvrages PA7 et PA8 ont été réalisés aux abords des sondages BGP7 et BGP8 en raison des valeurs obtenues en PID (24,2 à 32,2 ppm).
- L'ouvrage PA2 bis a été réalisé à côté de l'ancien ouvrage PA2. Les anciens ouvrages de la campagne de janvier 2018 n'étaient plus visibles ou avaient été vandalisés.

Les cuttings de forage ont été laissés sur place. Aucun indice de pollution n'a été mis en évidence lors de la foration.

Remarque : Suite à l'évolution du projet d'aménagement, les deux piézairs PA1 et PA2 bis, initialement implantés au droit des futurs logements sont désormais localisés au droit de futurs espaces verts collectifs.

6.3 Echantillonnage des gaz des sols

Les prélèvements de gaz du sol ont été réalisés les 23 et 24/04/2018 par un intervenant de BURGEAP, par pompage à un débit de l'ordre de 0,2 L/min (cf. **Annexe 6**) :

- pendant 3h10 pour les analyses de type : hydrocarbures sur TPH, BTEX, naphtalène et COHV. Le support adsorbant utilisé est un tube de charbon actif comportant deux zones (une zone de mesure et une zone de contrôle) ;
- pendant 40 minutes pour l'analyse du mercure. Le support adsorbant utilisé est un tube de charbon actif (tube CARULITE) comportant une seule zone de mesure. Un second tube est alors branché en série afin de réaliser une zone de contrôle.

La durée de prélèvement a été choisie de manière à obtenir des limites de quantification pertinentes au regard des valeurs de comparaison choisies et des données disponibles sur l'état du milieu souterrain.

Les piézairs ont préalablement été purgés au même débit sur une durée d'environ 10 minutes.

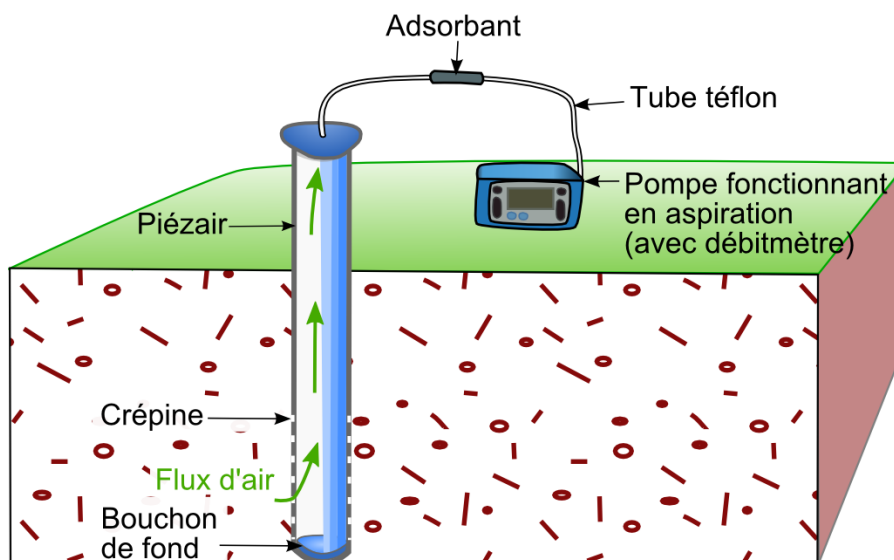


Figure 7 : Schéma du dispositif de pompage

Durant les prélèvements, la pression atmosphérique et la température ambiante ont été relevées et reportées sur les fiches de prélèvement d'air du sol (cf. **Annexe 6**).

Les conditions de prélèvement (pression atmosphérique basse, humidité modérée, température moyenne de 12 à 15 °C) sont plus favorables au dégazage des composés que lors de la précédente campagne.

6.4 Conservation des échantillons

Les supports adsorbants ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

6.5 Programme analytique sur les gaz des sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB.

Tableau 12 : Analyses des gaz des sols

Substances analysées	Nombre d'échantillon analysé
Hydrocarbures C ₅ -C ₁₆ par TPH	6 (dont un blanc de transport)
BTEX	
Naphtalène	
COHV	
Mercure	

Ce programme inclut 1 échantillon de blanc de transport (support de prélèvement n'ayant pas servi pour le prélèvement mais appartenant au même lot de fabrication et ayant été transporté sur le site avec les autres supports). Ce blanc a fait l'objet du même programme d'analyse que les autres échantillons et a été ajouté au moment de l'envoi le 24/04/2018.

6.6 Valeurs de référence pour les gaz des sols

Nous ne disposons pas de valeur réglementaire, ni de valeur de bruit de fond pour l'interprétation des concentrations dans les gaz des sols. Ainsi, dans les limites exposées ci-après, les valeurs de comparaison retenues sont celles retenues pour l'air atmosphérique et l'air intérieur.

Cette comparaison des concentrations en polluants gazeux dans les sols avec les valeurs de référence définies pour l'air atmosphérique et/ou l'air intérieur est réalisée dans le seul objectif de hiérarchiser la pollution des gaz des sols au regard de ses impacts sanitaires potentiels, l'air des sols ne pouvant être assimilé à l'air atmosphérique. Rappelons qu'un abattement des concentrations d'au minimum 1 à 2 ordres de grandeur (en fonction du contexte) est attendu lors du transfert des polluants gazeux depuis les sols vers l'air atmosphérique ou l'air intérieur.

Aussi, si les concentrations en polluants dans les gaz des sols sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs de référence, les polluants volatils présents dans les gaz du sol ne sont pas susceptibles d'induire dans les milieux d'exposition des concentrations en ces mêmes polluants supérieures aux valeurs de référence. Aucune estimation de leur incidence sanitaire ne sera à effectuer.

En revanche, en cas de dépassement des valeurs de référence retenues, une estimation des transferts des polluants volatils depuis les sols vers l'air ambiant/l'air intérieur sera nécessaire pour conclure quant aux incidences sanitaires.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux des résultats d'analyse.

Pour le blanc de transport, les résultats sont comparés aux limites de quantification du laboratoire.

6.7 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols

Les résultats des analyses sont présentés dans **Tableau 13** et synthétisés en **Figure 6**. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 7**.

Les résultats d'analyses de cette campagne complémentaire mettent en évidence :

- comparativement à la campagne précédente en PA2 :
 - la présence de tétrachlorométhane en PA2bis à une teneur supérieure à celle observée en janvier 2018 ;
 - le reste des teneurs est soit sous les limites de quantification soit sous les teneurs rencontrées en janvier 2018.
- les valeurs PID obtenues sur les sondages BGP7 et BGP8 peuvent être corrélées à la présence d'un dépassement en hydrocarbures aliphatiques C₈-C₁₀ (PA7 et PA8) vis-à-vis de la valeur de référence fixée pour l'air ambiant intérieur dans les logements ;
- la présence de toluène (PA2, PA7 à PA10), de m+p-xylène (PA7 à PA10), d'éthylbenzène et d'o-xylène (PA8) à des teneurs inférieures aux valeurs de référence fixées pour l'air ambiant ;
- l'absence de mercure sur les ouvrages analysés.

L'ensemble des concentrations mesurées sur l'échantillon « blanc de transport » et sur les zones de mesure sont inférieures aux seuils de détection analytique. Les mesures sur les gaz des sols sont par conséquent validées.

Les paramètres présentant des teneurs en gaz du sol sont repris en **Figure 8**.

► - Investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol
- Plan de gestion

6. Investigations complémentaires sur les gaz des sols - Avril 2018 (A230)

Tableau 13 : Résultats des analyses des échantillons de gaz des sols

		Localisation				Espaces verts collectifs				Logements individuels	Logement collectifs		Logements individuels			
		AIR INTERIEUR	AIR EXTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	PA1	PA2	PA2 bis	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	Campagne du 18 et 19/01/2018		Campagne du 21/04/2018	Campagne du 18 et 19/01/2018				Campagne du 21 et 22/04/2018			
Volume pompé (mercure)						0,005	0,0058	0,008	0,004	0,0064	0,0044	0,005	0,008	0,008	0,008	0,008
Volume pompé (autres analyses)	m3					0,0378	0,0378	0,038	0,038	0,0378	0,041	0,0378	0,038	0,038	0,038	0,038
Métaux et métalloïdes																
Mercure (Hg) (5)	µg/m3	-	-	1	-	2,2	2,1	<0,5	2,5	1,3	2,3	1,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Hydrocarbures par TPH																
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m3	-	-	-	-	<53	<53	<53	<53	<53	<49	<53	<53	<53	<53	<53
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m3	-	-	-	-	<53	<53	<53	68,4	<53	85,4	<53	<53	<53	<53	<53
Aliphatic nC>8-nC10 (4)	µg/m3	53	-	-	-	<53	<53	<53	<53	<53	<49	<53	128,9	1500,0	<53	<53
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	µg/m3	72,4	-	-	-	<53	<53	<53	<53	<53	73,2	<53	<53	<53	<53	<53
Aliphatic nC>12-nC16	µg/m3	-	-	-	-	<53	<53	-	<53	<53	56,1	<53	-	-	-	-
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m3	-	-	-	-	<1	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3	<1,2	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m3	-	-	-	-	14,6	5,3	3,9	15,0	16,7	39,0	25,1	8,9	34,2	4,7	10,8
Aromatic nC>8-nC10	µg/m3	-	-	-	-	108,5	<53	<53	121,1	68,8	370,0	121,7	<53	<53	<53	<53
Aromatic nC>10-nC12	µg/m3	-	-	-	-	<53	<53	<53	<53	<53	61,0	<53	<53	<53	<53	<53
Aromatic nC>12-nC16	µg/m3	-	-	-	-	<53	<53	<53	<53	<53	<53	<53	<53	<53	<53	<53
Somme des TPH	µg/m3	-	-	-	-	123,0	5,3	3,9	204,5	85,4	684,7	146,8	137,9	1534,2	4,7	10,8
BTEX																
Benzene (2)	µg/m3	7,2	5	1,7	2	<1	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3	<1,2	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3
Toluene	µg/m3	82,9	-	260	-	14,6	5,3	4,5	15,0	16,7	39,0	25,1	9,5	34,2	5,3	11,3
Ethylbenzene	µg/m3	15	-	-	-	<3	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	5,9	3,2	<2,6	5,5	<2,6	<2,6
m+p - Xylene	µg/m3	39,7	-	-	200	8,5	3,2	<2,6	8,9	6,6	26,8	11,9	6,1	18,7	3,2	4,2
o - Xylene	µg/m3	14,6	-	-	-	<3	<2,6	<2,6	2,9	<2,6	7,3	3,4	<2,6	5,0	<2,6	<2,6
Autres HAM																
Naphtalène	µg/m3	-	-	-	-	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,4	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6
COHV																
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m3	7,3	-	250	250	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m3	7,3	-	23	2	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3	<1,2	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
1,1-dichloroéthylène	µg/m3	-	-	-	-	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,4	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6
Chlorure de Vinyle	µg/m3	-	-	10	-	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,4	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6
1,1,2-trichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
1,2-dichloroéthane	µg/m3	-	-	700	-	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
1,1-dichloroéthane	µg/m3	-	-	-	-	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m3	-	-	-	-	29,1	16,4	92,1	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m3	-	-	-	-	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<4,9	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3	<5,3
Dichlorométhane	µg/m3	-	-	450	-	<6,6	<6,6	<6,6	<6,6	<6,6	<6	<6,6	<6,6	<6,6	<6,6	<6,6

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX

(2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)

(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérogènes uniquement

(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.

(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique

(6) valeur guide OMS relative au Cr VI

concentration supérieure au bruit de fond logements
concentration supérieure aux valeurs réglementaires
concentration supérieure à une valeur guide

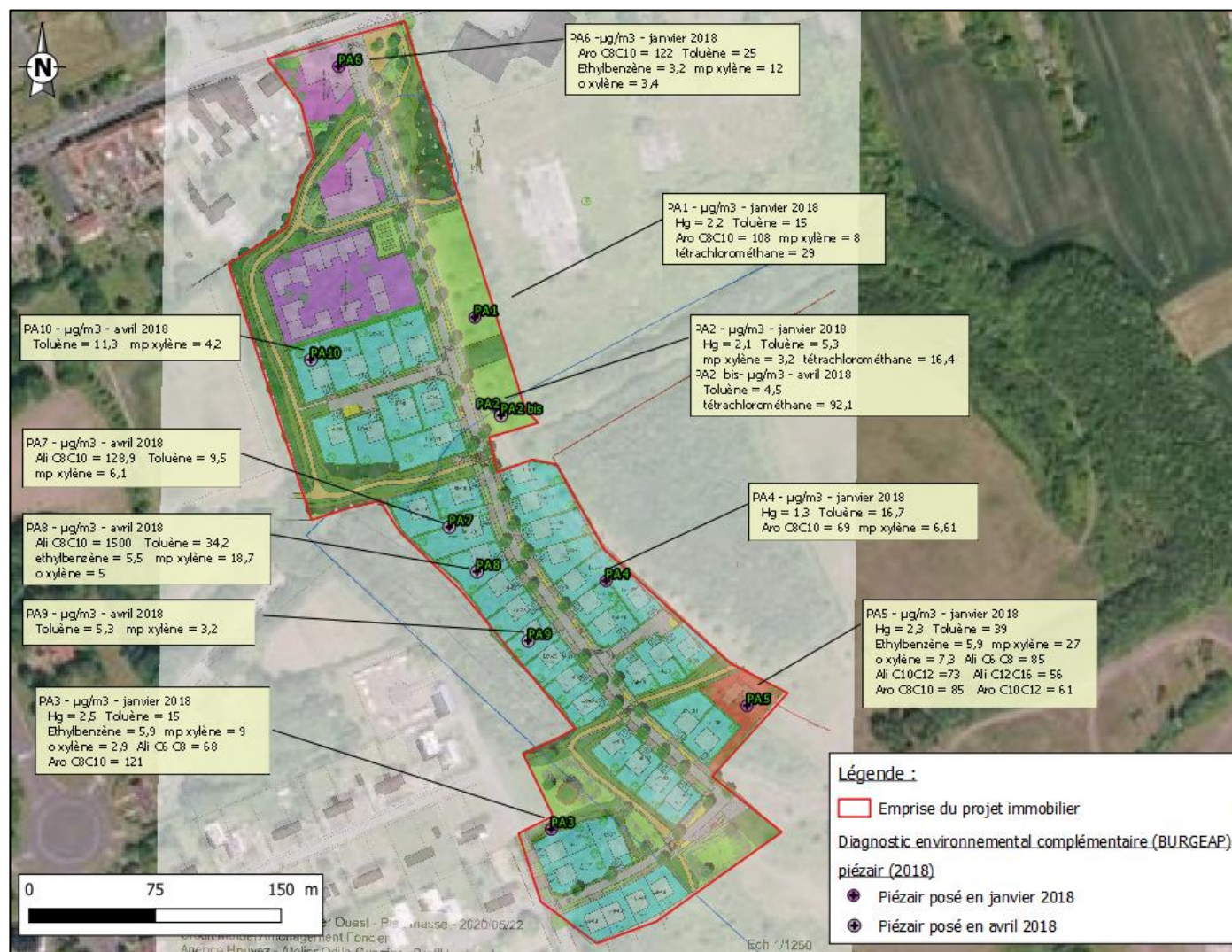


Figure 8 : Localisation des piézairs et synthèse des impacts dans les gaz des sols

7. Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel est présenté en **Figure 7** pour l'usage futur du site.

7.1 Synthèse des impacts dans les différents milieux

Les investigations réalisées ont mis en évidence les impacts suivants :

- milieu sol :
 - anomalies de concentration en hydrocarbures et HAP au droit des sondages SC10, BGP17, ST28 et SC11 ;
 - un bruit de fond généralisé en métaux, HAP et hydrocarbures C₁₀-C₄₀, y compris dans les terrains situés en surface.
- milieu eaux : aucun impact dans les eaux souterraines n'est considéré (sur la base de la mesure réalisée en 2014 par Ginger CEBTP) ;
- milieu gaz du sol :
 - des traces en mercure dans les gaz du sol avec des concentrations supérieures à la valeur de référence air ambiant ont été constatées lors de la campagne de janvier 2018. Ces teneurs n'ont pas été retrouvées lors de la campagne d'avril 2018 ;
 - la présence d'un dépassement en hydrocarbures aliphatiques C₈-C₁₀ (PA7 et PA8) vis-à-vis de la valeur de référence considérée pour l'air ambiant intérieur dans les logements ;
 - la présence de tétrachlorométhane en PA2 bis lors de la campagne d'avril 2018 à une teneur supérieure à celle observée en janvier 2018 en PA2 ;
 - la présence de toluène (PA2, PA7 à PA10), de m+p-xylènes (PA7 à PA10), d'éthylbenzène et d'o-xylène (PA8) à des teneurs inférieures aux valeurs de référence considérées pour l'air ambiant.

7.2 Schéma conceptuel

Projet d'aménagement	Le projet d'aménagement prévoit la construction de 4 bâtiments de logements collectifs associés à des voiries, espaces verts collectifs et jardins partagés, ainsi que 43 lots de logements individuels avec jardins privatifs.
Géologie et hydrogéologie	La géologie de la zone d'étude est la suivante, sur la base des observations réalisées au cours des investigations : sous couvert végétal, remblais de schistes sur limon puis craie. La nappe de la Craie est rencontrée vers 30 à 35 m de profondeur et s'écoule localement du sud-ouest vers le nord-est.
Impacts identifiés	Voir paragraphe 7.1
Enjeux à considérer	Les enjeux à considérer sur site sont les futurs habitants du complexe immobilier (adultes et enfants).
Voies de transfert depuis les milieux impactés vers les milieux d'exposition	Au droit des zones recouvertes par des bâtiments ou un revêtement spécifique, la voie de transfert à considérer est la volatilisation des composés volatils. Au droit des espaces non recouverts, les voies de transfert à considérer sont la volatilisation des composés volatils, l'envol de poussières contenant des polluants, ainsi que le transfert vers les végétaux cultivés. La perméation des composés vers les canalisations d'eau potable est également possible.
Voies d'exposition	Au droit des zones recouvertes, la seule voie d'exposition à considérer est l'inhalation de composés volatils issus du milieu souterrain (zone non saturée). Au droit des zones non recouvertes, les voies d'exposition à considérer sont : <ul style="list-style-type: none"> • l'inhalation de composés volatils issus du milieu souterrain, • l'inhalation de poussières, • l'ingestion de sols et poussières contenant des polluants, • l'ingestion de végétaux cultivés sur site. Enfin, les usagers peuvent être exposés par usage des eaux ayant transité dans les canalisations implantées dans les sols pollués.

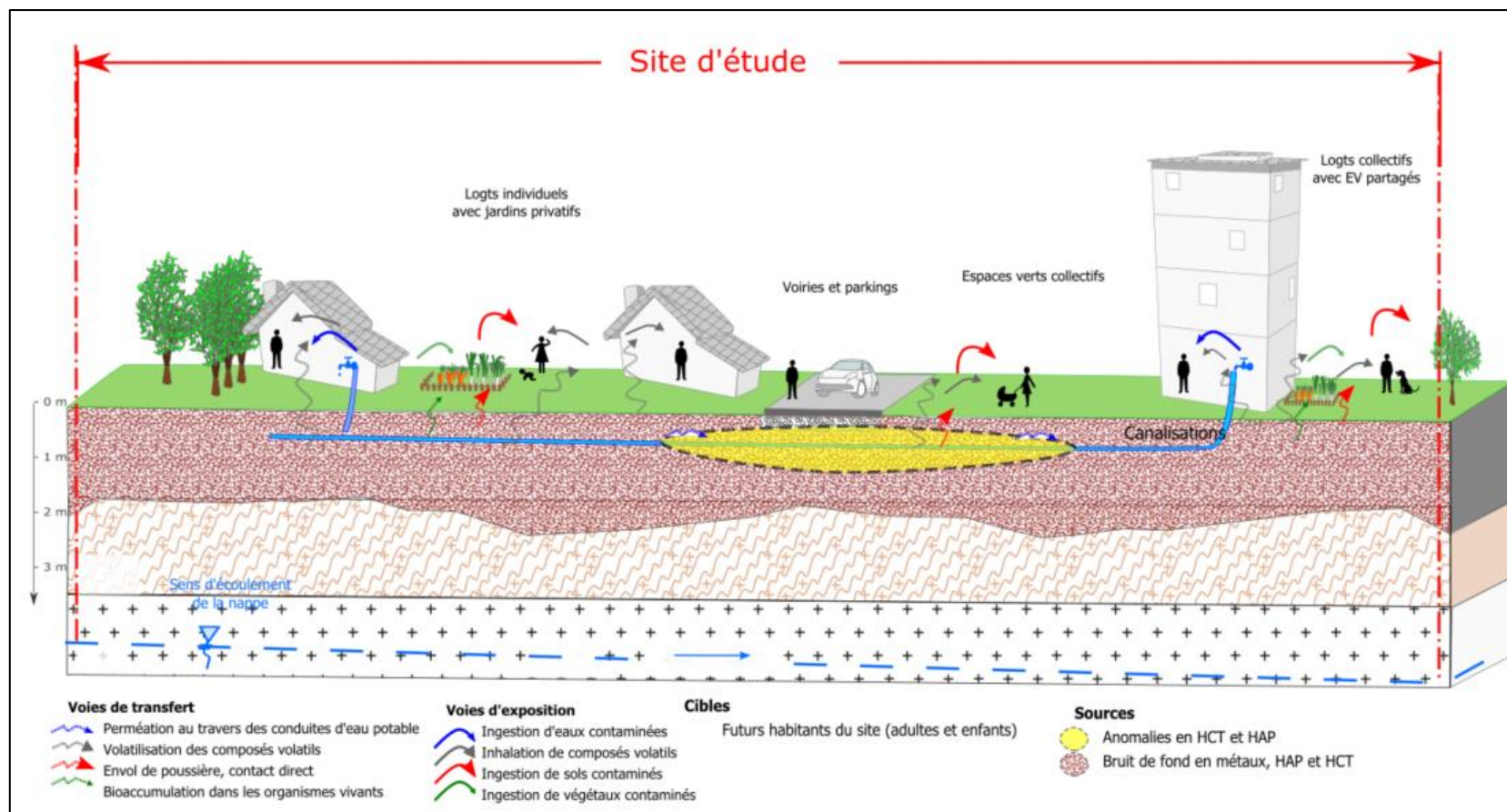


Figure 9 : Schéma conceptuel (usage futur)

8. Mesure de gestion

8.1 Objectifs

L'objectif du plan de gestion est de définir les modalités de gestion, au regard de la qualité environnementale du site, afin que celle-ci soit compatible avec l'usage envisagé.

Les mesures de gestion proposées sont déduites des chapitres précédents pour l'orientation de la gestion des terres selon un principe d'évacuation hors site / traitement sur site.

Elles comprennent :

- des prescriptions relatives au traitement des sources de pollution identifiées et à la gestion des terres non inertes ;
- des mesures organisationnelles (gestion en phase chantier, récolement, surveillance) pour veiller à la bonne mise en œuvre de ces prescriptions.

8.2 Périmètre concerné par le plan de gestion

Le plan de gestion concerne le périmètre telle que décrit dans le **paragraphe 2**.

Le projet d'aménagement prévoit la construction de 4 bâtiments de logements collectifs associés à des voiries, espaces verts collectifs et jardins partagés, ainsi que 43 lots de logements individuels avec jardins privés.

8.3 Analyse des enjeux concernant les eaux souterraines

La nappe de la Craie est rencontrée vers 30 à 35 m de profondeur et s'écoule localement du sud-ouest vers le nord-est. La nappe de la craie est d'importance régionale et fait l'objet d'un usage pour les eaux potables. Elle est donc considérée comme sensible.

Au vu de la profondeur de la nappe et en cas de traitement des principaux impacts identifiés dans les sols lors du diagnostic, aucun enjeu n'est identifié concernant les eaux souterraines.

8.4 Analyse des enjeux sanitaires

Le diagnostic a mis en évidence un bruit de fond diffus en métaux et hydrocarbures (HCT et HAP) dans les remblais sur l'ensemble du site. Des anomalies plus marquées en hydrocarbures sur la partie est ont été constatées au droit des futurs logements collectifs et logements individuels.

Il conviendra donc de définir des modalités de gestion qui permettront d'obtenir une qualité environnementale du site compatible avec les usages prévus du site.

Ces mesures de gestion seront validées par une analyse des risques résiduels prédictive (cf. **paragraphe 9**) qui permettra de statuer sur la compatibilité entre les teneurs résiduelles du site et l'usage futur (logement collectif, individuel, jardins et espace vert).

8.5 Dispositions de gestion impératives

8.5.1 Recouvrement des sols

Compte tenu de la présence d'un bruit de fond diffus en métaux et hydrocarbures dans les remblais du site, les sols devront être recouverts :

- au droit des bâtiments, des voiries et parkings, par un revêtement spécifique (enrobé, dallage, surface minérale) ;
- au droit des futurs espaces verts par au moins 30 cm de terres saines ;
- au droit des jardins individuels et jardins potagers par au moins 50 cm de terres saines⁶.

Les terres d'apport saines qui seront mises en œuvre au droit des futurs espaces verts et jardin devront respecter les valeurs préconisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Qualité chimique des terres d'apport pour les futurs espaces verts

Famille	Substances	Valeurs limites préconisées (en mg/kg)	Origine des valeurs
Métaux	Arsenic (As)	25	Bruit de fond géochimique
	Cadmium (Cd)	0,45	
	Chrome (Cr)	90	
	Cuivre (Cu)	20	
	Mercure (Hg)	0,1	
	Nickel (Ni)	60	
	Plomb (Pb)	50	
	Zinc (Zn)	100	
HAP	Naphtalène	0,15	
	Somme des 16 HAP	25	
Hydrocarbures	Fractions C ₁₀ -C ₄₀	inférieure à la LQ	
BTEX	Somme des BTEX	inférieure à la LQ	
COHV	Somme des COHV	inférieure à la LQ	
PCB	Somme des PCB	inférieure à la LQ	

LQ = limite de détection analytique

La qualité et l'origine des terres apportées devra être validée préalablement à leur mise en place au droit des espaces verts.

8.5.2 Plantation d'arbres fruitiers

La plantation d'arbres fruitiers est déconseillée au droit du site, excepté si ces derniers sont mis en place dans des fosses de terres saines.

⁶ La valeur proposée correspond à la profondeur minimale considérée dans le guide méthodologique d'avril 2017. Dans la mesure du possible, l'excavation peut être étendue jusqu'à 1 m de profondeur afin de garantir une approche sécuritaire.

8.5.3 Canalisation d'eau potable

Concernant les canalisations d'eau potable, celles-ci devront être mises en place en dehors des zones impactées, dans une tranchée d'une section minimale de 1 m² remplie de matériaux propres rapportés. Dans le cas contraire, les canalisations devront être métalliques ou en matériaux anti-perméation (exemple canalisation triple couche).

8.6 Mesures de gestion des anomalies concentrées

8.6.1 Zone de pollution concentrée

Sur la base des principes édictés dans les circulaires ministérielles d'avril 2017 relatives à la gestion des sites pollués, la réhabilitation d'un site nécessitera dans tous les cas de procéder à des travaux *a minima*, ayant pour objectif de traiter les « zones de pollution concentrées » ou foyers à savoir :

- les cuves, canalisations, cavités, dans lesquelles ont pu s'accumuler des produits indésirables ;
- les sols présentant de fortes anomalies de concentration.

La notion de « zone de pollution concentrée » dépend de la qualité générale du site. On définira une forte concentration comme étant une valeur significativement plus élevée que la moyenne observée sur le site. Une « zone de pollution concentrée » peut également définir un seuil à partir duquel les risques sanitaires deviennent inacceptables.

Sur la base des résultats des études réalisées au droit du site, deux zones impactées en hydrocarbures ont été mise en évidence dans les sols au droit des futurs logements collectifs et individuels. Cette zone peut être considérée comme une zone de pollution concentrée.

Les caractéristiques de cette zone de pollution concentrée sont présentées dans la **Figure 10** et le **Tableau 15**.

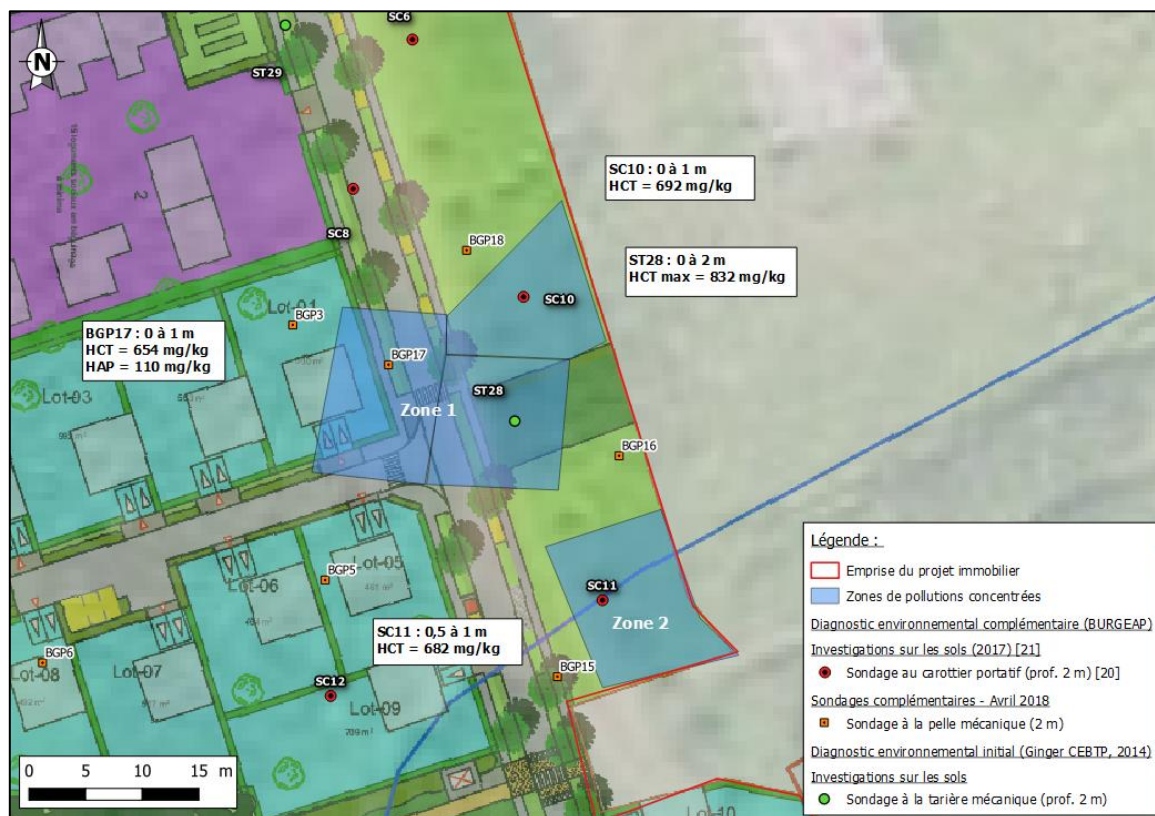


Figure 10 : Localisation des zones de pollution concentrée en hydrocarbures

Tableau 15 : Caractéristiques des zones de pollution concentrée en hydrocarbures

Milieu	Zone	Sondage	Profondeur (m)	Teneurs maximales (mg/kg)	Surface (m²)	Volume (m³)
Sol	Zone 1	SC10	0 – 1	HCT = 692	352	352
		BGP17	0 – 1	HCT = 654 HAP = 110	445	445
		ST28	0 – 2	HCT = 832	396	792
	Zone 2	SC11	0,5 – 1	HCT = 682	496	248
Total :						1 837

8.6.2 Gestion des pollutions concentrées

8.6.2.1 Généralités

Les techniques de traitement sont de trois types :

- in-situ : traitement de la pollution en place dans le milieu où elle se trouve ;
- sur site : traitement sur le site après avoir extrait le matériau pollué (sol) ;
- hors site : traitement dans une filière spécialisée agréée du matériau pollué extrait.

Dans la plupart des cas, il n'existe pas de schéma type de traitement mais diverses techniques éprouvées pourront être associées pour obtenir un résultat quantifiable. Le traitement pourra être adapté en cours de réhabilitation pour optimiser son efficacité.

Le choix d'une technique pour traiter et maîtriser les sources et les impacts est guidé par :

- les conditions d'accès à la source : certaines sources sont facilement accessibles, d'autres beaucoup moins parce que situées dans des zones d'activité, ou à proximité de nombreux réseaux enterrés ;
- les conditions physico-chimiques du milieu à traiter : oxygénation, pH, porosité et perméabilité à l'air des couches géologiques, niveau statique de la nappe ;
- la nature des polluants : les molécules chimiques polluantes ont des propriétés physico-chimiques très variées auxquelles les techniques de dépollution doivent s'adapter ;
- les objectifs à atteindre (qualitatif, quantitatif) : ils correspondent à la pollution résiduelle admissible, compatible avec les projets d'aménagement ;
- la durée du traitement : celle-ci doit être compatible avec les échéances du projet d'aménagement ;
- les risques sanitaires et nuisances engendrés par le traitement : les traitements proposés doivent permettre de garantir une maîtrise des risques sanitaires pour les opérateurs et de maîtriser toute émission. Ils s'attachent à générer le moins de nuisances possibles ou de façon ponctuelle compte tenu du contexte du site ;
- le coût : certaines techniques sont rapidement écartées car elles nécessitent la mobilisation d'installations coûteuses qui ne peuvent se justifier ;
- la simplicité de mise en œuvre : une technique simple et éprouvée est toujours préférable à une technique sophistiquée qui limiterait le nombre d'entreprises répondant à une consultation et qui complexifierait la maintenance du dispositif.

Le **Tableau 16** en page suivante synthétise les différentes solutions de réhabilitation envisageables pour la gestion de cette zone, leurs avantages et inconvénients associés.

Tableau 16 : Revue des techniques de traitement envisageables

Codification AFNOR	TECHNIQUE	Adapté à la problématique		Raison pour laquelle la solution n'est pas adaptée à la problématique				
		Oui	Non	Nature du milieu	Nature des polluants	Stabilité des terrains	Ne traite pas la source	Disponibilité de la technique
C311	Techniques in situ							
C311a	Ventilation de la zone non saturée (venting)		X		concentration trop faible pour envisager un résultat probant			
C311b	Extraction multiphase		X	absence d'impact au droit des eaux souterraines				
C311c	Sparging		X					
C311d	Pompage et traitement		X					
C311e	Pompage et écrémage		X					
C312	Confinements in situ	X					X	
C313	Méthodes chimiques in situ							
C313 a	Lavage in situ / extraction chimique		X		X (inadaptée pour les polluants peu solubles)			
C313b	Oxydation chimique in situ		X		X			
C313c	Réduction chimique in situ		X		X			
C314	Méthodes thermiques in situ							
C314a	Désorption thermique in situ		X		concentration trop faible pour envisager un résultat probant			
C314b	Vitrification in situ		X			X		X
C315	Méthodes biologiques in situ							
C315a	Biodégradation dynamisée		X		concentration trop faible pour envisager un résultat probant			
C315b	Bioventing		X					
C315c	Biosparging		X	absence d'impact au droit des eaux souterraines				
C315d	Phytoremédiation		X		X (substances non adaptées)			
C316	Autres techniques in situ							
C316a	Barrière réactive perméable		X	X (ZNS)	X		X	
C316b	Electroremediation in situ		X					X
C320	Techniques de dépollution sur site et hors site							
C321	Méthodes physiques par évacuation de la pollution							
C321a	Excavation des sols et traitement hors site	X						
C321b	Tri granulométrique		X	X (peu d'éléments grossiers)				
C321c	Lavage à l'eau		X		X (inadaptée pour les polluants peu solubles)			
C322	Méthodes physiques par piégeage de la pollution sur site							
C322a	Encapsulation sur site	X					X	
C322b	Solidification / stabilisation sur site		X		X (peu adaptée car présence de volatils)			
C323	Méthodes chimiques sur site							
C323a	Mise en solution et extraction chimique sur site		X					X (non adaptée en raison de difficulté technique, financière ou en terme de garantie d'efficacité)
C323b	Oxydation ou réduction chimique sur site		X		X			
C324	Méthodes thermiques sur site							
C324a	Incinération		X					X
C324b	Désorption thermique sur site		X	X (ZS)				
C324c	Pyrolyse sur site		X					
C324d	Vitrification sur site		X					X
C325	Méthodes biologiques sur site							
C325a	Bioréacteur		X	X (technique adaptée pour des boues)				X (non adaptée en raison de difficulté technique, financière ou en terme de garantie d'efficacité)
C325b	Biotertre		X		concentration trop faible pour envisager un résultat probant			
C325c	Compostage		X		X			X (non adaptée en raison de difficulté technique, financière ou en terme de garantie d'efficacité)
C325d	Landfarming		X		X			

8.6.3 Bilan Coût Avantage

Le bilan coûts/avantages permet de dresser la liste des solutions de traitement disponible pour les zones de pollution concentrée et de les tester en regard des avantages et des inconvénients qu'elles présentent, des garanties qu'elles apportent et des coûts y afférent.

Compte tenu :

- des volumes importants à excaver ;
- de l'absence de risques sanitaires ;
- de la superficie du projet et de la place disponible.

La solution de traitement la plus pertinente pour la gestion de ces zones de pollution concentrée est le confinement sous forme de merlon paysager ou au niveau des espaces extérieurs (voiries, parkings ou espaces verts collectif) en fonction du calcul de volumes des déblais/remblais.

Dans un second scénario, nous proposons l'évacuation des pollutions concentrées vers une filière spécialisée.

8.6.4 Scénario 1 : Confinement sur site

► Principe de la solution

La méthode consiste à confiner les terres issues des zones de pollution concentrée contenant des hydrocarbures.

L'ensemble des remblais présentant un bruit de fond diffus en métaux et hydrocarbure concerné par les excavations pourront également être confiné suivant le même principe.

D'après les résultats d'analyses, l'ensemble des terres pourra être réutilisé sur site en remblais (hors contrainte géotechnique). Ces terres devront être confinées dans les parties extérieures en dehors des zones de logements.

Les terres impactées en HCT et/ou HAP, représentant un volume d'environ 1 840 m³, pourront ainsi être réutilisées en remblais pour les voiries, les parkings, espace vert collectif ou sous forme de merlon paysager. En cas de confinement sous les espaces verts ou merlon paysager, nous recommandons la mise en place d'un géotextile pour séparer les terres saines des terres impactées. Le principe est repris sur la **Figure 11** ci-dessous :

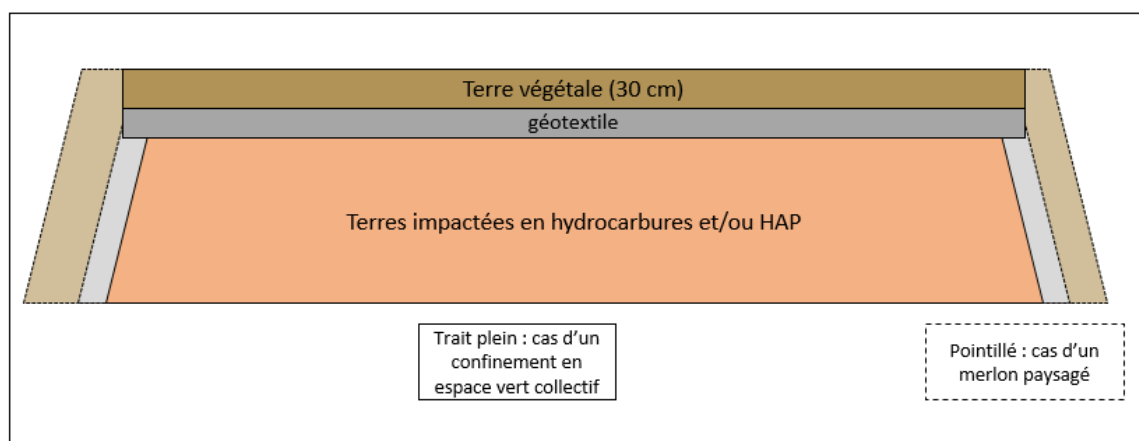


Figure 11 : Schéma de principe de confinement sous les espaces verts collectif ou sous forme de merlon

Remarque : cette solution est également envisageable d'une part car le toit de la nappe est localisé à une profondeur importante limitant les risques de transfert de contamination, et d'autre part car l'ARR réalisée dans le cadre de cette étude (cf. chapitre 9) indique l'absence de risques sanitaires pour les futurs usagers du site. Il faut noter toutefois la perméabilité élevée de la craie présente à environ 2 m sous les remblais. Les déblais ne devront pas être en contact direct avec la craie.

Il est nécessaire, pour ce type de mesure de gestion, de garder la mémoire de la présence des terres impactées sous les aménagements, via les actes notariés.

► Estimation du coût des travaux

Le projet prévoyant la réutilisation des déblais sur site, le coût de cette solution sera limité, avec la mise en place d'un géotextile. En cas de mise en place des terres impactées sous espace vert ou sous merlon, le coût du géotextile est estimé à 8 €/m². Si l'on prend en compte un confinement sur environ 1 000 m² d'espace vert ou merlon, le surcoût lié à cette solution serait d'environ 10 k€.

Ce coût prend en compte uniquement les deux zones impactées en hydrocarbures et HAP et devra être ajusté en fonction du calcul de volume des déblais/remblais liés aux aménagements du site.

Des coûts de maîtrise d'œuvre spécifique et de suivi de contrôle devront également être considérés.

8.6.5 Scénario 2 : Excavation et évacuation hors site en filière adaptée

► Principe de la solution

La méthode consiste en l'excavation des terres des 2 zones de pollution concentrée et de les évacuer en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND). Cette zone serait ensuite comblée par des terres saines.

► Estimation du coût des travaux

Le traitement des deux zones impactées en hydrocarbures par excavation et évacuation hors site (sur la base des volumes calculés et de coûts unitaires estimés d'après des retours d'expériences) est estimé à environ **334 k€ HT** (hors maîtrise d'œuvre et hors frais de suivi et de contrôle).

Le détail est présenté dans les tableaux suivants :

Tableau 17 : Estimation du coût de gestion des zones de pollution concentrées (cas 1 : ISDND)

Sondages	Volume (m ³)	Tonnage (t)*	Evacuation des terres en ISDND (80 € HT / tonne)	Coût de transport (10€ HT / tonne)	Coût de terrassement (10 € HT / m ³)	Coût de remblaiement (10 € HT / m ³)	COUT TOTAL
Zone 1 (SC10, BGP17, ST28)	1589	2860	228 816	28 600	15 890	15 890	289 k€
Zone 2 (SC11)	248	446	35 712	4 460	2 480	2 480	45 k€
Total :							334 k€

* une densité de 1,8 a été prise en compte

Il faut néanmoins garder en mémoire qu'en fonction du calcul des volumes de déblais et remblais, le coût de ce scénario pourra être optimisé en privilégiant une évacuation des terres non inertes. Dans ce cas, le scénario 1 serait conservé afin de confiner ces terres.

8.7 Gestion des déblais

Nous rappelons que des apports de terres saines de recouvrement seront nécessaires :

- 50 cm d'épaisseur au droit de la zone de jardin partagé et des jardins privatifs⁷ ;
- 30 cm d'épaisseur au droit des espaces verts.

Le projet devra prendre en compte ces mesures de gestion dans le calcul de déblais/remblais.

En cas de volume excédentaire de déblais, nous recommandons de privilégier l'évacuation des terres inertes et le confinement des terres non inertes sous merlon, voirie, parking ou espace vert collectif afin d'optimiser les coûts.

En l'absence de plan de terrassement, aucune estimation de volume n'a été réalisée.

Gestion des déblais en cas d'évacuation hors site		
<ul style="list-style-type: none"> • Au regard de l'arrêté du 12/12/2014, des matériaux non inertes ont été constatés en différents endroits du site en raison des dépassements constatés en hydrocarbures totaux, HAP ou sur éluat. En revanche, plusieurs tests ISDI réalisés n'indiquent aucun dépassement des valeurs seuils de l'arrêté du 12/12/2014. Une grande partie des terres pourra donc être considérée comme inerte. • En cas d'évacuation hors site des terres au droit du site, sur la base des critères d'acceptation des filières de traitement et de leurs caractéristiques physico-chimiques, les filières d'élimination identifiées envisageables sont les suivantes : 		
Sondages	Paramètres discriminants	Filière d'évacuation estimée
SC1, SC6, SC12, SC22, BGP1, BGP5, BGP10, BGP13	Absence de dépassement sur brut et éluât	ISDI
SC2, SC21, SC16	<u>éluat</u> : fluorure	ISDI +*
SC23	<u>éluat</u> : fluorures, antimoine	ISDI +*
SC20, SC24	<u>éluat</u> : fraction soluble, sulfates	ISDND
SC10, SC11, ST28	<u>brut</u> : HCT	ISDND
BGP17	<u>brut</u> : HCT, HAP	ISDND

* Certaines installations nommées ISDI + peuvent accepter des valeurs sur éluât jusqu'à 3 fois supérieures à l'arrêté du 12/12/2014 dans la limite de trois paramètres.

La cartographie d'orientation des déblais est présentée page suivante en **Figure 12** :

⁷ La valeur proposée correspond à la profondeur minimale considérée dans le guide méthodologique d'avril 2017. Dans la mesure du possible, l'excavation peut être étendue jusqu'à 1 m de profondeur afin de garantir une approche sécuritaire.

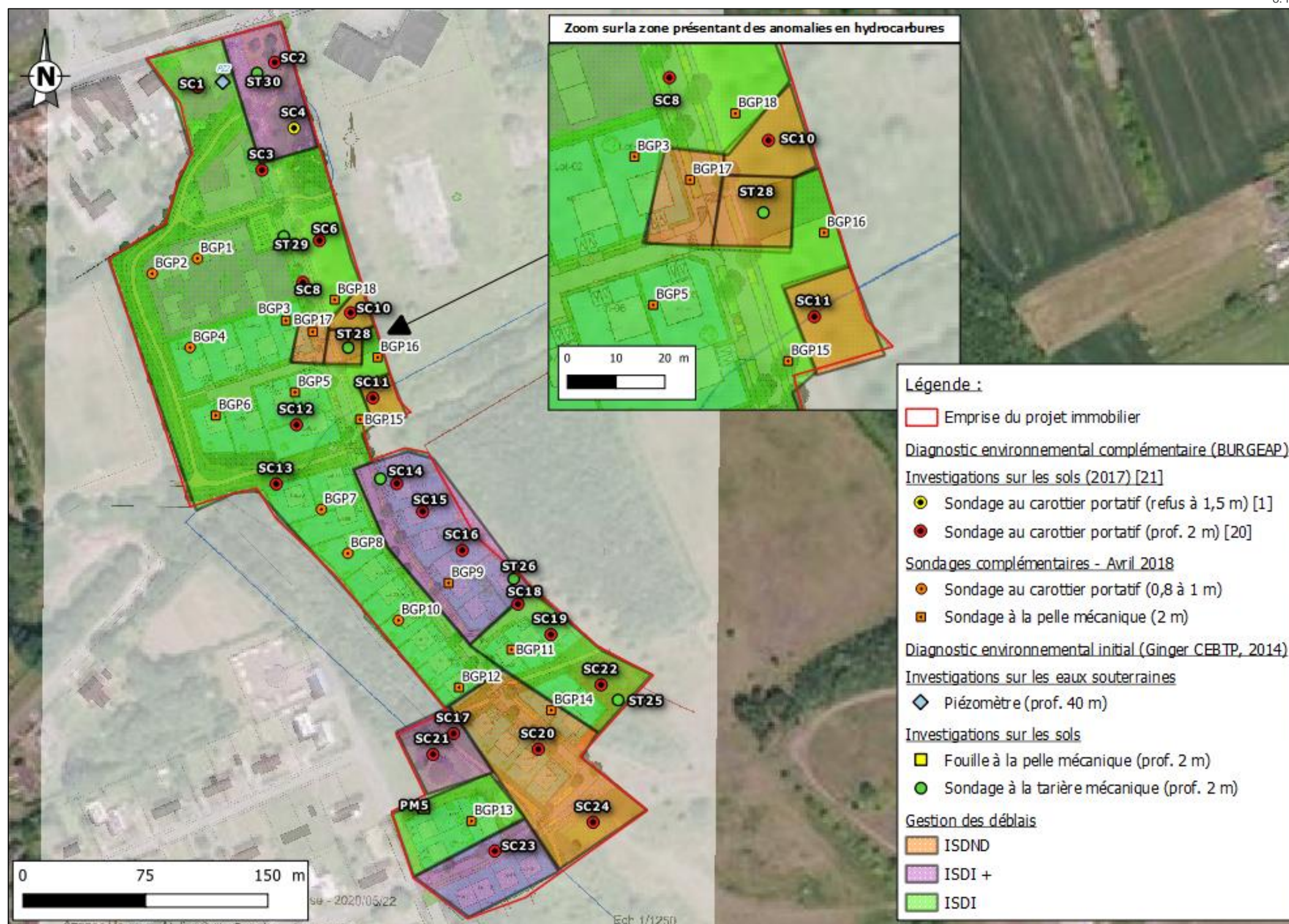


Figure 12 : Orientation des déblais en cas d'évacuation

8.8 Méthodologie des travaux

► Principe et mise en œuvre

La zone identifiée devra être délimitée préalablement par un géomètre, sous la responsabilité d'un bureau d'étude spécialisé. Les terres seront ensuite excavées puis confinées selon le projet défini. En cas de déblais excédentaires et d'évacuation de terres non inertes, les terres devront être chargées dans des camions bâchés. La zone terrassée sera ensuite remblayée en fonction des besoins du projet.

► Excavation et tri des terres

Un piquetage de la zone source devra être réalisé par un géomètre accompagné d'un relevé topographique.

Les excavations seront réalisées à l'aide d'une pelle hydraulique. Compte tenu de la faible profondeur de la fouille, aucun blindage n'est prévu.

La caractérisation des matériaux pollués sera menée au pied de la machine affectée aux travaux par une observation fine de la qualité des matériaux (indices lithologiques, organoleptiques) éventuellement complétée par la réalisation de mesures in-situ (mesure au PID, pétroflag). Cela permettra éventuellement de réduire le volume de terres dites impactées.

Dans le cadre d'un terrassement au droit de la nappe d'eau souterraine, il sera nécessaire de mettre en place une aire d'égouttage des sols dans la limite de la technique (stabilité des sols et mise en place d'une technique pour compacter les sols après terrassement).

► Protection des fouilles

Après excavation et dans l'attente du remblaiement, les fouilles seront protégées des éventuelles intrusions par la mise en place d'un barriérage (type barrière HERAS). Les barrières devant être attachées entre elles. La mise en place d'un talutage ou d'un blindage devra être prise en compte le cas échéant.

► Utilisation d'une zone de stockage temporaire

Les déblais impactés pourront être stockés temporairement dans l'attente de leur réutilisation sur site ou de leur évacuation (en fonction du calcul de déblais/remblais).

Dans le cas d'un stockage temporaire sur site, les terres impactées ou non inertes devront être stockées selon les règles de l'art et feront l'objet d'une signalisation spécifique.

Les aires de stockage temporaire des terres consisteront en une plateforme qui présentera *a minima* les caractéristiques suivantes :

- des merlons périphériques sur 0,5 m de hauteur, réalisés avec des matériaux extraits sur le site (hors zones polluées) ;
- une étanchéité continue de fond par une membrane 500 µm d'épaisseur au minimum, soudé, ancré et lesté en périphérie.

Afin de protéger les terres contre les intempéries (vents, pluie) et limiter les accumulations d'eaux pluviales, les tas seront systématiquement bâchés par un dispositif de type COVERTOP lesté adapté.

Chaque tas stocké sera étiqueté par un panonceau fiché dans le tas afin de faciliter son repérage pour son évacuation ultérieure ou sa reprise en cas de réemploi possible. Chaque panonceau indiquera les références du lieu de provenance. La traçabilité de chaque lot de matériaux devra être parfaitement assurée.

► Confinement des déblais impactés

Les terres impactées ne devront pas être mélangées avec celles non impactées. Le confinement des terres impactées sera réalisé sous des aménagements paysagers, des voiries et/ou des parkings, ou encore des dalles béton ou des trottoirs. Au droit des espaces verts, une couverture minimale de 30 cm de terre végétale devra être mise en place.

Il conviendra de séparer les terres saines des terres impactées par un géotextile. Les éventuels réseaux enterrés ne devront pas traverser les terres impactées.

► Evacuation hors site des terres impactées.

En cas d'évacuation hors site des terres non inertes, l'entreprise de travaux sera responsable de l'obtention des certificats d'acceptation préalable (CAP) et de la conformité des matériaux livrés avec les seuils d'acceptation des filières retenues. Elle devra réaliser des vérifications préalablement au chantier ou pendant la durée du chantier de la qualité des déblais pour valider l'adéquation entre le centre choisi et les concentrations réelles.

En cas de demande des centres de traitement ou des installations de stockage de déchets, l'entreprise pourra être amenée à réaliser des tests de lixiviation complémentaires.

Il est recommandé de réaliser un suivi qualité des opérations pour garantir une traçabilité du devenir des terres (BSD).

► Limitation des nuisances

L'entreprise en charge des travaux devra porter une attention particulière afin de limiter au maximum les nuisances que pourraient occasionner les travaux de dépollution envers les riverains.

Ainsi, les mesures suivantes devront être mises en place lors de réalisation des travaux de dépollution :

- nettoyage régulier des éventuelles salissures sur la voirie pouvant générer des accidents de circulation ;
- limitation des nuisances au voisinage :
 - vibrations et bruits ;
 - respect des horaires de travail ;
 - utilisation de matériel et d'engins conformes à la réglementation en matière de bruit ;
- poussières et odeurs :
 - bâchage des camions après chargement des terres polluées ;
 - limitation de la circulation des engins en cas de grands vents afin d'éviter les envols de poussières ;
 - arrosage des pistes de circulation afin d'éviter l'envol de poussières par temps sec.

► Contrôle des travaux

Les prélèvements de sols du fond et des bords de fouille devront être réalisés au droit des deux zones de pollution concentrée. Les échantillons prélevés seront analysés par un laboratoire certifié pour les analyses de sols. Les paramètres à analyser seront les suivants : HAP, hydrocarbures C₁₀-C₄₀.

► Hygiène et sécurité : mesures de protection des travailleurs

L'entreprise devra fournir un PPSPS spécifique au chantier. Même s'il n'y a pas de co-activité, une coordination sécurité est souhaitable au regard de l'exigüité du site et de son positionnement à proximité du centre-ville.

Compte tenu des impacts constatés, nous préconisons le strict respect des consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de la réalisation du chantier de gestion des terres impactées, afin de réduire, autant que possible le contact avec les sols et les polluants dispersés dans l'air.

Les recommandations en termes d'équipements de protection individuelle en présence de sols potentiellement pollués sont les suivantes :

- port de chaussures ou bottes de sécurité ;
- port de gants ;
- si besoin, port de masque respiratoire filtrant pour limiter l'inhalation de poussières et de composés organiques volatils.

Les équipements de protection individuelle seront mis à la disposition des différents intervenants. Leurs modalités d'utilisation feront l'objet d'une séance d'information spécifique donnée à chaque intervenant sur site.

En cas de découverte inopinée de polluants volatils (terres présentant des indices organoleptiques de pollution (odeurs, couleurs, irisation...)), le port de masque respiratoire filtrant adapté au produit identifié, filtrant les gaz et les particules sera prescrit.

► Récolement

A l'issue des travaux de gestion des remblais impactés, un dossier de récolement devra être rédigé. Il comprendra, à minima, les éléments suivants :

- le détail des opérations réalisées ;
- le bilan des terres impactées confinées sur site ou éliminées hors site ;
- le plan de récolement ;
- les types d'analyses effectuées sur les différents milieux, ainsi que les localisations précises des prélèvements de contrôle ;
- les résultats du suivi environnemental.

8.9 Conservation de la mémoire

8.9.1 Cadre et objectifs

En lien avec les mesures constructives mentionnées et les mesures de gestion retenues, des servitudes doivent être instituées afin de garantir dans le temps le respect de ces règles et recommandations.

Les objectifs de ces servitudes sont les suivants :

- l'assurance de la protection de la santé humaine et de l'environnement au cours du temps (dont les éventuelles précautions pour la réalisation de travaux d'affouillement, passage de canalisations d'eau, etc.) ;
- l'assurance qu'une éventuelle modification de l'usage ne sera possible que si elle est conforme aux définitions des servitudes ou si elle s'accompagne de nouvelles études et/ou de travaux garantissant la compatibilité avec cet usage ;
- la protection du propriétaire du site lors d'éventuels changements d'usage des sols qui ne seraient pas de son fait. Ces éventuels changements d'usage de site pourraient résulter par exemple de modifications de la politique locale d'urbanisme ou de décisions de propriétaires successifs du site ;
- la pérennité de la maintenance de l'état des milieux ou la surveillance du site.

Les restrictions d'usage concernent :

- l'utilisation des sols sur site en définissant les autorisations et interdictions concernant le type d'activité et de construction ;
- l'utilisation du sous-sol en définissant les procédures à respecter en cas d'affouillements, de plantations, de pose de canalisation (etc.) ;
- l'utilisation des eaux souterraines sur site.

8.9.2 Contenu des restrictions à mettre en œuvre

Les restrictions d'usage à mettre en œuvre seront portées aux actes notariés et au service de la publicité foncière pour garantir leur pérennité. Elles sont synthétisées dans le **Tableau 18** en page suivante.

Tableau 18 : Restrictions d'usages à mettre en œuvre

Restrictions d'usage conventionnelles relatives aux <u>usages des sols</u>	Restrictions d'usage conventionnelles relatives aux <u>usages du sous-sol</u>	Restrictions d'usage conventionnelles relatives aux <u>usages des eaux souterraines, nappes phréatiques</u>
<p><u>Usage autorisé :</u></p> <p>Logement collectif, logement individuel avec jardins, espace vert collectif et jardin partagé.</p> <p><u>Usages interdits :</u></p> <p>Tout autre usage plus sensible que celui étudié dans le cadre du plan de gestion</p> <p>Tout changement d'usage nécessitera l'actualisation du plan de gestion</p> <p><u>Prescriptions particulières</u></p> <p>Apport de 30 cm de terre saine au droit des espaces verts collectifs</p> <p>Apport de 50 cm de terre saine au droit des jardins individuels et jardins partagés⁸.</p> <p>Mise en place d'un grillage avertisseur ou un géotextile anti-poinçonnant entre les terres impactées confinées et les terres saines qui seront apportées</p>	<p><u>Usages autorisés :</u></p> <p>Mise en place de canalisation d'eau potable en dehors des zones impactées dans des tranchées d'une section minimale de 1 m² de terre propre rapportée ou mise en place de canalisations métalliques ou anti-perméation.</p> <p><u>Usages interdits :</u></p> <p>Excavation et mise à nu des terres présentes sous les terres d'apport (secteur espace vert ou merlon) ou sous les surfaces imperméabilisées).</p> <p>Plantation d'arbres fruitiers et réalisation de potagers sans mise en œuvre de dispositions particulières.</p> <p>Passage de canalisations d'eau potable en PEHD / PVC dans les sols impactés.</p> <p><u>Prescriptions particulières :</u></p> <p>Gestion des zones de pollution concentrées identifiées au droit des sondages SC10, ST28, BGP17 et SC11.</p> <p>Gestion appropriée des déblais en cas d'excavation et traçabilité du devenir des déblais.</p> <p>Information des entreprises en cas de travaux de terrassement.</p>	<p><u>Usages autorisés :</u></p> <p>Aucun usage de la nappe n'est autorisé</p> <p><u>Prescriptions particulières :</u></p> <p>Une étude devra être réalisée pour toute utilisation éventuelle de la nappe.</p>

8.9.3 Éléments nécessaires à l'information

Dans tous les cas, il sera nécessaire de garder en mémoire la qualité environnementale du site (inscription aux documents d'urbanisme, aux futurs SIS, au règlement de lotissement, à l'acte de vente et/ou au service de la publicité foncière).

⁸ La valeur proposée correspond à la profondeur minimale considérée dans le guide méthodologique d'avril 2017. Dans la mesure du possible, l'excavation peut être étendue jusqu'à 1 m de profondeur afin de garantir une approche sécuritaire.

9. Analyses des Risques Résiduels (ARR)

9.1 Contexte et méthodologie

Conformément aux textes ministériels relatifs à la gestion des sites et sols pollués de 2007 puis 2017, la compatibilité entre l'état attendu des terrains après mise en œuvre des mesures de gestion proposées et l'usage futur du site doit être vérifiée sur le plan sanitaire.

L'analyse des risques résiduels (ARR) consiste donc à vérifier que l'état des milieux à l'issue des travaux (concentrations résiduelles dans les sols) est compatible avec les usages futurs.

L'ARR qui repose sur le schéma conceptuel final peut être réalisée :

- *a priori* (avant la réalisation des travaux de réhabilitation ou « ARR prédictive »). Les calculs de risque sont menés sur des concentrations résiduelles estimées en tenant compte des performances connues des techniques de dépollution. Dans ce cas, lors du récolement à l'issue des travaux, les concentrations résiduelles mesurées et les caractéristiques des aménagements prévus seront comparées aux données d'entrée de la présente ARR afin de statuer sur la bonne mise en œuvre du plan de gestion. Une ARR prédictive apporte une certaine garantie sur l'acceptabilité sanitaire mais ne remplace pas celle réalisée à l'issue des travaux de réhabilitation ;
- *a posteriori* (à réception des travaux de réhabilitation ou « ARR fin de travaux »). Dans ce cas, à l'issue des travaux, les concentrations résiduelles mesurées lors du récolement et les caractéristiques des aménagements prévus sont intégrées à l'ARR afin de statuer sur la compatibilité entre les pollutions résiduelles et les usages.

L'ARR est ici réalisée a priori, avant les travaux de réhabilitation, en considérant les teneurs résiduelles, c'est-à-dire les teneurs mesurées dans les terrains qui resteront en place au droit du site.

La méthodologie appliquée est conduite en 4 étapes :

- Etape 1 : Identification des dangers
- Etape 2 : Caractérisation des Relation dose-réponse
- Etape 3 : Estimation des expositions
- Etape 4 : Caractérisation des risques

Cette méthodologie nécessite l'étape préalable de choix justifié et raisonné des composés et concentrations à prendre en compte.

9.2 Schéma conceptuel adapté au projet d'aménagement avec prise en compte des mesures de gestion

9.2.1 Méthodologie

La combinaison entre l'état de pollution du site, les impacts mis en évidence, son environnement et son usage envisagé conduit à l'établissement du schéma conceptuel de l'état projeté du site qui illustre :

- la ou les sources de pollution résiduelles ;
- les vecteurs possibles ;
- les cibles avérées ou potentielles ;
- les milieux d'exposition.

Seule la présence concomitante d'une source, d'un vecteur et d'une cible peut conduire à un risque.

Les schémas conceptuels adaptés aux projets d'aménagement et prenant en compte les mesures de gestion sont présentés dans les figures ci-après et discutés dans les paragraphes suivants.

9.2.2 Géologie et hydrogéologie

Cf. Paragraphe 4.

9.2.3 Synthèse des impacts résiduels dans les différents milieux

Compte-tenu des investigations réalisées au droit du site, deux zones de pollution concentrée en HCT voir HAP ont été identifiées dans les sols (secteur des sondages SC10, ST28, BGP17 et SC11).

Le plan de gestion prévoit la mise en œuvre de mesures de réhabilitation afin de traiter la zone de pollution concentrée identifiée dans les sols du site. Néanmoins, il apparaît que les sols du site comprendront des teneurs résiduelles en BTEX, hydrocarbures, mercure et tétrachlorométhane (polluants présents dans les gaz du sol)

9.2.4 L'usage des milieux

9.2.4.1 Projet d'aménagement

Cf. Paragraphe 3.

9.2.4.2 Enjeux / cibles à considérer

Les enjeux à considérer sont les adultes et enfants résidents des logements individuels ou collectifs.

9.2.5 Voies de transfert des sources résiduelles vers les autres milieux

Un risque est défini par l'existence simultanée d'une source de contamination, d'un vecteur de transfert de la contamination, d'un milieu d'exposition et d'une cible. Si l'un de ces éléments n'existe pas, alors aucun risque n'est caractérisable.

Compte tenu des pollutions mises en évidence et de l'usage actuel du site, le seul mode de transfert des composés identifiés dans les sols et les gaz du sol vers les autres milieux est la volatilisation de polluants volatils depuis le milieu souterrain vers l'air intérieur des bâtiments et l'air extérieur.

Remarques concernant la non-prise en compte des autres voies de transfert :

- contact direct, ingestion/inhalation de poussières : recouvrement des jardins privatifs par 50 cm de terres saines et des espaces verts collectifs par 30 cm de terres saines ;
- migration via les eaux souterraines et superficielles : absence d'impact des eaux souterraines ;
- perméation des composés vers les canalisations d'eau potable : mise en place des conduites d'eau potable dans les règles de l'art (dans des sablons propres, en métal ou anti-perméation) ;
- transfert vers des végétaux autoproduits : recouvrement des jardins privatifs par 50 cm de terres saines. Par ailleurs, La plantation d'arbres fruitiers est déconseillée (excepté si ces derniers sont mis en place dans des fosses de terres saines avec un volume suffisant pour le système racinaire).

9.2.6 Voies d'expositions retenues

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. Les voies retenues pour chaque cible et pour chacun des 8 modes d'exposition proposés par le guide EDR du MEDD/BRGM/INERIS, version 2000 sont détaillées dans le **Tableau 19**.

Tableau 19 : Voies d'exposition retenues

Cibles	Mode d'exposition	Sélection pour l'évaluation	Raison de la sélection ou de l'exposition
Résidents adultes et enfants	Inhalation de polluants sous forme gazeuse	Oui	Présence de polluants volatils dans les gaz des sols
	Inhalation de polluants adsorbés sur les poussières du sol	Non	Recouvrement des zones impactées par une dalle béton, par 30 cm de terres saines au droit des espaces verts collectifs ou par 50 cm de terres saines au droit des jardins privés
	Inhalation de vapeurs d'eau polluée	Non	Mise en place des conduites d'eau potable dans les règles de l'art (dans des sablon propres, en métal ou anti-perméation)
	Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	Recouvrement des zones impactées par une dalle béton, par 30 cm de terres saines au droit des espaces verts collectifs ou par 50 cm de terres saines au droit des jardins privés
	Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur site	Non	Recouvrement des zones impactées par 50 cm de terres saines au droit des jardins privés. Absence d'arbres fruitiers ou mise en place dans des fosses de terres saines (volume à définir en fonction du système racinaire de l'arbre).
	Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevés, chassés ou pêchés sur le site	Non	Pas d'élevage et de pêche sur le site
	Ingestion d'eau contaminée	Non	Mise en place des conduites d'eau potable dans les règles de l'art (dans des sablon propres, en métal ou anti-perméation)
	Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non*	Cette voie d'exposition n'est pas considérée comme pertinente

(*) Les expositions par contact cutané avec les sols ne sont pas considérées dans la présente étude compte tenu de l'absence de valeur toxicologique de référence pour cette voie d'exposition. En effet, comme cela est préconisé dans la note d'informations n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 en date du 31 octobre 2014, en l'absence de connaissance des effets potentiels des substances étudiées par voie cutanée, la transposition de la valeur toxicologique établie par voie orale n'est pas effectuée.

Le schéma conceptuel présentant les cibles, voies de transfert et voies d'expositions après mise en œuvre des mesures de gestion est présenté en page suivante.

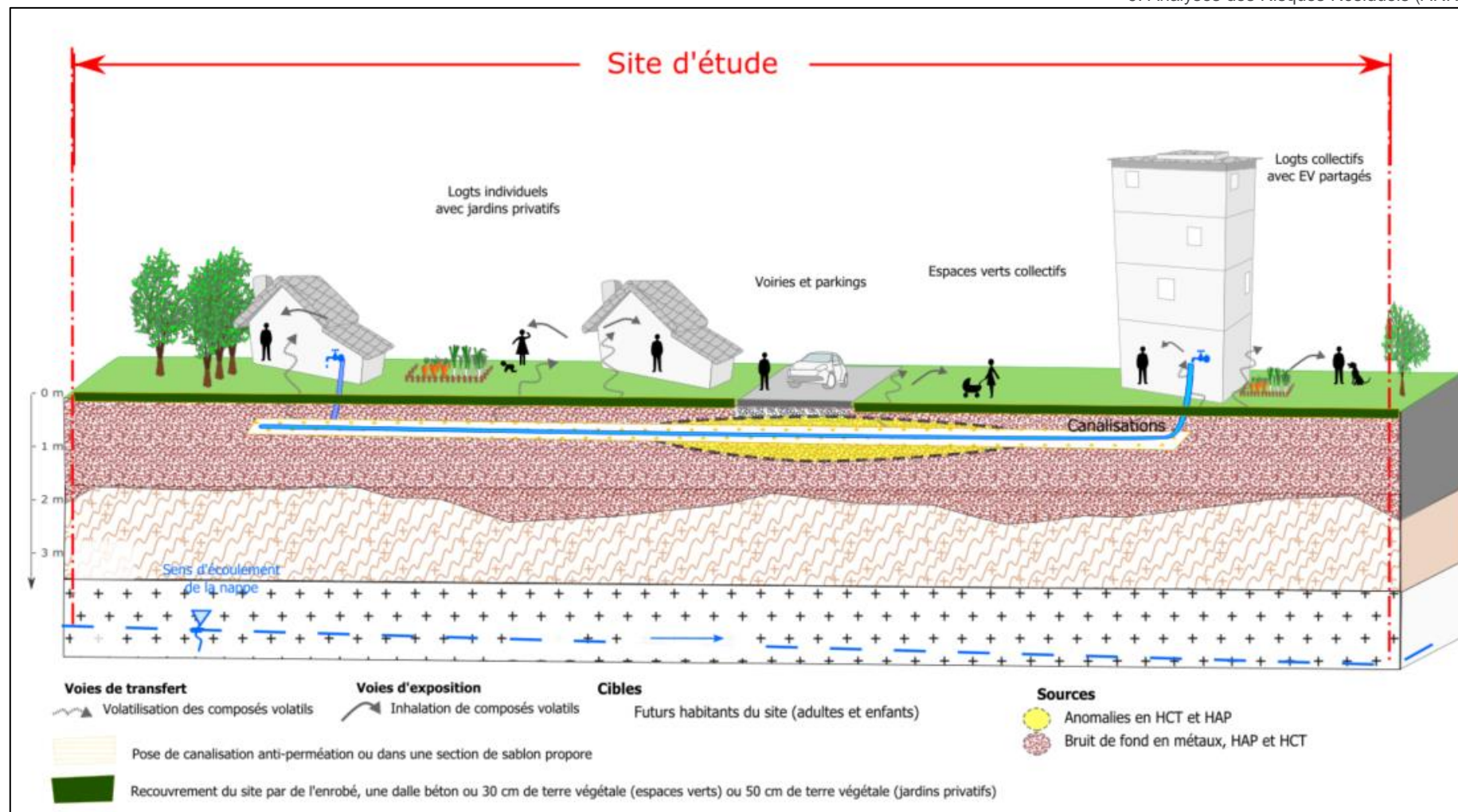


Figure 13 : Schéma conceptuel (après mesure de gestion)

9.3 Composés et concentrations retenues dans les différents milieux

La synthèse des investigations sur le site, combinée aux scénarios d'expositions retenus, permet de réaliser la sélection des composés à prendre en compte pour les milieux d'exposition considérés.

La seule voie d'exposition retenue est l'inhalation de composés volatils. Les concentrations mesurées dans les gaz du sol sont donc préférentiellement retenues par rapport aux concentrations sols et eaux souterraines (diminution des incertitudes liées à la modélisation des transferts).

Dans une approche majorante, les concentrations maximales sont retenues.

Les concentrations retenues sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 20 : Concentrations retenues dans les différents milieux pour l'ARR

Substances	Concentrations retenues pour l'estimation des transferts de gaz vers l'air intérieur	Investigations correspondantes	Concentrations retenues pour l'estimation des transferts de gaz vers l'air extérieur	Investigations correspondantes
	Gaz du sol à la source (mg/m3)		Gaz du sol à la source (mg/m3)	
METALLUX ET METALLOIDES				
Mercur (Hg)	2,50E-03	PA3	2,50E-03	PA3
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS				
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	9,21E-02	PA2 bis	9,21E-02	PA2 bis
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES				
toluène	3,90E-02	PA5	3,90E-02	PA5
éthylbenzène	5,90E-03	PA5	5,90E-03	PA5
m+p-xylènes	2,68E-02	PA5	2,68E-02	PA5
o-xylènes	7,30E-03	PA5	7,30E-03	PA5
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH				
Aliphatic nC>6-nC8	8,54E-02	PA5	8,54E-02	PA5
Aliphatic nC>8-nC10	1,50E+00	PA8	1,50E+00	PA8
Aliphatic nC>10-nC12	7,32E-02	PA5	7,32E-02	PA5
Aliphatic nC>12-nC16	5,61E-02	PA5	5,61E-02	PA5
Aromatic nC>7-nC8 toluène	3,90E-02	PA5	3,90E-02	PA5
Aromatic nC>8-nC10	3,70E-01	PA5	3,70E-01	PA5
Aromatic nC>10-nC12	6,10E-02	PA5	6,10E-02	PA5

Concernant les hydrocarbures : en l'absence de différenciation entre les composés aromatiques et aliphatiques, les concentrations maximales pour les tranches C₈-C₁₀ et C₁₀-C₁₂ ont été retenues et appliquées directement pour des hydrocarbures aromatiques et aliphatiques. Le résultat le plus pénalisant en termes de risques sanitaires a été conservé.

9.4 Identification des dangers

En termes sanitaires, un danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique. La toxicité d'un composé dépend de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain. Différents effets toxiques peuvent être considérés.

Pour les substances prises en compte dans le cadre de cette évaluation, les effets toxiques ont été collectés et notamment les effets cancérogènes (apparition de tumeurs), les effets mutagènes (altération du patrimoine génétique) ainsi que les effets sur la reproduction (reprotoxicité).

En ce qui concerne le potentiel cancérogène, différents organismes internationaux (l'OMS, l'Union Européenne et l'US-EPA) distinguent différentes catégories ou classes. Seule la classification de l'Union Européenne a un caractère réglementaire. C'est également la seule qui classe les substances chimiques quant à leur caractère mutagène et reprotoxique.

L'ensemble des voies d'exposition a été traité en effets chroniques, correspondant à de longues durées d'exposition (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA et supérieures à 1 an pour l'ATSDR).

L'ensemble des informations concernant le potentiel toxique des substances retenues est reporté en **Annexe 9**.

9.5 Caractérisation des Relation dose-réponse

L'évaluation quantitative de la relation entre la dose (ou la concentration) et l'incidence de l'effet néfaste permet d'élaborer la **Valeur Toxicologique de Référence** (VTR). Des VTR sont établies par diverses instances internationales ou nationales⁹ à partir de l'analyse des données toxicologiques expérimentales chez l'animal et/ou des données épidémiologiques. Ces VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet (toxiques à seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxiques sans seuil de dose).

Selon les mécanismes toxicologiques en jeu, deux grands types d'effets toxiques peuvent être distingués :

- les effets à seuil pour lesquels il existe un seuil d'exposition en dessous duquel l'effet néfaste n'est pas susceptible de se manifester,
- les effets sans seuil pour lesquels la probabilité de survenue de l'effet néfaste croît avec l'augmentation de la dose.

La note d'information **N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014** relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués est prise en compte pour la sélection des VTR.

Les valeurs toxicologiques de référence sont synthétisées dans le tableau suivant. Les relations dose-réponse des composés retenus sont détaillées en **Annexe 9** et discutées dans les incertitudes au **Paragraphe 9.8**.

⁹ IRIS US-EPA (Integrated Risk Information System ; US Environmental Protection Agency)

ATSDR Toxicological Profiles (US Agency for Toxic Substances and Disease Registry)

OMS (Organisation Mondiale de la Santé)

Santé Canada (Ministère Fédéral de la Santé – Canada),

RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut National de Santé Publique et de l'Environnement – Pays Bas),

OEHHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment of Californie – Etat Unis)

En France, l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement, du Travail) peut également produire des VTR.

Tableau 21 : Valeurs toxicologiques de référence retenues

		Effets sans seuil			Effets à seuil			
Substance	CAS N°R	ERUi	TYPE CANCER	SOURCE	Rfc	ORGANE	SOURCE	SF
		(mg/m3)-1			(mg/m3)			
METAUX ET METALLOIDES								
Mercuré (Hg)	non adéquat		-	-	0,0002	SNC	ATSDR, 1999	30
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS								
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) <i>effet non cancérogène</i>	56-23-5				0,1	hépatique	US-EPA, 2010	100
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) <i>effet cancérogène</i>					0,11	cancer hépatique	ANSES, 2018	25
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES								
benzène	71-43-2	2,60E-02	leucémie	Anses, 2014	0,01	sang	ATSDR, 2007	10
toluène	108-88-3		-	-	19	syst. Nerveux	Anses, 2017	5
éthylbenzène	100-41-4		-	-	1,5	effet ototoxique	ANSES 2016	30
xylènes	1320-20-7		-	-	0,22	syst. Nerveux	ATSDR, 2007 retenu par Anses, 2018	300
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH								
Aliphatic nC>6-nC8	"		-	-	3	syst. nerveux	US-EPA, 2005	300
Aliphatic nC>8-nC10	"		-	-	1	syst. Hépatique	TPHCWG, 1997	1000
Aliphatic nC>10-nC12	"		-	-	1	syst. Hépatique	TPHCWG, 1997	1000
Aliphatic nC>12-nC16	"		-	-	1	syst. Hépatique	TPHCWG, 1997	1000
Aromatic nC>7-nC8 toluène	"		-	-	voir toluène	-	-	-
Aromatic nC>8-nC10	"		-	-	0,2	poids	TPHCWG, 1997	1000
Aromatic nC>10-nC12	"		-	-	0,2	poids	TPHCWG, 1997	1000
Aromatic nC>12-nC16	"		-	-	0,2	poids	TPHCWG, 1997	1000

9.6 Estimation des expositions

9.6.1 Concentrations dans les milieux d'exposition

9.6.1.1 Estimation des concentrations dans l'air intérieur et extérieur

Plusieurs projets de recherche ont mis en évidence des grandes disparités entre les résultats de ces outils de modélisation associés aux modes constructifs, aux hypothèses calculatoires et aux phénomènes considérés¹⁰. Par ailleurs, des retours d'expérience réalisés à partir de mesures de concentration ont conduit à des bases de données de facteur d'atténuation (US-EPA, France BRGM dans le cadre des diagnostics sur les établissements sensibles). Aux États-Unis, l'analyse du retour d'expérience conduit les différents États à recommander l'application de certains facteurs d'atténuation en fonction de la localisation des mesures. En France, l'application d'un facteur d'atténuation est énoncée dans la Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués du Ministère de l'Environnement d'avril 2017 et dans le guide méthodologique FLUXOBAT de novembre 2013.

¹⁰ Fluxobat

A ce stade du projet, le maître d'ouvrage n'ayant pas connaissance du mode constructif du futur bâtiment, il n'est pas possible de retenir un modèle plutôt qu'un autre. Un facteur d'atténuation de 0,05 (CAI/CGdS) a donc été retenu entre les concentrations mesurées dans les gaz du sol et les concentrations dans l'air intérieur. Cette valeur est issue de l'analyse du retour d'expérience réalisé par l'agence de l'environnement des États-Unis (US-EPA) sur la base de mesures réalisées (il s'agit de la valeur appliquée par l'État de Californie), il est cohérent avec l'analyse statistique des mesures réalisées en France sur les établissements sensibles donnant un percentile 95 de 0,037¹¹.

Si pour de nouvelles constructions, ce facteur est précautionneux, il ne peut être réduit compte tenu de l'absence de données techniques relatives à la future construction.

Pour notre étude, nous n'avons pas pris en compte de modèle de transfert (type Johnson et Ettinger, Bakker ou volasoil), les incertitudes étant trop importantes sur les constructions futures et nous avons appliqué le facteur d'atténuation de 0,05 à la concentration maximale mesurée dans les gaz du sol. Les concentrations dans l'air intérieur ainsi obtenues sont présentées en **Tableau 24**.

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirk et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boîte de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la zone de pollution est considérée comme infinie.

Les équations sont détaillées en **Annexe 10**.

► Hypothèses retenues – paramètres liés au sol et aux aménagements

Les concentrations dans l'air intérieur sont estimées à partir des concentrations mentionnées dans le **Tableau 20**.

Les hypothèses retenues pour la réalisation des calculs de transferts des gaz des sols vers l'air intérieur et l'air extérieur, sont rappelées dans les tableaux ci-après.

Tableau 22 : Paramètres retenus liés au sol

Paramètres	Valeur prise en compte	Unités	Source
Sol sous le bâtiment de type :			
FC Sables grossiers			
Densité du sol	1,8	g/cm3	Valeur par défaut
Distance de la source sol au dallage	0,1	m	Valeur sécuritaire
Fraction de carbone organique dans le sol	0,002	Kg(CO)/Kg(MS)	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en eau dans le sol	22	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en air dans le sol	3	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Porosité totale	25	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Perméabilité intrinsèque des sols sous dallage	1,00E-06	cm ²	Valeur bibliographique (Valeur sécuritaire)
Sol sous le dallage en extérieur de type :			
FC Sables grossiers			
Densité du sol	1,8	g/cm3	Valeur par défaut
Distance de la source sol au dallage	0,1	m	Valeur retenue
Fraction de carbone organique dans le sol	0,002	Kg(CO)/Kg(MS)	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en eau dans le sol	22	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en air dans le sol	3	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Porosité totale	25	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)

¹¹ Derycke V., Coftier A., Zornig C. Leprond H., Scamps M., Gilbert D. Environmental assessments on schools located on or near former industrial facilities : feedback on attenuation factors for the prediction of indoor air quality. Juin 2018. Science of total environment (vol 626 pp 754-761)

Tableau 23 : Paramètres retenus liés aux scénarii d'aménagements

Paramètres	Valeur prise en compte	Unités	Source
Paramètres liés au transfert du milieu souterrain vers l'air extérieur			
Hauteur de la zone de mélange	1,5 m pour les adultes 1 m pour les enfants		Hauteur de respiration
Longueur de la zone polluée	50	m	Valeur retenue comme la longueur maximale de l'étendu de la zone de pollution
Vitesse du vent dans la zone de mélange	2	m/s	valeur la plus contraignante retenue
Couverture en extérieur			
	terre végétale		
Epaisseur	0,3	m	Valeur standard
Porosité efficace	30%		Données de la littérature pour de la terre végétale
Teneur en eau	15%		
Teneur en air	15%		

► Concentrations dans l'air intérieur et extérieur

Le tableau ci-après présente les concentrations estimées en air intérieur et extérieur.

Tableau 24 : Concentrations en air intérieur

Substances	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR		Concentrations en intérieur en appliquant le facteur alpha = 0,05
	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)
	Valeurs guide OMS	Bruit de fond logement (source OQAI)	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (**)	Adultes/Enfants
Métaux potentiellement volatils				
Mercuré élémentaire	1,00	-	-	1,3E-01
COHV				
Tétrachlorure de carbone	-	-	-	4,6E+00
BTEX				
Toluène	2,6E+02	83	-	2,0E+00
Ethylbenzène	-	15	<u>1500</u>	3,0E-01
Xylènes	-	40	<u>200</u>	1,7E+00
HYDROCARBURES PAR CLASSES				
Aliphatic nC6-nC8	-	-	-	4,3E+00
Aliphatic nC8-nC10	-	-	-	7,5E+01
Aliphatic nC10-nC12	-	125	-	3,7E+00
Aliphatic nC12-nC16	-	-	-	2,8E+00
Aromatic nC7-nC8 toluène				voir T
Aromatic nC8-nC10	-	-	-	1,9E+01
Aromatic nC10-nC12	-	-	-	3,1E+00
(*) valeur guide relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérogènes uniquement				
(**) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX				
Pour le benzène, la valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)				
concentration supérieure au bruit de fond logements				
concentration supérieure aux valeurs réglementaires				
concentration supérieure à une valeur guide				

Tableau 25 : Concentrations en air extérieur

Substances	AIR EXTERIEUR		AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	Concentrations en extérieur - avec dallage	
	(µg/m³)	(µg/m³)	(µg/m³)	(µg/m³)	
	Bruit de fond (source OQAI ou INERIS, 2009)	Valeurs réglementaires - décret n° 2010.1250 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Adulte 1	Enfant 1
Métaux potentiellement volatils					
Mercuré élémentaire	4,3E-03	-	1,00	2,6E-07	3,8E-07
COHV					
Tétrachlorure de carbone	-	-	-	1,7E-05	2,5E-05
BTEX					
Toluène	12,9	-	2,6E+02	9,5E-06	1,4E-05
Ethylbenzène	2,6	-	-	1,2E-06	1,8E-06
Xylènes	7,1	-	-	7,4E-06	1,1E-05
HYDROCARBURES PAR CLASSES					
Aliphatic nC6-nC8	-	-	-	1,9E-05	2,8E-05
Aliphatic nC8-nC10	-	-	-	3,3E-04	4,9E-04
Aliphatic nC10-nC12	13,40	-	-	1,6E-05	2,4E-05
Aliphatic nC12-nC16	-	-	-	1,2E-05	1,8E-05
Aromatic nC7-nC8 toluène	-	-	-	voir T	voir T
Aromatic nC8-nC10	-	-	-	9,4E-05	1,4E-04
Aromatic nC10-nC12	-	-	-	2,0E-05	3,1E-05
(*) valeur guide relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérogènes uniquement					
(**) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.					
Pour le benzène, la valeur repère du HCSP est de 5 µg/m³ en 2012 et atteindra 2 µg/m³ en 2015 (-1 µg/m³ par an)					
concentration supérieure au bruit de fond logements					
concentration supérieure aux valeurs réglementaires					
concentration supérieure à une valeur guide					

9.6.2 Estimation des expositions

9.6.2.1 Exposition par inhalation

Le calcul de la concentration moyenne inhalée est réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000) :

$$CI_j = [C_j \times t_j \times T \times F / T_m]$$

avec :

- CI_j : concentration moyenne inhalée du composé j (en mg/m³).
- C_j : concentration du composé j dans l'air inhalé (mg/m³).
- T : durée d'exposition (années).
- F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an).
- t_j : fraction du temps d'exposition à la concentration C_j pendant une journée (-)
- T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

Les concentrations moyennes inhalées sont calculées à partir des concentrations de gaz dans l'air présentées dans les **Tableaux 24 et 25**.

Le détail des calculs est donné en **Annexe 11**.

9.6.2.2 Budget espace-temps (BET)

Le budget espace-temps des cibles considérées est présenté ci-après.

Tableau 26 : Budgets espace/temps retenus

	Cibles		Période sur laquelle l'exposition est moyennée
	Adultes	Enfants	
Adultes et enfants résidents	<p>T = 40 ans</p> <p>330 jours par an</p> <p>23,6 h/jour en intérieur (rez-de-chaussée)</p> <p>0,4 h/jour en extérieur</p>	<p>T = 6 ans</p> <p>330 jours par an</p> <p>23,6 h/jour en intérieur (rez-de-chaussée)</p> <p>0,4 h/jour en extérieur</p>	<p>70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement des valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérogènes quelle que soit la cible considérée</p> <p>T (correspondant à la durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérogènes quelle que soit la cible considérée</p>

Les sources de données utilisées pour les fréquences d'exposition sont issues de la synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition d'une part, de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001) d'autre part, et enfin de la réglementation du travail en France.

Pour les durées d'exposition dans le contexte de l'habitat, nous avons considéré une durée de 40 années. Elle correspond au centile 98 des valeurs présentées par l'US-EPA (EFH, 1997) ; la variabilité de cette durée d'exposition est cependant importante.

9.7 Quantification des risques sanitaires

9.7.1 Méthodologie

9.7.1.1 Estimation du risque pour les effets toxiques sans seuil

Pour les effets toxiques sans seuil, et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

$$\text{ERI (inhalation)} = \text{CI} \times \text{ERUi}$$

Les ERI s'expriment sous la forme mathématique 10^{-n} . Par exemple, un excès de risque de 10^{-5} présente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées durant la vie entière.

Pour chaque scénario d'exposition, un ERI global est ensuite calculé en faisant :

- pour chaque composé, la somme des risques liés à chacune des voies d'exposition,
- la somme des risques liés à chacun des composés cancérogènes.

Il n'existe pas de niveau d'excès de risque individuel universellement acceptable. Les documents du ministère en charge de l'environnement de février 2007, confirmés par ceux de 2017, relatifs aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, considèrent que le niveau de risque « usuellement [retenue] au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé », de 10^{-5} est acceptable.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, l'Environmental Protection Agency des Etats-Unis (US-EPA) recommande de sommer l'ensemble des excès de risque individuels (ERI), quels que soient le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérogène global qui pèse sur la population exposée.

9.7.1.2 Estimation du risque pour les effets toxiques à seuil

Pour les effets toxiques à seuil, un quotient de danger (QD) est défini pour chaque voie d'exposition de la manière suivante :

$$QD_{i,INH} = \frac{CI_{i,INH}}{RfCi}$$

Un QD inférieur ou égal à 1 signifie que l'exposition de la population n'atteint pas le seuil de dose à partir duquel peuvent apparaître des effets indésirables pour la santé humaine. A l'inverse, un ratio supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer dans la population, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

En l'absence de doctrine unique sur l'additivité des risques et compte tenu de la méconnaissance à l'heure actuelle des mécanismes d'action pour la majorité des substances, nous procéderons à l'additivité des quotients de danger en premier niveau d'approche.

9.7.2 Quantification des risques sanitaires résiduels au droit du site

Les quotients de danger et excès de risques individuels liés aux différentes expositions ont été calculés à partir des valeurs toxicologiques (Tableau 21) et des niveaux d'exposition estimés au paragraphe précédent. Le détail du calcul est donné en Annexe 11.

La méthodologie adoptée est celle préconisée par les circulaires ministérielles de février reprise dans les textes d'avril 2017. L'évaluation du risque nécessite la prise en compte simultanée d'expositions par différentes voies et concerne l'ensemble des substances pour lesquelles on considérera ici l'additivité des risques.

Tableau 27 : Synthèse des QD et ERI

Scénario : Logements individuels avec et sans jardins privatifs	Effets toxiques à seuil Quotient de danger (QD)			Effets toxiques à seuil cancérogènes Quotient de danger (QD)			Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)		
	Adulte 1	Enfant 1	Composés tirant le risque	Adulte 1	Enfant 1	Composés tirant le risque	Adulte 1	Enfant 1	Composés tirant le risque
Voies d'exposition									
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi	7,7E-01	7,7E-01	Mercuré (Hg)	3,7E-02	3,7E-02	Tétrachlorométhane	0,0E+00	0,0E+00	-
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR sans dallage	2,8E-08	4,2E-08	Mercuré (Hg)	1,8E-09	2,7E-09	Tétrachlorométhane	0,0E+00	0,0E+00	-
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	9,1E-09	1,4E-08	Aliphatic nC>8-nC10	5,8E-10	8,7E-10	Tétrachlorométhane	0,0E+00	0,0E+00	-
TOTAL	0,77	0,77	Mercuré (Hg) Aliphatic nC>8-nC10	0,04	0,04	Tétrachlorométhane	0,0E+00	0,0E+00	-
Risques acceptables									
Risques non acceptables									

Dans le cadre de la mission qui nous a été confiée par CREDIT MUTUEL Aménagement Foncier, avec les conditions d'études retenues, et en l'état actuel des connaissances scientifiques, les niveaux de risques estimés sont inférieurs aux critères d'acceptabilité tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués.

Ainsi, l'état environnemental du site est compatible avec l'usage prévu.

9.8 Analyse des incertitudes

L'analyse des incertitudes d'une évaluation des risques et la sensibilité des paramètres retenus pour cette évaluation est une partie intégrante d'un calcul de risque sanitaire. Afin de ne pas alourdir cette analyse les paramètres clés de l'évaluation réalisée sont ici discutés ainsi que leurs incidences sur les résultats de l'évaluation. Ces paramètres clés sont dépendants des scénarios d'exposition et des substances retenues.

Tableau 28 : Variables générant les incertitudes majeures de l'évaluation

Variable	Voie d'exposition touchée	Poids dans l'évaluation	Approche retenue																
Non prise en compte de l'exposition au bruit de fond																			
Bruit de fond	Inhalation et Ingestion de sols et/ou poussières	Faible	<p>Dans la mesure où le bruit de fond et ses incidences sanitaires n'ont pas à ce jour fait l'objet d'une procédure de gestion nationale, la présente étude a été menée en ne considérant que la compatibilité vis-à-vis des composés présents en concentrations supérieures au bruit de fond sur le site. Cette pratique correspond à ce qui est couramment réalisé dans ce type d'étude. Cependant, il faut rappeler que :</p> <ul style="list-style-type: none"> la présence potentielle de composés organiques volatils (benzène, solvants, etc.) ou de poussières dans l'air atmosphérique de certaines agglomérations (suivis parfois par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air), non liée au site, n'est pas prise en compte ; la présence potentielle dans l'air intérieur de composés organiques volatils (solvants, formaldéhydes, etc.) issus des aménagements et activités dans les locaux, non liée au site, n'est pas prise en compte. 																
Choix et caractéristiques des composés																			
Nature des composés et concentrations retenues	Inhalation intérieur et extérieur	Fort	Sécuritaire : prise en compte des composés quantifiés ainsi que des limites de quantifications analytiques en l'absence de valeur de référence pour les composés non quantifiés.																
Cas des hydrocarbures	Inhalation intérieur et extérieur	Fort	Sécuritaire : les calculs ont été réalisés en prenant en compte les composés aliphatiques et composés aromatiques.																
Cas du mercure	Inhalation intérieur et extérieur Ingestion de sols et/ou poussières	Fort	Réaliste : Prise en compte des valeurs les plus élevés relevés en mercure dans les gaz des sols.																
Valeurs Toxicologiques de référence	Inhalation et Ingestion	Fort	Les VTR ont été retenues conformément à la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués. Le choix des VTR est discuté en Annexe 11 .																
Cumul des QD et des ERI	Toutes	Fort	<p>Il convient de rappeler la limite méthodologique des évaluations de risques sanitaires lorsque plusieurs substances peuvent avoir entre elles des effets synergiques ou antagonistes. A l'heure actuelle, les éléments qui permettraient de déterminer si les effets se cumulent ou non ne sont pas disponibles et il n'y a pas de consensus sur une méthode pour prendre en compte les effets de mélanges.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Somme</th><th>Justification</th><th>Consensus</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ERI</td><td>Oui quels que soient les organes cibles, les types de cancer et les voies d'exposition</td><td>On parle de cancer en général quelle que soit la cause ou le mécanisme</td><td>Oui, internationaux</td></tr> <tr> <td>QD</td><td>discutable</td><td>Approche par organe cible</td><td>Proche des consensus nationaux et internationaux</td></tr> <tr> <td>Si SQD>1</td><td>Faire la somme par organe cible</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Somme	Justification	Consensus	ERI	Oui quels que soient les organes cibles, les types de cancer et les voies d'exposition	On parle de cancer en général quelle que soit la cause ou le mécanisme	Oui, internationaux	QD	discutable	Approche par organe cible	Proche des consensus nationaux et internationaux	Si SQD>1	Faire la somme par organe cible		
	Somme	Justification	Consensus																
ERI	Oui quels que soient les organes cibles, les types de cancer et les voies d'exposition	On parle de cancer en général quelle que soit la cause ou le mécanisme	Oui, internationaux																
QD	discutable	Approche par organe cible	Proche des consensus nationaux et internationaux																
Si SQD>1	Faire la somme par organe cible																		
Caractéristiques des sources de pollution et concentrations dans les différents milieux																			
Source gaz du sol	Inhalation intérieur et extérieur	Fort	<p>Réaliste : pour la campagne de mesure réalisée : prise en compte des résultats les plus pénalisants des gaz du sol (piézairs) et profondeur de la source gaz du sol supposé à 0,1 m sous le bâtiment.</p> <p>Les conditions météorologiques peuvent avoir un impact sur les concentrations mesurées (incidence sur le panache gazeux, sur les transferts vers l'air intérieur et sur les concentrations dans l'air intérieur), l'impact théorique de ces conditions sur les concentrations est mentionné ci-après. Il est à noter que l'importance de ces effets est dépendant de la localisation de la pollution, de la nature des terrains et des transferts mais également des caractéristiques des habitations (et des réseaux suspectés de contribuer aux transferts) :</p> <ul style="list-style-type: none"> la température a un effet d'une part sur la volatilité des polluants et également sur l'éventuel tirage thermique du bâtiment et ainsi sur les transferts du sol vers l'air intérieur ; le vent peut induire des modifications du panache de pollution gazeuse dans le sol, des pressions dans les différents milieux investigués et du renouvellement d'air des habitations, celles-ci étant essentiellement ventilées naturellement ; la pression atmosphérique peut avoir un effet sur la migration des polluants du sol vers le compartiment atmosphérique, les phases dépressionnaires pouvant être associées à un transfert accru ; l'humidité n'a pas d'effet à proprement parlé sur les transferts mais davantage sur les incertitudes associées à l'adsorption des polluants sur les supports de prélèvement. 																
Profondeur de la source	Toutes	Fort	Le modèle considéré ne tient pas compte de l'évolution de la source de pollution et des flux en fonction du temps (source infinie). Mais, compte tenu de la faible volatilité des substances considérées et des paramètres de sols peu favorables aux transferts de vapeur ainsi que la présence de recouvrement des sols, nous retiendrons la profondeur de 10 cm par défaut. Cette hypothèse est donc majorante et sécuritaire .																

Variable	Voie d'exposition touchée	Poids dans l'évaluation	Approche retenue
Caractéristiques des sols			
Lithologie	Toutes	Fort	Sécuritaire : sables grossiers (compte tenu des remblais observés lors des investigations de terrains).
Perméabilité, porosité, teneur en gaz des sols	Toutes	Fort	Sécuritaire : La perméabilité intrinsèque retenue pour le calcul, estimée à partir de la bibliographie, est de 1.10^{-6} cm^2 (compte tenu de la présence de remblais grossiers présents au droit du site). En prenant en compte une lithologie de type sables de perméabilité 1.10^{-5} cm^2 , les calculs de risques montrent un QD cumulé maximum inférieur à la valeur admissible et un ERI cumulé maximum inférieur à la valeur admissible pour le scénario étudié.
Fraction de carbone organique	Toutes	Moyen	Sécuritaire : retenir la plus faible valeur du taux de matière organique car la matière organique permet au polluant de se fixer et de se dégrader. <u>La fraction de carbone organique dans les sols</u> au niveau de la source de pollution prise en compte est de 0,8%, elle correspond aux terrains (remblais limoneux) identifiés sur les coupes de sondages. Cette valeur est issue de la base de données du logiciel RISC 4.0.
Paramètres d'aménagement			
Couverture de sol extérieur	Inhalation extérieur Ingestion de sols et/ou poussières	Fort	Réaliste : Nous avons retenu un recouvrement de 0,3 m d'épaisseur minimum au droit des espaces verts et 0,5 m d'épaisseur au droit des jardins privés.
Mode constructif	Inhalation dans l'air intérieur	Fort	Les calculs de transfert des pollutions du sol vers l'air intérieur (et les risques induits) ont été calculés en appliquant un facteur d'atténuation de 0,05 (C_{Ai}/C_{Gds}) compte tenu de la méconnaissance du mode de construction qui sera retenu. En effet à ce stade de la réalisation du plan de gestion, le maître d'ouvrage ne dispose pas de ces éléments. In fine les risques résiduels calculés sont donc théoriques. Cependant, ce facteur d'atténuation est précautionneux dans la mesure où il a été établi à partir des mesures réalisées par l'US-EPA en retenant un percentile élevé. Ainsi, si des incertitudes sont présentes, l'approche retenue est majorante. La réduction des incertitudes ne pourra être réalisée que lorsque le mode constructif sera connu. Il pourra alors être nécessaire de réviser le plan de gestion.
Vieillessement du bâtiment, des systèmes et équipements	Inhalation dans les bâtiments	Fort	Parmi les polluants présents dans les gaz du sol en concentrations supérieures à la valeur guide pour l'air intérieur (VGAi), certains présentent des effets pour lesquels les risques ont été calculés sur le long terme (durées d'exposition de 40 ans). Le vieillissement du bâtiment ne peut être anticipé dans la présente ARR. La défaillance de la ventilation (réduction des débits) en lien avec des défauts d'entretien et de maintenance pourrait conduire à augmenter les concentrations dans l'air intérieur. Ainsi il est recommandé d'inscrire dans les documents supports de l'exploitation (carnet de vie, carnet d'entretien) cet enjeu afin que les futurs exploitants mettent en œuvre l'entretien et la maintenance nécessaire. Le vieillissement de la dalle interface entre le sol et l'air intérieur devra être limité (fissuration) et les points singuliers de passage de la dalle (réseaux par exemple) devront être étanchés. Ainsi, lors de la conception et lors de la construction, cet enjeu devra avoir été considéré.
Durée d'exposition des cibles	Inhalation intérieur et extérieur Ingestion de sols et/ou poussières	Faible	Réaliste : dans le cas d'une durée d'exposition plus grande, les niveaux de risque pour les effets à seuil restent inchangés.
Taux de transfert des concentrations entre les différents niveaux	Inhalation dans les bâtiments	Fort	Sécuritaire : Il n'est pas considéré d'abattement entre le RdC et le R+1. Pour les projets de type habitation individuelle, on ne considère pas de facteur d'atténuation, le facteur de transfert est donc de 100 %.

Les recommandations principales sont rappelées ci-dessus. Ces conclusions ne sont valables que pour les conditions précisées ci-dessus.

10. Synthèse et recommandations

La société CREDIT MUTUEL Aménagement Foncier projette l'aménagement d'un ensemble immobilier de 5 hectares sur un site localisé rue Jules Supervielle, à LOOS-EN-GOHELLE (62).

Le projet envisagé comprend la construction de maisons individuelles avec jardins privatifs et d'immeubles de logements collectifs, associés à des voiries et espaces verts.

Les parcelles concernées sont situées au droit du carreau d'une ancienne fosse minière (fosses n°5 et 5bis de Béthune) et ont accueilli des installations potentiellement polluantes en lien avec activité historique. Entre 2014 et 2018, plusieurs diagnostics ont permis de mettre en évidence :

- milieu sol :
 - anomalies de concentration en hydrocarbures et HAP au droit des sondages SC10, BGP17, ST28 et SC11 ;
 - un bruit de fond généralisé en métaux, HAP et hydrocarbures C₁₀-C₄₀, y compris dans les terrains situés en surface.
- milieu eaux : aucun impact dans les eaux souterraines n'est considéré ;
- milieu gaz du sol :
 - des traces en mercure dans les gaz du sol avec des concentrations supérieures à la valeur de référence air ambiant a été constaté lors de la campagne de janvier 2018. Ces teneurs n'ont pas été retrouvé lors de la campagne d'avril 2018 ;
 - la présence d'un dépassement en hydrocarbures aliphatiques C₈-C₁₀ (PA7 et PA8) vis-à-vis de la valeur de référence fixée pour l'air ambiant intérieur dans les logements ;
 - la présence de tétrachlorométhane en PA2 bis lors de la campagne d'avril 2018 à une teneur supérieure à celle observée en janvier 2018 en PA2 ;
 - la présence de toluène (PA2, PA7 à PA10), de m+p-xylène (PA7 à PA10), d'éthylbenzène et d'o-xylène (PA8) à des teneurs inférieures aux valeurs de référence fixées pour l'air ambiant.

Mesures de gestion :

Un plan de gestion a été réalisé afin de gérer les impacts identifiés dans les sols. Un premier scénario de confinements des terres impactées en hydrocarbures a été proposé. En cas de mise en place des terres impactées sous espace vert ou sous merlon, le surcoût lié à cette solution serait d'environ 10 k€.

Un second scénario d'excavation et d'évacuation de ces terres impactées a également été proposé. Le coût est estimé à environ 334 k€. En fonction du calcul des volumes de déblais / remblais et en cas d'excédent de déblais, nous recommandons de privilégier l'évacuation des terres inertes mises en évidence dans le cadre de ce rapport afin d'optimiser les coûts.

Les mesures de gestion suivantes à mettre en œuvre dans le cadre du réaménagement du site :

- apport de terres saines de recouvrement sur :
 - 50 cm d'épaisseur au droit de la zone de jardin partagé et des jardins privatifs (valeur minimale recommandée dans le guide méthodologique d'avril 2017) ;
 - 30 cm d'épaisseur au droit des espaces verts.
- mise en place des conduites d'eau potable dans les règles de l'art (dans des sablons propres, en métal ou anti-perméation) ;
- la plantation d'arbres fruitiers est déconseillée au droit du site, excepté si ces derniers sont mis en place dans des fosses de terres saines.

L'ensemble des remblais présentant un bruit de fond diffus en métaux et hydrocarbure concerné par les excavations ci-dessus pourront également être confinés suivant le principe du premier scénario.

Les résultats des calculs de risques sanitaires ont montré que, pour les usagers du site, dans les conditions d'études retenues, et en l'état actuel des connaissances scientifiques, les niveaux de risques estimés sont inférieurs aux critères d'acceptabilité tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués (méthodologie nationale de gestion des sites pollués du 19 avril 2017).

Nous recommandons de garder en mémoire la qualité des sols au droit du site en procédant à une identification pérenne du présent rapport dans les documents d'urbanisme et fonciers au niveau du service de la publicité foncière et des futurs SIS afin de pouvoir préciser à tout nouvel acheteur/acteur de l'état de pollution sur site et des limites de réalisation de cette étude.

11. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

ANNEXES



Annexe 1.

Tableaux de résultats d'analyses des diagnostics environnementaux d'octobre 2014

Cette annexe contient 6 pages.

► - Investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol
- Plan de gestion
Annexes

Description		RPO Nord Pas de Calais (valeur max)	RSN - Teneur de référence	RSN - Teneur limite	PM1.1	PM1.2	PM2.1	PM3.1	PM4.1	PM4.2	PM5.1	PM6.1	PM6.2	PM7.1	PM8.1	PM9.1	PM10.1	PM10.2	PM11.1	PM11.2	PM12.1	ST13.1	ST14.1	ST15.1	ST15.2	ST15.4	ST16.1	ST16.2	ST17.1
Lithologie	-				Remblais schisteux noirs	Limons légèrement argileux brun avec nodules de craie	Remblais schisteux noirs	Limons marron avec nodules de craie	Remblais limoneux avec morceaux de craie	Limons brun avec nodules de craie	Remblais limoneux compact marron avec nodules de craie	Terre végétale et remblais	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais limono- sableux marron	Remblais schisteux rouges	Remblais schisteux rouges	Remblais crayeux	Remblais schisteux rouges	Remblais de démolition sableux	Remblais sablo- schisteux rouges	Remblais limono- sableux marron	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais limono- sableux marron	Remblais limono- sableux marron	Remblais limoneux marron avec nodules de craie
Profondeur	m				0,15 - 0,90	1,00 - 1,30	0,00 - 0,50	0,10 - 0,50	0,15 - 0,50	0,60 - 1,00	0,20 - 0,40	0,00 - 0,50	0,50 - 1,00	0,15 - 0,50	0,00 - 0,50	0,00 - 0,50	0,00 - 0,40	0,40 - 0,90	2,10 - 3,06	0,00 - 0,20	0,00 - 0,40	0,25 - 0,50	0,00 - 0,50	0,00 - 0,70	0,70 - 1,50	2,10 - 3,00	0,00 - 0,50	0,50 - 1,00	0,00 - 0,50
antimoine	mg/kg MS	1.13	0.2 à 10	30 à 500	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82
arsenic	mg/kg MS	13.5	-	-	5.08	6.37	12.6	5.36	8.97	8.51	9.67	14.4	12.7	16	9.49	14.7	12.8	6.56	9.59	19.4	13.5	7.69	10.9	10.7	11.4	7.34	9.39	10.3	4.65
baryum	mg/kg MS	-	562	5620	78.5	78.5	78.5	69.8	69.8	69.8	69.8	144	144	144	144	144	144	72.8	128	128	128	145	145	145	145	145	145	145	145
cadmium	mg/kg MS	0.93	-	-	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	8.15	<0.40	0.4	<0.40	0.73	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
chrome	mg/kg MS	69.7	-	-	14.5	19.3	17.4	17.1	22	25.2	21.8	19.7	20.6	21.7	20.8	31.5	25.9	10.4	22.3	18.4	59.5	16.9	18.9	21.7	20.9	16.7	19.1	20	10.7
cuivre	mg/kg MS	32.7	-	-	42.7	8.8	69.6	6.83	11	10.8	20.2	67.8	66.1	85.3	23.1	37.6	63.7	36.4	35.9	47.8	36.6	17.2	44.9	62.1	53	38.9	31.1	32.1	8.77
molybdène	mg/kg MS	0.72	-	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	<1.00	<1.00	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
nickel	mg/kg MS	30.7	2	-	39.4	16.2	48.7	13.7	14.8	16.6	20.1	43.3	46.7	57.3	16.4	45.5	38.3	8.45	40.1	25.6	31.2	18.8	32.8	39.5	39.3	29.3	21.8	22.8	10.1
plomb	mg/kg MS	106.7	-	-	20	11.2	41.9	9.65	22.1	12.5	38.1	80.6	39.2	43.1	64.4	50.3	225	32.4	141	62.3	71	24.3	31.1	28.2	31.9	24.8	58.6	33.9	7.69
sélénium	mg/kg MS	0.38	-	-	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
zinc	mg/kg MS	106.6	-	-	59.3	37.8	114	32.5	37.1	39.3	94.8	119	88.3	111	156	114	246	34.6	111	276	67.3	73.5	80.9	73.9	79.6	63.9	124	129	26.8
mercure	mg/kg MS	0.264	-	-	<0.10	<0.10	0.3	<0.10	<0.10	<0.10	7.62	0.19	0.18	0.18	0.26	<0.10	0.13	<0.10	<0.10	0.13	0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.11	0.1	0.11	<0.10

Tableau 15 : Résultats des analyses chimiques en laboratoire sur les sols en métaux lourds (PM1.1 à ST17.1)

Description		RPO Nord Pas de Calais (Valeur max)	RSN - Teneur de référence	RSN - Teneur limite	ST18.1	ST18.2	ST19.1	ST20.1	ST21.1	ST21.2	ST22.1	ST23.1	ST24.1	ST25.1	ST26.1	ST27.1	ST28.1	ST28.2	ST29.1	ST30.1	ST31.2	ST32.1	ST32.2	ST32.4	ST33.1	ST34.1	ST34.4	ST35.1	
Lithologie	-				Remblais limono- sableux marron	Remblais limono- sableux marron	Remblais limono- sableux marron	Remblais limono- sableux marron	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais limono- sableux marron	Remblais schisteux noirs	Remblais limono- sableux marron	Remblais schisteux noirs	Remblais limono- sableux noirâtres	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs	Remblais limono- sableux marron gris	Remblais limono- sableux	Remblais sablo- limoneux beige	Remblais sableux marron à gris	Remblais sableux marron à gris	Remblais sableux marron à gris	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux légèrement limoneux noirâtres	Remblais schisteux légèrement limoneux noirâtres	Remblais limono- sableux
Profondeur	m				0,00 - 0,50	0,60 - 1,20	0,00 - 0,50	0,00 - 0,50	0,00 - 0,50	0,60 - 1,20	0,00 - 0,50	0,00 - 0,50	0,00 - 0,50	0,50 - 1,00	0,00 - 0,60	0,00 - 0,60	0,00 - 0,60	0,00 - 1,00	1,40 - 2,00	0,00 - 0,70	0,00 - 0,50	0,80 - 1,50	0,00 - 0,60	0,60 - 1,00	2,00 - 3,00	0,00 - 0,70	0,00 - 0,70	2,30 - 3,00	0,00 - 0,50
antimoine	mg/kg MS	1.13	0.2 à 10	30 à 500	2.65				1.88								2.27				1.34		1.71						
arsenic	mg/kg MS	13.5	-	-	12.5	15.7	11.1	13.3	10.4	16.8	13.5	9.66	13.7	11.5	9.31	11.7	16.2	9.11	12.9	10.7	11.6	4.09	10.6	6.83	15.8	22	19.4	6.06	
baryum	mg/kg MS	-	562	5620	122	122	122	122	85.1	85.1	85.1	85.1	85.1	85.1	85.1	85.1	132	132	132	132	49.5	141	141	141	141	141	141	141	
cadmium	mg/kg MS	0.93	-	-	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	
chrome	mg/kg MS	69.7	-	-	23.1	25.3	20	24.4	14.3	17.2	20.5	21.6	21.6	18.5	14.3	16.5	10	11.4	18.1	19.1	28.6	5.66	14.6	15.8	6.35	18.6	19.9	15.9	
cuivre	mg/kg MS	32.7	-	-	45	53.7	51	34.1	46.7	59.5	72	50.2	66.4	51.8	45.5	59	63.6	44.1	48.2	81.6	9.57	25.7	45.9	26.6	82.2	76.2	60.6	22	
molybdène	mg/kg MS	0.72	-	-	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	<1.00	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	<1.00	1.78	<1.00	1.78	<1.00	1.78	<1.00	
nickel	mg/kg MS	30.7	2	-	47	49.2	42.3	30	38.9	44.8	50.6	44	48.3	33.5	29.7	44.9	22.2	21.9	59.5	34.6	11.7	6.95	16.1	17.3	39.1	31	35.6	12.9	
plomb	mg/kg MS	106.7	-	-	33.7	36.9	50.5	24.2	32.4	43	34.1	38.1	37.2	29.7	33.5	48.6	38.7	29.9	158	119.9	7.55	27.8	21.8	32.6	176	71	22.5		
sélénium	mg/kg MS	0.38	-	-	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	
zinc	mg/kg MS	106.6	-	-	88.2	94.5	104	57.3	78.1	87.5	104	77	95.4	92.3	62.8	101	219	102	100	129	31.3	24.8	55.1	44.4	75.3	1040	213	54	
mercure	mg/kg MS	0.264	-	-	0.1	<0.10	0.16	<0.10	<0.10	<0.10	0.12	0.62	<0.10	0.29	0.12	0.3	0.21	0.18	0.13	0.11	<0.10	<0.10	0.23	<0.10	0.2	0.25	0.11	<0.10	

Tableau 16 : Résultats des analyses chimiques en laboratoire sur les sols en métaux lourds (ST18.1 à ST35.1)

► - Investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol
- Plan de gestion
Annexes

Description	BO	BOC	BOC	PM1.1	PM1.2	PM2.2	PM3.2	PM4.1	PM4.2	PM5.1	PM5.3	PM5.2	PM6.4	PM7.2	PM8.1	PM8.2	PM9.2	PM10.1	PM10.2	PM10.3	PM11.2	PM11.4	PM12.2	ST13.1	ST14.2	ST15.2	ST16.4	ST16.2	ST16.4		
Paramètres	Unités																														
Lithologie		Arrêt du 26/10/2012	Conc. Lit. (19/12/2002) et autres PVA (organiques)	Conc. Lit. (19/12/2002) et autres PVA (organiques)	Remblais schisteux noirs	Limons légèrement argileux brun avec nodules de craie	Remblais schisteux noirs	Limons marron avec nodules de craie	Remblais limoneux avec nodules de craie	Limons bruns avec nodules de craie	Remblais compact marron avec nodules de craie																				
Profondeur	m				0,15 - 0,30	1,00 - 1,30	0,50 - 1,00	0,50 - 1,00	0,15 - 0,50	0,50 - 1,00	0,20 - 0,40	1,00 - 1,70	0,50 - 1,00	2,00 - 3,00	0,50 - 1,00	0,50 - 0,50	0,50 - 1,30	0,70 - 1,00	0,00 - 0,40	0,40 - 0,90	1,00 - 1,90	0,00 - 0,20	2,20 - 3,00	0,50 - 1,20	0,25 - 0,50	0,50 - 1,00	0,70 - 1,50	2,10 - 3,00	0,50 - 1,00	2,30 - 2,90	
Matière sèche (siccité)	% massique		C = 70 %	C = 70 %	91	83,4	91,6	82,4	85,8	82,9	88,5	80,7	92,3	89,7	92,2	89,5	93,9	83,8	92,1	81,2	90	90	83	91	85,7	91	90,7	90	88,1	79,6	
COT*	mg/kg MS	30000	5%	5%	7700	7700	7700	7700	6540	6540	6540	6540	14200	14200	14200	14200	14200	14200	25300	25300	25300	77100	77100	77100	77100	77100	77100	77100	77100	77100	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																															
Benzène	mg/kg MS	<0,51	0,51-0,8	0,8-0,30	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	...
Toluène	mg/kg MS	...	...	...	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	0,12	...	...	...	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	...
Ethylbenzène	mg/kg MS	...	...	...	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	...	...	...	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	...
Para- et méthylnitro	mg/kg MS	...	...	...	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	0,21	...	...	...	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	...
Ortho-nitro	mg/kg MS	...	...	...	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	...	...	...	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	<0,05	...	...	...	...
BTEX total	mg/kg MS	6	30	>30	...	...	...	...	<0,250	...	...	...	0,33-0,48	...	...	...	...	...	...	<0,35	<0,35	...	...	...	...	<0,35	...	...	...	...
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																															
Naphtalène	mg/kg MS	(+3)	3-0-20	>20	0,6	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	0,15	0,15	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,19	<0,05	...	<0,05	...	<0,05	...	...	0,11
Acénaphthène	mg/kg MS	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,29	<0,05	...	<0,05	...	<0,05	...	...	0,25
Acénaphthène	mg/kg MS	...	...	...	0,18	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,19	<0,05	...	<0,05	...	<0,05	...	...	0,21
Fluorène	mg/kg MS	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,12	<0,05	...	<0,05	...	<0,05	...	...	0,55
Phénanthrène	mg/kg MS	...	...	...	1,3	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	0,27	0,23	...	...	...	...	...	<0,05	...	1,5	0,27	...	0,19	...	0,12	...	...	4,7
Anthracène	mg/kg MS	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,64	0,054	...	0,057	...	<0,05	...	...	1,2
Fluoranthène	mg/kg MS	...	...	...	0,065	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	0,057	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,2	0,21	...	0,22	...	0,065	...	...	6,3
Pyrrène	mg/kg MS	...	...	...	0,16	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	0,062	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	1,7	0,18	...	0,18	...	0,05	...	...	6,6
Benzocarbazolène	mg/kg MS	...	...	...	0,19	<0,05	...	...	0,096	...	...	...	0,14	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,13	...	1,3	...	0,14	...	0,063	...	3,1
Chrysène	mg/kg MS	...	...	...	0,2	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	0,14	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,13	...	1,3	...	0,14	...	0,074	...	3,3
Benzobenzofluoranthène	mg/kg MS	...	...	...	0,067	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	0,075	0,062	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,13	...	2	...	0,18	...	<0,05	...	1,9
Benzokétofluoranthène	mg/kg MS	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,67	0,056	...	0,056	...	<0,05	...	...	0,55
Benzocarbazolène	mg/kg MS	(+1)	1-0-5	>5	<0,05	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,063	...	1,5	0,13	...	0,1	...	<0,05	1,1
Dibenzocarbazolène	mg/kg MS	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,43	...	0,07	...	<0,05	...	<0,05	...	0,45
Benzofluoranthène	mg/kg MS	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	0,071	...	0,9	...	0,076	...	0,051	...	0,9
Indeno(1,2,3-cd)pyrrène	mg/kg MS	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	<0,05	...	...	...	<0,05	<0,05	...	...	...	...	...	<0,05	...	1,3	0,11	...	0,057	...	<0,05	...	...	0,99
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	50	100	100-0-500	2.762-0-3.162	<0,8	...	...	0,096-0-0,546	...	...	...	0,894-0-1,341	0,442-0-1,092	...	...	...	...	...	1,182-0-1,502	...	16	1,736-0-1,936	...	1,371-0-1,621	...	0,372-0-0,922	...	30	...
POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)																															
PCB 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	...	<0,01	<0,01	...	<0,01	...	<0,01	...
PCB 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	...	<0,01	<0,01	...	<0,01	...	<0,01	...
PCB 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	...	<0,01	<0,01	...	<0,01	...	<0,01	...
PCB 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	...	<0,01	<0,01	...	<0,01	...	<0,01	...
PCB 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	...	<0,01	<0,01	...	<0,01	...	<0,01	...
PCB 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	...	<0,01	<0,01	...	<0,01	...	<0,01	...
PCB 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	...	<0,01	<0,01	...	<0,01	...	<0,01	...
PCB totaux (7)	mg/kg MS	1	1-0-10	10-0-50	...	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	...	<0,07	<0,07	...	<0,07	...	0,05-0-0,9	...
HYDROCARBURES TOTAUX																															
Racém C10-C16	mg/kg MS	...	...	...	55,6	<4,00	38,1	1,07	<4,00	20,6	11,2	<4,00	9,62	5,87	16,1	...	<4,00	2,57	6,77	2,76	78,5	34,8	14	32,7	2,81	<4,00	1,59	10,4	18,6	5,32
Racém C18-C22	mg/kg MS	...	...	...	67,9	<4,00	43,5	4,23	<4,00	9,06	11,9	<4,00	10,6	6,39	25,9	...	<4,00	7,97	19,4	9,4	114	59	22,6	80,4	8,30	<4,00	2,90	16,9	53,5	4,43
Racém C22 - C30	mg/kg MS	...	...	...	52,3	<4,00	39,9	6,29	<4,00	7,73	18,6	<4,00	11,4	9,28	22,1	...	<4,00	14,3	131	22,1	125	97,1	43,5	125	15	<4,00	6,21	45,9	117	7,09
Racém C30 - C40	mg/kg MS	...	...	...	18	<4,00	15	10,9	<4,00	8,95	16,3	<4,00	6,83	5,21	6,32	...	<4,00	12,3	153	14,3	51,5	150	33,1	12,9	12,3	<4,00	7,28	11,9	102	6,87
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<500	500-0-2000	2000-0-10000	194	<15,0	45,9	22,3	<15,0	45,9	58,1	<15,0	37,5	26,7	69,2	...	<15,0	37,1	312	45,6	369	371	113	311	38,5	<15,0	18,4	66,1	292	25,7	

Tableau 17 : Résultats des analyses sur les échantillons – composés organiques (PM1.2 à ST16.4)

► - Investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol
- Plan de gestion
Annexes

Description		iso	isoH	isoC	D117.3	D118.1	D118.3	D119.3	D120.3	D121.1	D121.3	D122.2	D123.2	D124.2	D125.3	D126.2	D127.2	D128.1	D129.2	D130.2	D131.1	D131.2	D132.1	D132.2	D132.4	D133.2	D134.1	D134.4	D135.3
Paramètres		Unités																											
Lithologie	Année de carottage																												
	Conc. UE 19/2002 et autres PNEC (organiques)																												
	Conc. UE 19/2002 et autres PNEC (organiques)																												
Rembais Imono- sableux maron					1.40-2.00	0.00-0.30	1.60-2.10	1.60-2.30	1.60-2.50	0.00-0.30	1.60-2.10	0.60-1.10	0.50-1.00	0.60-1.10	1.60-2.40	0.70-1.30	1.00-1.50	0.00-1.40	1.40-2.00	1.80-2.80	0.60-1.10	0.00-0.50	0.80-1.50	0.00-0.60	0.60-1.00	2.00-3.00	0.40	0.70-1.50	0.00-0.70
Rembais Imono- sableux maron					83.7	91.4	87.3	90.3	82.6	93.3	92.6	90.2	92.9	85.3	86.6	87.3	88.9	91.5	90.6	90.7	88.6	88.5	88.5	88.5	89.7	94	94.2	89.8	88.1
Rembais Imono- sableux maron					4600					17000							41600						7530		4700				
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																													
Benzène	mg/kg MS	(+0.5)	0.5-0.6	0-0.30																									
Toluène	mg/kg MS																												
Ethylbenzène	mg/kg MS																												
Para- et métylaxène	mg/kg MS																												
Orthonaxène	mg/kg MS																												
BTEX tota	mg/kg MS	6	30	>30																									
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																													
naphtalène	mg/kg MS	(+3)	3+C-20	>20		0.092				0.09						0.22		0.072											
acénaphthène	mg/kg MS					<0.05				<0.05																			
acénaphthène	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.15		<0.05											
fluorène	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.2		<0.05											
phenanthrène	mg/kg MS					<0.05				0.21						0.17		<0.05											
anthracène	mg/kg MS					<0.05				0.26						0.21		0.21											
fluoranthène	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.26		0.05											
pyrene	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.32		0.083											
benzo[a]anthracène	mg/kg MS					0.067				0.071						0.63		0.07											
chrysène	mg/kg MS					0.1				0.11						0.57		0.1											
benzo[b]fluoranthène	mg/kg MS					0.097				0.11						0.58		0.11											
benzo[k]fluoranthène	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.52		0.09											
benzo[a]pyrène	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.17		0.15											
benzo[a]anthracène	mg/kg MS	(+1)	1+C-3	>3		<0.05				<0.05						0.14		0.24											
benzo[a]pyrène	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.54		0.05											
benzo[a]pyrène	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.54		0.05											
indeno[1,2,3-cd]pyrène	mg/kg MS					<0.05				<0.05						0.43		0.15											
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	50	100	100+C-500		0.026-xx+1.78				0.591-xx+1.41						0.434-xx+3.584		0.72-xx+1.17											
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																													
PCB 28	mg/kg MS					<0.01				<0.01																			
PCB 52	mg/kg MS					<0.01				<0.01																			
PCB 101	mg/kg MS					<0.01				<0.01																			
PCB 118	mg/kg MS					<0.01				<0.01																			
PCB 138	mg/kg MS					<0.01				<0.01																			
PCB 153	mg/kg MS					<0.01				<0.01																			
PCB 180	mg/kg MS					<0.01				<0.01																			
PCB totaux (7)	mg/kg MS	1	1+C-15	15+C-50		<0.07				<0.07																			
HYDROCARBURES TOTAUX																													
fraction C10-C16	mg/kg MS				9.39	5.76	24.7	10.4	<4.00	2.75	6.04	3.15	14.2	6.16	12.1	13.8	18.4	101	78.5	2.78	14.9	1.25	0.43			11.4	17.6	37.5	
fraction C16-C22	mg/kg MS				34	9.1	29.6	13	<4.00	7.82	6.87	7.83	9.47	4.04	15.5	13.8	22.9	193	132	13.9	29.1	1.01	4.15			14.3	29.9	47.8	
fraction C22 - C30	mg/kg MS				74.6	11.2	34.2	17.1	<4.00	10.7	7.68	7.85	9.11	3.38	22.2	15	25.5	336	199	15.3	45.7	18.4	17.6			41	37.1	35.9	
fraction C30 - C40	mg/kg MS				95.9	6.47	15.9	8.75	<4.00	4.87	4.38	4.75	4.36	2.09	26.6	6.93	15.1	302	114	11.2	47.2	27	13.4			17	13.4	17	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<500	500+C-2000	2000+C-10000	215	32.5	104	49.2	<15.0	25.8	25	23.6	37.7	16.7	74.4	49.5	61.4	932	615	47.2	108	59.5				177	191	141	

		Arrêté du 11/01/2007			Valeurs guide OMS	PZ1	PZ2	PZ3
		Eaux destinées à la consommation humaine		Eaux brutes utilisées pour la production d'eau				
Paramètre	Unité	Limite de qualité	Référence de qualité	Limite de qualité				
METAUX								
arsenic	mg/l	0,01	-	0,1	0,01	<0.005	<0.005	<0.005
cadmium	mg/l	0,005	-	0,005	0,003	<0.005	<0.005	<0.005
chrome	mg/l	0,05	-	0,05	0,05	<0.005	<0.005	<0.005
cuivre	mg/l	2	1	-	2	0.04	0.01	0.02
nickel	mg/l	0,02	-	-	0,07	0.006	0.007	0.01
plomb	mg/l	0,01	-	0,05	0,01	<0.005	<0.005	<0.005
zinc	mg/l	-	-	5	-	0.03	<0.02	<0.02
mercure	µg/l	1	-	1	6	<0.20	<0.20	<0.20
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
naphtalène	µg/l	-	-	-	-	0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
anthracène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.03
fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	0.01	<0.01	0.17
pyrène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.11
benzo(a)anthracène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.1
chrysène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.13
benzo(b)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.1
benzo(k)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.05
benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	-	-	0,7	<0.01	<0.01	0.06
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.03
phénanthrène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.09
benzo(ghi)peryène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	0.03
Somme des HAP (16) - EPA	µg/l	-	-	-	-	0.02<x<0.16	<0.16	0.91<x<0.95
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS								
benzène	µg/l	1	-	-	10	<0.50	<0.50	<0.50
toluène	µg/l	-	-	-	700	<1.00	<1.00	<1.00
éthylbenzène	µg/l	-	-	-	300	<1.00	<1.00	<1.00
orthoxyène	µg/l	-	-	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
para- et métaoxyène	µg/l	-	-	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
HYDROCARBURES TOTAUX								
fraction C10-C16	mg/l	-	-	-	-	0.012	<0.008	<0.008
fraction C16-C22	mg/l	-	-	-	-	<0.008	<0.008	<0.008
fraction C22 - C30	mg/l	-	-	-	-	0.022	0.061	0.031
fraction C30 - C40	mg/l	-	-	-	-	<0.008	0.038	0.015
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/l	-	-	1	-	0.048	0.111	0.055

Tableau 20 : Résultats des analyses chimiques en laboratoire sur les eaux souterraines 1/2

		Arrêté du 11/01/2007			Valeurs guide OMS	PZ1	PZ2	PZ3
		Eaux destinées à la consommation humaine		Eaux brutes utilisées pour la production d'eau				
Paramètre	Unité	Limite de qualité	Référence de qualité	Limite de qualité				
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS								
dichlorométhane	µg/l	-	-	-	20	<5.00	<5.00	<5.00
chloroforme	µg/l	-	-	-	300	<2.00	<2.00	<2.00
Tétrachlorure de carbone	µg/l	-	-	-	4	<1.00	<1.00	<1.00
trichloroéthylène	µg/l	-	-	-	20	<1.00	<1.00	<1.00
tétrachloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
1,1-dichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
1,2-dichloroéthane	µg/l	3	-	-	30	<1.00	<1.00	<1.00
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
cis-1,2-dichloroéthène	µg/l	-	-	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
chlorure de vinyle	µg/l	0,5	-	-	0,3	<0.50	<0.50	<0.50
1,1-dichloroéthène	µg/l	-	-	-	50	<2.00	<2.00	<2.00
Bromochlorométhane	µg/l	-	-	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
Dibromométhane	µg/l	-	-	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
Bromodichlorométhane	µg/l	-	-	-	60	<5.00	<5.00	<5.00
Dibromochlorométhane	µg/l	-	-	-	100	<2.00	<2.00	<2.00
1,2-Dibromoéthane	µg/l	-	-	-	0,4	<1.00	<1.00	<1.00
Bromoforme	µg/l	-	-	-	100	<5.00	<5.00	<5.00
Somme des COHV	µg/l	-	-	-	-	<49.5	<49.5	<49.5
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)								
PCB 28	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 153	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
SOMME PCB (7)	µg/l	-	-	-	-	<0.07	<0.07	<0.07

Tableau 21 : Résultats des analyses chimiques en laboratoire sur les eaux souterraines 2/2

► - Investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol
- Plan de gestion
Annexes

Description		ISDI	COND	COO	PM1.2	PM10.2	ST16.2	ST18.1	ST21.1	ST28.1
Lithologie		Arrêté du 28/10/2010	Conseil UE 19/12/2002 et critères FNADE	Conseil UE 19/12/2002 et critères FNADE	Limons légèrement argileux brun avec nodules de craie	Remblais crayeux	Remblais limono-sableux marron	Remblais limono-sableux marron	Remblais schisteux noirs	Remblais schisteux noirs
Profondeur					1,00 - 1,30	0,40 - 0,90	0,50 - 1,00	0,00 - 0,50	0,00 - 0,50	0,00 - 1,00
Matériau sèche	% massique				83,4	81,2	88,1	91,4	93,3	92,9
COT**	mg/kg MS	30000	5%	6%	7700	25300	50700	46900	179000	416000
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS										
Chlorométhane	mg/kg MS				<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Dichlorométhane	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chloroéthane	mg/kg MS				<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Trichlorofluorométhane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Chloroforme (trichlorométhane)	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorure de carbone	mg/kg MS				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Somme des Trichloroéthanes	mg/kg MS				<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2,2-tétrachloroéthane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Somme des Tétrachloroéthanes	mg/kg MS				<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Trichloroéthylène	mg/kg MS				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2,2-Dichloropropane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dichloropropane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,3-Dichloropropane	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2,3-trichloropropane	mg/kg MS				<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
1,1-Dichloropropène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,3-Dichloropropène	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
trans-1,3-Dichloropropène	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Somme des 1,3-Dichloropropènes	mg/kg MS				<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Bromochlorométhane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromométhane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Bromodichlorométhane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dibromo-3-chloropropane	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Bromobenzène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CHLOROBENZENE										
Chlorobenzène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-dichlorobenzène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3-dichlorobenzène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme des Dichlorobenzènes	mg/kg MS				<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Somme des Trichlorobenzènes	mg/kg MS				<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)										
PCB 28	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg MS				<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg MS				<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	mg/kg MS				<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB totaux (7)	mg/kg MS	1	1<C<10	10<C<50	<0,07	<0,07	0,05<x<0,09	<0,07	<0,07	<0,07

Tableau 22 : Résultats des analyses chimiques multiéléments en laboratoire 1/2

Annexe 2.

Fiches d'échantillonnage des sols

Cette annexe contient 18 pages.

CSSPNO180896

BGP 105/10

Sous échantillons :



Méthode d'échantillonnage :	truelle / pelle à main /autre
-----------------------------	-------------------------------

Conditionnement des échantillons :
pot sol brut (PE / verre)

Conservation des échantillons :	glacière
---------------------------------	----------

Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018

glacière

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00		Terre végétale				
0,05						
0,10						
0,15						
0,20		Remblais avec briques rouges et déchets miniers fins			2ppm	BGP 1 (0,1-1m)
0,25						
0,30						
0,35						
0,40						
0,45						
0,50						
0,55						
0,60						
0,65						
0,70						
0,75						
0,80						
0,85						
0,90						
0,95						

Sondage n° : BGP 2

Confection d'échantillon : ponctuel


Sous échantillons : -

Préparation de l'échantillon :	homogénéisation
Méthode d'échantillonnage :	truelle / pelle à main / autre

Conditionnement des échantillons :
pot sol brut (PE / verre)

Conservation des échantillons :
glacière

Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,06 0,07 0,08 0,09 0,10 0,11 0,12 0,13 0,14 0,15 0,16 0,17 0,18 0,19 0,20 0,21 0,22 0,23 0,24 0,25 0,26 0,27 0,28 0,29 0,30 0,31 0,32 0,33 0,34 0,35 0,36 0,37 0,38 0,39 0,40 0,41 0,42 0,43 0,44 0,45 0,46 0,47 0,48 0,49 0,50 0,51 0,52 0,53 0,54 0,55 0,56 0,57 0,58 0,59 0,60 0,61 0,62 0,63 0,64 0,65 0,66 0,67 0,68 0,69 0,70 0,71 0,72 0,73 0,74 0,75 0,76 0,77 0,78 0,79 0,80 0,81 0,82 0,83 0,84 0,85 0,86 0,87 0,88 0,89 0,90 0,91 0,92 0,93 0,94 0,95		Terre végétale				
		Remblais avec briques rouges et déchets miniers fins			2,1ppm	BGP 2 (0,1-1m)

Sondage n° : BGP 3

Confection d'échantillon : BGP 105/10
ponctuel




Sous échantillons : -

Préparation de l'échantillon :	homogénéisation
Méthode d'échantillonnage :	truelle / pelle à main / autre

Conditionnement des échantillons :
pot sol brut (PE / verre)

Conservation des échantillons :
glacière

Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,05 0,10		Terre végétale				
0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00		Remblais avec schistes rouges et déchets miniers fins			<1ppm	BGP 3 (0,1-1m)
1,00 1,10 1,20 1,30 1,40 1,50 1,60 1,70 1,80 1,90		Remblais avec déchets miniers grosiers			<1ppm	BGP 3 (1-2m)

Sondage n° : BGP 4

Confection d'échantillon : BGP 105/10
ponctuel

Sous échantillons : -


Préparation de l'échantillon :	homogénéisation
Méthode d'échantillonnage :	truelle / pelle à main / autre



Conditionnement des échantillons :	pot sol brut (PE / verre)
------------------------------------	---------------------------


Conservation des échantillons : glacière



Date d'envoi au laboratoire : 17/04/2018

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,05 0,10 		Terre végétale				
0,10 0,15 0,20 0,25 0,30 0,35 0,40 0,45 0,50 0,55 0,60 0,65 0,70 0,75 0,80 0,85 0,90 0,95 	Remblais avec schistes rouges et déchets miniers fins			2,0ppm	BGP 4 (0,1-1m)	

		CM CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)		-
FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS				-
				CSSPNO180896
Sondage n° : BGP 5 Intervenant BURGEAP : BED Date : 20/04/2018 Heure : 11h00 Condition météorologique : ensoleillé		<u>Sous-traitant</u> : DEGRAEVE Technique de forage : pelle mécanique Profondeur atteinte (m/sol) : 2 Diamètre de forage (mm) et gaine : -		<u>Confection d'échantillon</u> : BGP 105/10 ponctuel Sous échantillons : -
<u>Localisation du sondage</u> X : 50,4487°N Y : 2,7591°E Projection : 0 Z (sol) - m NGF : -		<u>Analyses de terrain</u> : PID Réf. Matériel : PID ARRAS 1 *mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : <1 ppm Doublons : non		Préparation de l'échantillon : homogénéisation
<u>Niveau de la nappe d'un piézomètre proche</u> Pz n° : - NS (m/sol) : -				Méthode d'échantillonnage : truelle / pelle à main /autre
<u>Sondage pour échantillons témoins</u> : non				Conditionnement des échantillons : pot sol brut (PE / verre)
<u>Remarques</u> : -		<u>Laboratoire</u> : EUROFINS		Conservation des échantillons : glacière
		Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018		

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00		Terre végétale				
0,10						
0,20						
0,30						
0,40						
0,50						
0,60						
0,70						
0,80						
0,90						
1,00						
1,10						
1,20						
1,30						
1,40						
1,50						
1,60						
1,70						
1,80						
1,90						
		Remblais avec schistes rouges et déchets miniers fins			<1ppm	BGP 5 (0,1-1m)
					< 1ppm	BGP 5 (1-2m)

		CM CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)		-
FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS				-
				CSSPNO180896
Sondage n° : BGP 6 Intervenant BURGEAP : BED Date : 20/04/2018 Heure : 10h45 Condition météorologique : ensoleillé		<u>Sous-traitant</u> : DEGRAEVE Technique de forage : pelle mécanique Profondeur atteinte (m/sol) : 2 Diamètre de forage (mm) et gaine : -		<u>Confection d'échantillon</u> : BGP 105/10 ponctuel Sous échantillons : -
<u>Localisation du sondage</u> X : 50,4486°N Y : 2,7588°E Projection : 0 Z (sol) - m NGF : -		<u>Analyses de terrain</u> : PID Réf. Matériel : PID ARRAS 1 *mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : <1 ppm Doublons : non		Préparation de l'échantillon : homogénéisation
<u>Niveau de la nappe d'un piézomètre proche</u> Pz n° : - NS (m/sol) : -				Méthode d'échantillonnage : truelle / pelle à main /autre
<u>Sondage pour échantillons témoins</u> : non				Conditionnement des échantillons : pot sol brut (PE / verre)
<u>Remarques</u> : -		<u>Laboratoire</u> : EUROFINS		Conservation des échantillons : glacière
		Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018		

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00		Terre végétale				
0,10						
0,20		Remblais avec déchets miniers fins			< 1ppm	BGP 6 (0,1-1m)
0,30						
0,40						
0,50						
0,60						
0,70						
0,80						
0,90						
1,00						
1,10						
1,20						
1,30						
1,40						
1,50					< 1ppm	BGP 6 (1-2m)
1,60						
1,70						
1,80						
1,90						

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,05 0,10 		Terre végétale				
0,10 0,15 0,20 0,25 0,30 0,35 0,40 0,45 0,50 0,55 0,60 0,65 0,70 0,75 0,80 0,85 0,90 0,95 		Remblais avec déchets miniers fins et briques rouges			24,2ppm	BGP 7 (0,1-1m)

Sondage n° : BGP 8

Confection d'échantillon : ponctuel



Sous échantillons : -


Préparation de l'échantillon :	homogénéisation
Méthode d'échantillonnage :	truelle / pelle à main / autre


Conditionnement des échantillons :
pot sol brut (PE / verre)

Conservation des échantillons :
glacière

Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,02 0,04 0,06 0,08 0,10		Terre végétale				
0,12 0,16 0,20 0,24 0,28 0,32 0,36 0,40 0,44 0,48 0,52 0,56 0,60 0,64 0,68 0,72 0,76		Remblais avec déchets miniers fins, briques rouges et quelques morceaux de craie			32,2ppm	BGP 8 (0,1-0,8 m)

		CM CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)		-
		FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS		- CSSPNO180896
Sondage n° : BGP 9 Intervenant BURGEAP : BED Date : 20/04/2018 Heure : 11h40 Condition météorologique : ensoleillé		<u>Sous-traitant</u> : DEGRAEVE Technique de forage : pelle mécanique Profondeur atteinte (m/sol) : 2 Diamètre de forage (mm) et gaine : -		<u>Confection d'échantillon</u> : BGP 105/10 ponctuel Sous échantillons : -
<u>Localisation du sondage</u> X : 50,4478°N Y : 2,7603°E Projection : 0 Z (sol) - m NGF : -		<u>Analyses de terrain</u> : PID Réf. Matériel : PID ARRAS 1 *mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : <1 ppm Doublons : non		Préparation de l'échantillon : homogénéisation
<u>Niveau de la nappe d'un piézomètre proche</u> Pz n° : - NS (m/sol) : -				Méthode d'échantillonnage : truelle / pelle à main /autre
<u>Sondage pour échantillons témoins</u> : non				Conditionnement des échantillons : pot sol brut (PE / verre)
<u>Remarques</u> : -		<u>Laboratoire</u> : EUROFINS		Conservation des échantillons : glacière
		Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018		

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40 1,50 1,60 1,70 1,80 1,90		Terre végétale				
		Remblais avec schistes rouges, déchets miniers fins et briques rouges			< 1ppm	BGP 9 (0,1-1m)
					< 1ppm	BGP 9 (1-2m)

Sondage n° : BGP10

Confection d'échantillon : BGP 105/10
ponctuel

Sous échantillons : -


Préparation de l'échantillon :	homogénéisation
Méthode d'échantillonnage :	truelle / pelle à main / autre


Conditionnement des échantillons :	pot sol brut (PE / verre)
------------------------------------	---------------------------


Conservation des échantillons :
glacière


Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018


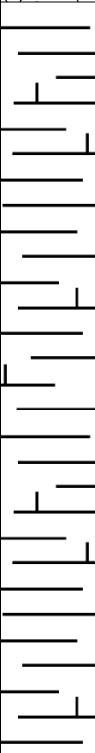
Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,05 0,10 0,15 0,20 0,25 0,30 0,35 0,40 0,45 0,50 0,55 0,60 0,65 0,70 0,75 0,80 0,85 0,90 0,95		Terre végétale				
		Remblais avec déchets miniers fins, briques rouges, verre et craie			<1ppm	BGP10 (0,1-1m)


		CM CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)		-
FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS				-
				CSSPNO180896
Sondage n° : BGP11 Intervenant BURGEAP : BED Date : 20/04/2018 Heure : 12h15 Condition météorologique : ensoleillé		<u>Sous-traitant</u> : DEGRAEVE Technique de forage : pelle mécanique Profondeur atteinte (m/sol) : 2 Diamètre de forage (mm) et gaine : -		<u>Confection d'échantillon</u> : BGP 105/10 ponctuel Sous échantillons : -
<u>Localisation du sondage</u> X : 50,4475°N Y : 2,7609°E Projection : 0 Z (sol) - m NGF : -		<u>Analyses de terrain</u> : PID Réf. Matériel : PID ARRAS 1 *mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : <1 ppm Doublons : non		Préparation de l'échantillon : homogénéisation
<u>Niveau de la nappe d'un piézomètre proche</u> Pz n° : - NS (m/sol) : -				Méthode d'échantillonnage : truelle / pelle à main /autre
<u>Sondage pour échantillons témoins</u> : non				Conditionnement des échantillons : pot sol brut (PE / verre)
<u>Remarques</u> : -		<u>Laboratoire</u> : EUROFINS		Conservation des échantillons : glacière
		Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018		





















Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00		Terre végétale				
0,10					<1ppm	BGP11 (0,1-1m)
0,20						
0,30						
0,40						
0,50						
0,60						
0,70						
0,80						
0,90						
1,00						
1,10		Remblais sableux avec quelques blocs de schistes rouges				
1,20						
1,30						
1,40						
1,50						
1,60						
1,70						
1,80						
1,90						
					<1ppm	BGP11 (1-2m)


		CM CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)		-
FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS				-
				CSSPNO180896
Sondage n° : BGP12 Intervenant BURGEAP : BED Date : 20/04/2018 Heure : 11h55 Condition météorologique : ensoleillé		<u>Sous-traitant</u> : DEGRAEVE Technique de forage : pelle mécanique Profondeur atteinte (m/sol) : 2 Diamètre de forage (mm) et gaine : -		<u>Confection d'échantillon</u> : BGP 105/10 ponctuel Sous échantillons : -
<u>Localisation du sondage</u> X : 50,4473°N Y : 2,7602°E Projection : 0 Z (sol) - m NGF : -		<u>Analyses de terrain</u> : PID Réf. Matériel : PID ARRAS 1 *mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : <1 ppm Doublons : non		Préparation de l'échantillon : homogénéisation
<u>Niveau de la nappe d'un piézomètre proche</u> Pz n° : - NS (m/sol) : -				Méthode d'échantillonnage : truelle / pelle à main /autre
<u>Sondage pour échantillons témoins</u> : non				Conditionnement des échantillons : pot sol brut (PE / verre)
<u>Remarques</u> : -		<u>Laboratoire</u> : EUROFINS		Conservation des échantillons : glacière
		Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018		


Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00		Terre végétale				
0,10					<1ppm	BGP12 (0,1-1m)
0,20		Remblais avec déchets miniers fins et quelques blocs				
0,30						
0,40						
0,50						
0,60						
0,70						
0,80						
0,90						
1,00						
1,10						
1,20						
1,30						
1,40						
1,50					<1ppm	BGP12 (1-2m)
1,60						
1,70						
1,80						
1,90						



Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00		Terre végétale Remblais crayeux dans matrice limoneuse			< 1ppm	BGP13 (0,1-1m)
1,10 1,20 1,30 1,40 1,50 1,60 1,70 1,80 1,90		Craie			<1ppm	BGP13 (1-2m)




		CM CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)		-
FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS				-
				CSSPNO180896
Sondage n° : BGP14 Intervenant BURGEAP : BED Date : 20/04/2018 Heure : 12h20 Condition météorologique : ensoleillé		<u>Sous-traitant</u> : DEGRAEVE Technique de forage : pelle mécanique Profondeur atteinte (m/sol) : 2 Diamètre de forage (mm) et gaine : -		<u>Confection d'échantillon</u> : BGP 105/10 ponctuel Sous échantillons : -
<u>Localisation du sondage</u> X : 50,4472°N Y : 2,7612°E Projection : 0 Z (sol) - m NGF : -		<u>Analyses de terrain</u> : PID Réf. Matériel : PID ARRAS 1 *mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : <1 ppm Doublons : non		Préparation de l'échantillon : homogénéisation
<u>Niveau de la nappe d'un piézomètre proche</u> Pz n° : - NS (m/sol) : -				Méthode d'échantillonnage : truelle / pelle à main /autre
<u>Sondage pour échantillons témoins</u> : non				Conditionnement des échantillons : pot sol brut (PE / verre)
<u>Remarques</u> : -		<u>Laboratoire</u> : EUROFINS		Conservation des échantillons : glacière
		Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018		

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00  0,10  0,20  0,30  0,40  0,50  0,60  0,70  0,80  0,90  1,00  1,10  1,20  1,30  1,40  1,50  1,60  1,70  1,80  1,90 	Terre végétale					
		Remblais avec déchets miniers fins et déchets de démolition			<1ppm	BGP14 (0,1-1m)
		Limon argileux marron clair avec nodules de craie et briques rouges			<1ppm	BGP14 (1-2m)





















Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,06 0,07 0,08 0,09 0,10 0,11 0,12 0,13 0,14 0,15 0,16 0,17 0,18 0,19 0,20 0,21 0,22 0,23 0,24 0,25 0,26 0,27 0,28 0,29 0,30 0,31 0,32 0,33 0,34 0,35 0,36 0,37 0,38 0,39 0,40 0,41 0,42 0,43 0,44 0,45 0,46 0,47 0,48 0,49 0,50 0,51 0,52 0,53 0,54 0,55 0,56 0,57 0,58 0,59 0,60 0,61 0,62 0,63 0,64 0,65 0,66 0,67 0,68 0,69 0,70 0,71 0,72 0,73 0,74 0,75 0,76 0,77 0,78 0,79 0,80 0,81 0,82 0,83 0,84 0,85 0,86 0,87 0,88 0,89 0,90 0,91 0,92 0,93 0,94 0,95		Terre végétale				
		Remblais avec déchets miniers fins, schistes rouges et textile			<1ppm	BGP15 (0,1-1m)

		CM CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)		-
FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS				-
				CSSPNO180896
Sondage n° : BGP16 Intervenant BURGEAP : BED Date : 20/04/2018 Heure : 10h30 Condition météorologique : ensoleillé		<u>Sous-traitant</u> : DEGRAEVE Technique de forage : pelle mécanique Profondeur atteinte (m/sol) : 2 Diamètre de forage (mm) et gaine : -		<u>Confection d'échantillon</u> : BGP 105/10 ponctuel Sous échantillons : -
<u>Localisation du sondage</u> X : 50,4489°N Y : 2,7595°E Projection : 0 Z (sol) - m NGF : -		<u>Analyses de terrain</u> : PID Réf. Matériel : PID ARRAS 1 *mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : <1 ppm Doublons : non		Préparation de l'échantillon : homogénéisation
<u>Niveau de la nappe d'un piézomètre proche</u> Pz n° : - NS (m/sol) : -				Méthode d'échantillonnage : truelle / pelle à main /autre
<u>Sondage pour échantillons témoins</u> : non				Conditionnement des échantillons : pot sol brut (PE / verre)
<u>Remarques</u> : -		<u>Laboratoire</u> : EUROFINS		Conservation des échantillons : glacière
		Date d'envoi au laboratoire : 20/04/2018		

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00		Terre végétale				
0,10						
0,20						
0,30						
0,40						
0,50						
0,60						
0,70						
0,80						
0,90						
1,00						
1,10						
1,20						
1,30						
1,40						
1,50						
1,60						
1,70						
1,80						
1,90						
		Remblais avec déchets miniers fins et déchets de démolition			<1ppm	BGP16 (0,1-1m)
					<1ppm	BGP16 (1-2m)

Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00 0,05 0,10		Terre végétale				
0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00		Remblais avec déchets miniers fins, schistes rouges et briques rouges			<1ppm	BGP17 (0,1-1m)
1,00 1,10 1,20 1,30 1,40 1,50 1,60 1,70 1,80 1,90		Remblais avec déchets miniers grosiers			<1ppm	BGP17 (1-2m)

glacière










Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE			OBSERVATIONS ET MESURES		
	Lithologie	Description	Venues d'eau / humidité des sols	Observations Corps étrangers	Analyses de terrain	N°
0,00		Terre végétale				
0,10						
0,20						
0,30						
0,40						
0,50						
0,60						
0,70						
0,80						
0,90						
1,00		Remblais avec déchets miniers fins, schistes rouges et briques rouges				
1,10						
1,20						
1,30						
1,40						
1,50						
1,60						
1,70						
1,80						
1,90						

Annexe 3.

Méthodes analytiques, LQ et flaconnage

Cette annexe contient 7 pages.

AGROLAB Flaconnage

						
Nom Hollandais	Aromatische en chloorhoudende oplosmiddelen	Waterdampvluchtige fenolen	Cyanide	Methaan/ethaan/etheen CKW-atbraak	pH/Ec	Blanco
Equivalence Française	BTEX, COHV	Indice phénols	Cyanures	Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu	pH/Conductivité	Blanc
Contenance	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	500 mL
Conservateur	HNO3	H3PO4/CuSO4	NaOH	HNO3	sans	sans
Analyses	HCT méthode interne - 100 mL BTEX et COHV - 100 mL Chlorobenzènes volatils - 80 mL GC-MS volatils - 100 mL Hydrocarbures volatils C6-C10 - 80 mL Solvants bromés - 80 mL	Indice phénols - 40 mL	Cyanures libres - 40 mL Cyanures totaux - 40 mL	Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu - 100 mL	Chrome VI - 100 mL Conductivité - 50 mL Fluorures - 20 mL Métaux lourds avec filtration au labo - 100 mL Nitrate - 40 mL Nitrite - 40 mL pH - 40 mL Sulfate - 60 mL	Alcools et solvants polaires - 100 mL AOX - 500 mL Biphényle et biphényléthers - x 2 bouteilles Bromures - 60 mL Chlorobenzènes non volatils - x 2 bouteilles Chlorures - 40 mL Couleur - 100 mL DBO5 - x 2 bouteilles Dioxines - x 2 bouteilles GC-MS non volatils - x 2 bouteilles HAP Interne - 100 mL HAP ISO - x 2 bouteilles Huiles et graisses - x 2 bouteilles Matières inhibitrices - x 2 bouteilles MES - 500 mL Organoétains - 500 mL Orthophosphates - 60 mL PCB - 100 mL Pesticides organo-N et P - x 2 bouteilles Pesticides organochlorés - 100 mL Sulfures - 400 mL
Quantité						
						
Nom Hollandais	stikstof ammonium /stikstof Kjeldahl/CZY	Zware metalen	TPH	chloor - en alkylfenolen		
Equivalence Française	DCO /azote ammoniacal/azote Kjeldahl/phosphore total	Métaux lourds	EOX HCT ISO HCT 10 µg/L	Phénols et chlorophénols		
Contenance	250 mL	100 mL	500 mL	500 mL		
Conservateur	H2SO4	HNO3	HNO3	H3PO4		
Code étiquette	41-8-250 / LV2490	2-39-8 / LV2265	945-5 / LV2634	23-55-5 / LV2600		
Analyses	Ammonium NH4+ - 50 mL Azote Kjeldahl - 100 mL COT - 200 mL CIT - 200 mL DCO - 80 mL Phosphore total - 60 mL	Métaux lourds - 100 mL	EOX - x 2 bouteilles HCT ISO - x 2 bouteilles HCT seuil 10 µg/l - x 2 bouteilles TPH-MADEP - x 2 bouteilles	Phénols et chlorophénols - x 2 bouteilles		

Matrice sols

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOIUE	Unités
Cyanures libres	Autres/Sols & Déchets/Analyses	NEN 6655 eq. ISO/DIS 17380	1	mg CN/kg
Cyanures totaux	Autres/Sols & Déchets/Analyses	NEN 6655 eq. ISO/DIS 17380 - DIN ISO 11262	1	mg CN/kg
Indice phénols	Autres/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 14402	0,1	mg/kg
Hydrocarbures totaux par CPG, fraction C10-C40 ; PROFIL ORGANIQUE QUALITATIF (C10 - C40)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	CPG/FID Méthode interne, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) chromatogramme fourni	20	mg/kg
Hydrocarbures totaux par CPG, fraction C10-C40 ; PROFIL ORGANIQUE QUALITATIF (C10 - C40)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	CPG/FID Méthode ISO 16703, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) , chromatogramme fourni	20	mg/kg
Hydrocarbures totaux volatils (C6 - C10) découpage fractions C6-C8 et >C8-C10	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	HS/CPG/MS méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Somme des C6 - C10 et découpage fractions C6-C8 et >C8-C10	1	mg/kg
Solvants chlorés (13 composés, chlorure de vinyle inclus)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tétrachlorure de Carbone, Trichloréthylène	0,02 à 0,1	mg/kg
Solvants chlorés (19 composés MACAOH)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tétrachlorure de Carbone, Trichloréthylène + extension MACAOH : Chlorométhane, Chloroéthane, Pentachloroéthane, Hexachloroéthane, 1,1,1,2-Tétrachloroéthane, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,02 à 0,5	mg/kg
BTEX (5 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m-p Xylène, o-Xylène	0,05-0,1	mg/kg
BTEX bilan étendu (13 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m-p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styène, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène	0,05-0,1	mg/kg
Chlorobenzènes volatils (7 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	par HS/GC/MS, basé sur ISO 22155 : Chlorobenzènes volatils :monochlorobenzène ; 1,2-dichlorobenzène ; 1,3-dichlorobenzène ;1,4-dichlorobenzène ; 1,2,3-trichlorobenzène ; 1,2,4-trichlorobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène	0,1	mg/kg MS
Chlorobenzènes non-volatils (4 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	méthode interne, analyse selon ISO 10382 : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène ; 1,2,3,5,1,2,4,5-tétrachlorobenzène ; pentachlorobenzène ; hexachlorobenzène	1	µg/kg MS
COV bromés	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (HS) : Bromochlorométhane, Dibromochlorométhane, Dichlorobromométhane, Dibromoéthane, Tribromométhane (Bromoforme)	0,1	mg/kg
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	8 fractions aliphatiques + 8 fractions aromatiques (Cf Annexe 1). Analyse par GC/MS méthode interne	-	voir Annexe 1
HAP (16 - liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	méthode interne : Naphtalène, Acénaphène, Acénaphylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)peryène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,05	mg/kg
HAP (16 - liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	ISO 13877 : Naphtalène, Acénaphène, Acénaphylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)peryène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,05	mg/kg
PCB congénères réglementaires (7 composés)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 10382 par GC/ECD (ou méthode interne par GC/MS suivant capacité laboratoire) : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	1	µg/kg
PCB de type dioxine (12 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	Méthode dérivée de la méthode EPA 1613, par CPG SM-HR (PCB n° 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)	1 à 10	ng/kg
Dioxines et furanes (17 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	selon la NF EN 1948 , GC-SM haute résolution -	1	ng/kg
Pesticides organochlorés (21 composés)	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 10382 par GC/ECD (ou méthode interne par GC/MS suivant capacité laboratoire) : HCH alpha, HCH bêta, HCB, Lindane, HCH delta, Heptachlore, cis-Heptachlore époxyde, Endosulfan alpha, Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine, Telodrine, Endosulfan alpha, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT, trans-chlordane	1	µg/kg
Pesticides Organo-Azotés	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	Organo-N-pesticides par CPG/SM : Atrazine, Cyanazine, Desméthrine, Prométhrine, Propazine, Simazine, Terbutrine, Terbutylazine	0,1 à 0,2	mg/kg
Pesticides Organo-Phosphorés	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	Organo-N-pesticides par CPG/SM : Azinphos-éthyle, Azinphos-méthyle, Bromophos-éthyle, Bromophos-méthyle, Chloropyrophos-éthyle, Coumaphos, diazinon, Diméthoate, Disulphoton, Ethion, Féntrothion, Fenthion, Malathion, Méthidathion, Mévinphos, Parathion-méthyle, Parathion-éthyle, Pyrazophos, Triazophos, Trifluralin.	0,1 à 0,5	mg/kg
Arsenic	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg As/kg
Baryum	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg Ba/kg
Cadmium	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,1	mg Cd/kg
Chrome total	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,2	mg Cr/kg
Chrome hexavalent	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	DIN 38405-D24	1	mg CrVI/kg
Cobalt	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (rajouter une minéralisation)	0,5	mg Co/kg
Cuivre	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,2	mg Cu/kg
Mercure	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ISO 16772	0,05	mg Hg/kg
Nickel	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Ni/kg
Plomb	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Pb/kg
Sélénium	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (rajouter une minéralisation)	1	mg Se/kg
Zinc	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg Zn/kg
Antimoine	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Sb/kg

- - Investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol
 - Plan de gestion
 - Annexes

AGROLAB Matrice air

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOI/EF	Unités
Composés aromatiques BTEXN (6 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : benzène, toluène, éthyl-benzène, m+p-xylène, o-xylène, Naphthalène sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,1-0,5	µg/tube (100 mg)
Composés aromatiques, paquet étendu (13 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphthalène, Styrene, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène - sur tube en charbon actif	0,1-5	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures volatils (C6-C12) - sur tube charbon actif résultat : Somme + C6-C8, >C8-C10 et >C10-C12	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : C6-C8, >C8-C10, >C10-C12 + somme des hydrocarbures volatils C6 - C12 (désorption incluse) (2 zones)	10	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C12) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2 /fraction	µg/tube (100 mg)
Chlorobenzènes volatils (7 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : Monochlorobenzène, 1,2-Dichlorobenzène, 1,3-Dichlorobenzène, 1,4-Dichlorobenzène, 1,2,3-Trichlorobenzène, 1,2,4-Trichlorobenzène, 1,2,5-Trichlorobenzène - sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,05	µg/tube (100 mg)
Alcools (9 composés - hors méthanol) sur tube CA	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Analyse -méthode interne par CPG/SM : n-Butanol, iso-Butanol, sec-Butanol, tert-Butanol, Ethanol, iso-Propanol, n-pentanol, Cyclohexanol, 4-Méthyl-2-Pentanol (désorption incluse) (sur 2 zones)	5	µg/tube (100 mg)
HAP (16 EPA)	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Naphtalène, Acénaphène, Acénaphylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)peryène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenz(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Phénols et Crésols	Autres/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Phénol, o-crésol, m-crésol, p-crésol, 2,3-diméthylphénol; 2,4-diméthylphénol; 2,5-diméthylphénol; 2,6-diméthylphénol; 3,4-diméthylphénol; 3,5-diméthylphénol/p-éthylphénol, o-éthylphénol, m-éthylphénol (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C16) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambiant - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2 /fraction	µg/tube (100 mg)

EUROFINS[illegible]

Méthode	n° CAS	Molécules	Eaux peu chargées		Matrices solides		Air		
			LQI	Unité	LQI	Unité	µg/tube	µg/filtre	µg/l
COHVs / BTEXs (Composés Organo Halogénés Volatils / BTEXs)									
Méthode par HS/GC/MS									
HS/GC/MS	75-35-4	1,1 Dichloroéthène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	563-58-6	1,1 Dichloropropène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	630-20-6	1,1,1,2 Tétrachloroéthane	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	71-55-6	1,1,1-Trichloroethane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	79-00-5	1,1,2 Trichloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	79-34-5	1,1,2,2 Tétrachloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	75-34-3	1,1-dichloroéthane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	106-93-4	1,2 Dibromoéthane	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	590-12-5	1,2 Dibromoéthène	10	µg/l					
HS/GC/MS	95-50-1	1,2 Dichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	87-61-6	1,2,3 Trichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	526-73-8	1,2,3 Triméthylbenzène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	120-82-1	1,2,4 Trichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	95-63-6	1,2,4 Triméthylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	107-06-2	1,2-Dichloroéthane	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	541-73-1	1,3 Dichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		1,3,5 Trichlorobenzène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	108-67-8	1,3,5 Triméthylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	106-46-7	1,4-dichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	95-49-8	2-Chlorotoluène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		2-Ethyltoluène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	106-43-4	4-Chlorotoluène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	71-43-2	Benzène	0,5	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	74-97-5	Bromochlorométhane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	75-27-4	Bromodichlorométhane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	108-90-7	Chlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		Chloroéthane	50	µg/l	2	mg/kgMS			
HS/GC/MS		Chlorométhane	50	µg/l	2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	75-01-4	Chlorure de vinyle	0,5	µg/l	0,02	mg/kgMS	2		
HS/GC/MS	156-59-2	Cis 1,2-dichloroéthylène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	10061-01-5	Cis 1,3-dichloropropène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	124-48-1	Dibromochlorométhane	2	µg/l	0,2	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	74-95-3	Dibromométhane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	75-09-2	Dichlorométhane	5	µg/l	0,05	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	100-41-4	Ethylbenzène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		Ethyl-Tert-ButylEther	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS		Hexachloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS		Iso-butylbenzène			0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	98-82-8	Isopropylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	108-33-3	m+p-xylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	106-42-3	Méthyl-Tert-Butyl Ether	5	µg/l	0,05	mg/kgMS			
HS/GC/MS	108-33-3	m-xylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	104-51-8	n-butylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	103-65-1	n-Propyl benzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	95-47-6	o-xylène	1	µg/l	0,5	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS		Pentachloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	106-42-3	p-xylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	135-98-8	sec-butylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	100-42-5	Styrène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	98-06-6	tert-butylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	127-18-4	Tétrachloroéthylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	56-23-5	Tétrachlorométhane	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	108-88-3	Toluène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	156-60-5	Trans-1,2-Dichloroéthylène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	10061-02-6	Trans-1,3-Dichloropropène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	75-25-2	Tribromométhane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	75-25-2	Tribromométhane	0,25	µg/l					
HS/GC/MS	79-01-6	Trichloroéthylène	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	67-66-3	Trichlorométhane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
Indice Hydrocarbures Volatils par HS/GC/MS									
HS/GC/MS	-	>MeC5-nC8	30	µg/l	1	mg/kgMS	100		
HS/GC/MS	-	>nC8-nC10	30	µg/l	1	mg/kgMS	100		
HS/GC/MS	-	>nC10-nC12					100		

Méthode	n° CAS	Molécules	Eaux peu chargées		Matrices solides		Air		
			LQI	Unité	LQI	Unité	µg/tube	µg/filtre	µg/l
COHVs / BTEXs (Composés Organo Halogénés Volatils / BTEXs)									
Méthode par HS/GC/MS									
HS/GC/MS	75-35-4	1,1 Dichloroéthène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	563-58-6	1,1 Dichloropropène	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	630-20-6	1,1,1,2 Tétrachloroéthane	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	71-55-6	1,1,1-Trichloroethane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	79-00-5	1,1,2 Trichloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	79-34-5	1,1,2,2 Tétrachloroéthane	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	75-34-3	1,1-dichloroéthane	2	µg/l	0,1	mg/kgMS	10		
HS/GC/MS	106-93-4	1,2 Dibromoéthane	1	µg/l	0,05	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	590-12-5	1,2 Dibromoéthène	10	µg/l					
HS/GC/MS	95-50-1	1,2 Dichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
HS/GC/MS	87-61-6	1,2,3 Trichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	526-73-8	1,2,3 Triméthylbenzène	5	µg/l	0,2	mg/kgMS			
HS/GC/MS	120-82-1	1,2,4 Trichlorobenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	25		
HS/GC/MS	95-63-6	1,2,4 Triméthylbenzène	1	µg/l	0,1	mg/kgMS	5		
TPH Split Aromatiques / Aliphatiques									
-	-	C5 – C6	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C6 – C8	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C8 – C10	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C10 – C12	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C12 – C16	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C16 – C21	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	>C21 – C35	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	>C35	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	Somme Fractions aliphatiques	80	µg/l	80	mg/kgMS	50		
-	-	>C6 – C7	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C7 – C8	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C8 – C10	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C10 – C12	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C12 – C16	10	µg/l	10	mg/kgMS	10		
-	-	>C16 – C21	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	>C21 – C35	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	>C35	10	µg/l	10	mg/kgMS			
-	-	Somme Fractions aromatiques	80	µg/l	80	mg/kgMS	50		
-	-	TPH (somme)	160	µg/l	160	mg/kgMS	100		
HAPs (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)									
	91-20-3	Naphtalène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
	91-57-6	2-Méthyl Naphtalène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS			
		Acénaphthylène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,1	
		Acénaphthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Fluorène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Phénanthrène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Anthracène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Fluoranthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Pyrène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		2-Méthylfluoranthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS			
		Benzo(a)anthracène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Chrysène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(b)fluoranthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(k)fluoranthène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(a)pyrène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Dibenzo(a,h)anthracène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Indéno-(1,2,3,c,d)-pyrène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(g,h,i)pérylène	0,01	µg/l	0,05	mg/kgMS	0,05	0,05	
		Benzo(b+k)fluoranthène	0,02	µg/l	0,1	mg/kgMS	0,1	0,1	
HCTs (Hydrocarbures, Fractions aliphatiques, Fractions aromatiques (TPH Split Ali/Aro))									
CPG	-	Hydrocarbures totaux	0,03	mg/l	15	mg/kgMS			
CPG	-	Hydrocarbures dissous	0,05	mg/l					
METAUX par méthode ICP AES									
ICP-AES	-	Antimoine	0,02	mg/l	1	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Arsenic	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		2,5	0,05
ICP-AES	-	Baryum	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Cadmium	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Chrome	0,005	mg/l	5	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Cuivre	0,01	mg/l	5	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Molybdène	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		2,5	0,05
ICP-AES	-	Nickel	0,005	mg/l	1	mg/kgMS		0,25	0,005
ICP-AES	-	Plomb	0,005	mg/l	5	mg/kgMS			
ICP-AES	-	Selenium	0,01	mg/l	10	mg/kgMS		0,5	0,01
ICP-AES	-	Zinc	0,02	mg/l	5	mg/kgMS		2,5	0,05
METAUX par méthode SFA (Spectrométrie par Fluorescence Atomique)									
SFA	-	Mercuré			0,1	mg/kgMS			
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCBs)									
		PCB 105	0,01	µg/l					
		PCB 149	0,01	µg/l	0,01	mg/kgMS			
		PCB 170	0,01	µg/l					
		PCB 18	0,01	µg/l	0,01	mg/kgMS			
		PCB 194	0,01	µg/l	0,01	mg/kgMS			
		PCB 20	0,02	µg/l	0,01	mg/kgMS			
		PCB 44	0,01	µg/l	0,01	mg/kgMS			

Annexe 4.

Bordereaux d'analyse des sols

Cette annexe contient 13 pages.

BURGEAP
Monsieur Kim POLEZ
 5 chemin des Filatiers
 62223 SAINTE CATHERINE LES ARRAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Coordinateur de projet client : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	BGP1.1
002	Sol	(SOL)	BGP2.1
003	Sol	(SOL)	BGP3.1
004	Sol	(SOL)	BGP3.2
005	Sol	(SOL)	BGP4.1
006	Sol	(SOL)	BGP5.1
007	Sol	(SOL)	BGP5.2
008	Sol	(SOL)	BGP6.1
009	Sol	(SOL)	BGP6.2
010	Sol	(SOL)	BGP7.1
011	Sol	(SOL)	BGP8.1
012	Sol	(SOL)	BGP9.1
013	Sol	(SOL)	BGP9.2
014	Sol	(SOL)	BGP10.1
015	Sol	(SOL)	BGP11.1
016	Sol	(SOL)	BGP11.2
017	Sol	(SOL)	BGP12.1
018	Sol	(SOL)	BGP12.2
019	Sol	(SOL)	BGP13.1
020	Sol	(SOL)	BGP13.2
021	Sol	(SOL)	BGP14.1
022	Sol	(SOL)	BGP14.2
023	Sol	(SOL)	BGP15.1
024	Sol	(SOL)	BGP16.1
025	Sol	(SOL)	BGP16.2
026	Sol	(SOL)	BGP17.1
027	Sol	(SOL)	BGP17.2
028	Sol	(SOL)	BGP18.1
029	Sol	(SOL)	BGP18.2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001**BGP1.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

002**BGP2.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

003**BGP3.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

004**BGP3.2
SOL**

20/04/2018

23/04/2018

005**BGP4.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

006**BGP5.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

Administratif

LS01R : Mise en réserve de
l'échantillon (en option)

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	84.3	*	91.1	*	88.1	*	90.7	*	88.0
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	54.5	*	19.4	*	7.32	*	8.37	*	8.92
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	76700							*	541000
--	----------	---	-------	--	--	--	--	--	--	---	--------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	*	<1.00							*	<1.02
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	12.6	*	14.4	*	25.0	*	37.3	*	12.3
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	193							*	122
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	0.53	*	0.71	*	0.90	*	0.41	*	0.65
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	27.9	*	21.3	*	14.1	*	9.55	*	9.48
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	35.3	*	66.4	*	79.8	*	104	*	58.7
LS880 : Molybdène (Mo)	mg/kg MS	*	1.09							*	1.81
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	27.4	*	38.4	*	34.6	*	26.2	*	21.5
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	42.9	*	50.0	*	85.0	*	44.8	*	33.8
LS885 : Sélénium (Se)	mg/kg MS	*	<1.00							*	<1.02
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	79.7	*	99.0	*	262	*	71.3	*	193
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	0.17	*	0.18	*	0.23	*	0.75	*	0.13

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)											
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	80.6	*	46.5	*	313	*	291	*	270
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		8.04		11.2		68.6		60.0		50.8
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		20.7		10.8		92.4		92.9		78.7
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		34.9		16.0		107		105		96.6
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		17.1		8.43		45.5		33.0		43.9
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)											
> C10 - C12 inclus	%				9.82		5.60		5.39		

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	BGP1.1	BGP2.1	BGP3.1	BGP3.2	BGP4.1	BGP5.1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018

Hydrocarbures totaux

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C12 - C16 inclus	%	14.38	16.31		15.24	
> C16 - C20 inclus	%	14.17	19.96		19.15	
> C20 - C24 inclus	%	17.68	19.09		24.00	
> C24 - C28 inclus	%	18.01	17.18		18.82	
> C28 - C32 inclus	%	14.57	13.28		11.22	
> C32 - C36 inclus	%	7.50	6.54		4.89	
> C36 - C40 exclus	%	3.87	2.04		1.29	

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

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

Naphtalène	mg/kg MS	*	0.062	*	1.5	*	0.055	*	0.18	*	0.28
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	0.053	*	0.074	*	<0.05	*	0.092	*	0.13
Acénaphène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.065	*	0.072
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	0.071	*	0.14	*	0.15
Phénanthrène	mg/kg MS	*	0.71	*	0.24	*	0.82	*	1.8	*	1.5
Anthracène	mg/kg MS	*	0.12	*	0.096	*	<0.05	*	0.55	*	0.15
Fluoranthène	mg/kg MS	*	1.1	*	0.31	*	0.12	*	2.4	*	0.69
Pyrène	mg/kg MS	*	0.89	*	0.32	*	0.58	*	1.5	*	0.68
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*	0.6	*	0.11	*	0.48	*	1.3	*	0.49
Chrysène	mg/kg MS	*	0.78	*	0.17	*	0.6	*	1.8	*	0.58
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	1.3	*	0.37	*	0.4	*	1.6	*	0.74
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	0.3	*	0.12	*	0.063	*	0.66	*	0.12
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	0.74	*	0.22	*	0.25	*	1.1	*	0.37
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	0.19	*	<0.05	*	0.17	*	0.29	*	0.14
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	0.4	*	0.12	*	0.3	*	0.45	*	0.2
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	0.56	*	0.13	*	0.32	*	0.69	*	0.25
Somme des HAP	mg/kg MS		7.8		3.8		4.2		15		6.5

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

PCB 28	mg/kg MS	*	<0.01					*	<0.01
PCB 52	mg/kg MS	*	<0.01					*	<0.01
PCB 101	mg/kg MS	*	<0.01					*	<0.01
PCB 118	mg/kg MS	*	<0.01					*	<0.01
PCB 138	mg/kg MS	*	<0.01					*	<0.01
PCB 153	mg/kg MS	*	<0.01					*	<0.01
PCB 180	mg/kg MS	*	<0.01					*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	BGP1.1	BGP2.1	BGP3.1	BGP3.2	BGP4.1	BGP5.1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.01				<0.01
---------------	----------	-------	--	--	--	-------

Composés Volatils

LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides

Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Chloroforme	mg/kg MS	*	<0.04	*	<0.05	*	<0.05
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*	<0.02			*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10			*	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10			*	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10			*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg MS	*	0.02			*	<0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*	<0.02			*	0.06
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10			*	<0.10
LS0XY : 1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0YL : 1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10			*	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.20			*	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg MS	*	0.06			*	<0.05
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20			*	<0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	BGP1.1	BGP2.1	BGP3.1	BGP3.2	BGP4.1	BGP5.1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018

Composés Volatils

LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20			*	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20			*	<0.20
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20			*	<0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20			*	<0.20
LS0XU : Benzène	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05			*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg MS		<0.0500				<0.0500
LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS							
Benzène	mg/kg MS	*	0.80	*	<0.05	*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	0.29	*	<0.05	*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	0.16	*	<0.05	*	0.08
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS		1.25		<0.05		0.08

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures							
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait			*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	36.1			*	23.0
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation							
Volume	ml	*	240			*	240
Masse	g	*	23.9			*	23.9

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.7			*	8.2
Température de mesure du pH	°C		20				20
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	100			*	104
Température de mesure de la conductivité	°C		20.7				20.6
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	*	<2000			*	2030

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001**BGP1.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

002**BGP2.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

003**BGP3.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

004**BGP3.2
SOL**

20/04/2018

23/04/2018

005**BGP4.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

006**BGP5.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

Analyses immédiates sur éluat

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2				* 0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg MS	*	51				* <50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg MS	*	12.0				* 17.1
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg MS	*	8.67				* <5.02
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	*	<50.6				* <50.2
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg MS	*	<0.51				* <0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20				* <0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg MS	*	0.20				* 0.13
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10				* <0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20				* <0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg MS	*	0.016				* 0.036
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10				* <0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10				* <0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20				* <0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.001				* <0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg MS	*	0.016				* 0.008
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002				* <0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg MS	*	0.014				* <0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	BGP5.2	BGP6.1	BGP6.2	BGP7.1	BGP8.1	BGP9.1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	24/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018

Administratif

LS01R : Mise en réserve de l'échantillon (en option)

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	91.7	*	90.0	*	91.6	*	84.7	*	86.0
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.			*	15.1		20.1	*	18.4	*	18.8
XXS06 : Séchage à 40°C				*	-		-	*	-	*	-

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant			*	-		*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS		*	14.6		*	18.8	*	12.9	*	13.4
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS		*	0.56		*	0.47	*	0.74	*	0.71
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS		*	71.9		*	13.3	*	24.4	*	22.6
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS		*	68.2		*	66.6	*	85.3	*	64.6
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS		*	38.9		*	50.1	*	26.2	*	29.5
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS		*	38.7		*	35.9	*	107	*	71.0
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS		*	899		*	109	*	212	*	109
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS		*	0.37		*	<0.10	*	0.36	*	0.40

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)											
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	212	*	267	*	<15.0	*	107	*	40.9
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		41.1		49.8		<4.00		14.7		8.45
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		55.6		76.2		<4.00		32.7		10.8
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		68.5		98.2		<4.00		43.4		15.8
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		46.5		42.9		<4.00		16.2		5.87
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)											
> C10 - C12 inclus	%				4.53		-		3.98		9.62
> C12 - C16 inclus	%				14.10		-		9.74		11.03
> C16 - C20 inclus	%				18.24		-		15.66		14.12
> C20 - C24 inclus	%				20.22		-		26.69		22.97
> C24 - C28 inclus	%				18.71		-		21.31		19.84
> C28 - C32 inclus	%				14.72		-		14.53		15.33
> C32 - C36 inclus	%				7.19		-		6.52		6.63
> C36 - C40 exclus	%				2.28		-		1.58		0.46

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**BGP5.2
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

008**BGP6.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

009**BGP6.2
SOL**

20/04/2018

23/04/2018

010**BGP7.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

011**BGP8.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

012**BGP9.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

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

Naphtalène	mg/kg MS	*	0.27	*	0.38	*	<0.05	*	0.12	*	0.086
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	0.13	*	0.24	*	0.053	*	0.14	*	<0.05
Acénaphène	mg/kg MS	*	0.34	*	0.48	*	<0.05	*	0.28	*	0.11
Fluorène	mg/kg MS	*	0.14	*	0.24	*	<0.05	*	0.26	*	0.14
Phénanthrène	mg/kg MS	*	0.88	*	0.94	*	0.089	*	1.5	*	1.1
Anthracène	mg/kg MS	*	0.35	*	0.27	*	0.15	*	0.32	*	0.36
Fluoranthène	mg/kg MS	*	1.2	*	0.96	*	<0.05	*	3.6	*	0.96
Pyrène	mg/kg MS	*	0.85	*	0.76	*	<0.05	*	2.9	*	0.75
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*	0.93	*	0.5	*	<0.05	*	2.7	*	0.47
Chrysène	mg/kg MS	*	0.99	*	0.6	*	<0.05	*	2.5	*	0.65
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	1.2	*	0.58	*	<0.05	*	4.1	*	0.77
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	0.23	*	0.087	*	<0.05	*	1.1	*	0.3
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	0.47	*	0.2	*	<0.05	*	2.2	*	0.47
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	0.27	*	0.074	*	<0.05	*	0.61	*	0.13
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	0.29	*	0.18	*	<0.05	*	1.4	*	0.21
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	0.56	*	0.22	*	<0.05	*	2.0	*	0.33
Somme des HAP	mg/kg MS		9.1		6.7		0.29		26		6.8

Composés Volatils

LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides

Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Chloroforme	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.03	*	<0.03
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	BGP5.2	BGP6.1	BGP6.2	BGP7.1	BGP8.1	BGP9.1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	24/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018

Composés Volatils

LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides

1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS

Benzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	0.06	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	0.07	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS		0.13		<0.05		<0.05		<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	BGP9.2	BGP10.1	BGP11.1	BGP11.2	BGP12.1	BGP12.2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	23/04/2018

Administratif

LS01R : Mise en réserve de l'échantillon (en option)

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	85.9	*	80.0	*	90.2
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	26.0	*	26.5	*	13.8
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	97100				
---------------------------------------	----------	---	-------	--	--	--	--

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	*	1.77				
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	15.1	*	11.3	*	18.0
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	140				
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	0.84	*	<0.40	*	0.76
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	18.3	*	13.5	*	21.3
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	54.3	*	44.1	*	74.8
LS880 : Molybdène (Mo)	mg/kg MS	*	1.01				
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	32.9	*	27.1	*	50.0
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	77.1	*	12.0	*	48.2
LS885 : Sélénium (Se)	mg/kg MS		<1.00				
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	146	*	35.5	*	127
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	0.22	*	0.19	*	0.18

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	40.4	*	49.9	*	40.7
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		6.71		5.81		3.98
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		12.5		12.3		8.16
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		16.3		18.4		20.8
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		4.88		13.3		7.76
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)							
> C10 - C12 inclus	%				2.81		2.98

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**BGP9.2
SOL****014****BGP10.1
SOL****015****BGP11.1
SOL****016****BGP11.2
SOL****017****BGP12.1
SOL****018****BGP12.2
SOL**

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

23/04/2018

24/04/2018

24/04/2018

23/04/2018

24/04/2018

23/04/2018

Hydrocarbures totaux

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C12 - C16 inclus	%			8.84		6.81
> C16 - C20 inclus	%			15.84		10.70
> C20 - C24 inclus	%			18.99		20.70
> C24 - C28 inclus	%			18.65		27.60
> C28 - C32 inclus	%			16.00		20.94
> C32 - C36 inclus	%			12.18		8.27
> C36 - C40 exclus	%			6.70		2.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

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

Naphtalène	mg/kg MS	*	0.058	*	0.16	*	0.097
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	0.075	*	<0.05
Acénaphène	mg/kg MS	*	<0.05	*	0.068	*	0.06
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Phénanthrène	mg/kg MS	*	0.54	*	0.23	*	0.17
Anthracène	mg/kg MS	*	0.11	*	<0.05	*	0.055
Fluoranthène	mg/kg MS	*	0.89	*	0.45	*	0.26
Pyrène	mg/kg MS	*	0.8	*	0.34	*	0.17
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*	0.36	*	0.29	*	0.18
Chrysène	mg/kg MS	*	0.46	*	0.42	*	0.31
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	0.65	*	0.28	*	0.22
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	0.19	*	0.076	*	0.059
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	0.39	*	0.089	*	0.061
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	0.075	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	0.23	*	0.055	*	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	0.29	*	0.064	*	0.082
Somme des HAP	mg/kg MS		5.0		2.6		1.7

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

PCB 28	mg/kg MS	*	<0.01
PCB 52	mg/kg MS	*	<0.01
PCB 101	mg/kg MS	*	<0.01
PCB 118	mg/kg MS	*	<0.01
PCB 138	mg/kg MS	*	<0.01
PCB 153	mg/kg MS	*	<0.01
PCB 180	mg/kg MS	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	BGP9.2	BGP10.1	BGP11.1	BGP11.2	BGP12.1	BGP12.2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	23/04/2018

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

SOMME PCB (7)	mg/kg MS					
		<0.01				

Composés Volatils

LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides

Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05
Chloroforme	mg/kg MS	*	<0.06	*	<0.05
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*	<0.03	*	<0.02
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	*	<0.05	*	<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-Dichloroéthylène	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	*	<0.05	*	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.05		
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*	<0.02		
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10		
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10		
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10		
LS0YS : Chloroforme	mg/kg MS	*	<0.02		
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*	<0.02		
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10		
LS0XY : 1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.05		
LS0YL : 1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10		
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.20		
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05		
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05		
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20		

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**BGP9.2
SOL****014****BGP10.1
SOL****015****BGP11.1
SOL****016****BGP11.2
SOL****017****BGP12.1
SOL****018****BGP12.2
SOL**

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

23/04/2018

24/04/2018

24/04/2018

23/04/2018

24/04/2018

23/04/2018

Composés Volatils

LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20			
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05			
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20			
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20			
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20			
LS0XU : Benzène	mg/kg MS	*	<0.05			
LS0Y4 : Toluène	mg/kg MS	*	<0.05			
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05			
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05			
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05			
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg MS		<0.0500			
LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS						
Benzène	mg/kg MS	*	<0.05		*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05		*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05		*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05		*	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05		*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0.05			<0.05

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures						
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait			
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	36.9			
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation						
Volume	ml	*	240			
Masse	g	*	24.1			

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat						
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.3			
Température de mesure du pH	°C		20			
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	120			
Température de mesure de la conductivité	°C		20.7			
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat						
Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	*	<2000			

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**BGP9.2
SOL****014****BGP10.1
SOL****015****BGP11.1
SOL****016****BGP11.2
SOL****017****BGP12.1
SOL****018****BGP12.2
SOL**

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

23/04/2018

24/04/2018

24/04/2018

23/04/2018

24/04/2018

23/04/2018

Analyses immédiates sur éluat

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105°C (calcul)

% MS

*

<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**

mg/kg MS

*

<50

LS04Y : **Chlorures sur éluat**

mg/kg MS

*

14.8

LSN71 : **Fluorures sur éluat**

mg/kg MS

*

9.40

LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**

mg/kg MS

*

110

LSM90 : **Indice phénol sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.20

LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**

mg/kg MS

*

0.29

LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.10

LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.20

LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**

mg/kg MS

*

0.042

LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.10

LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.10

LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.20

LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.001

LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**

mg/kg MS

*

0.02

LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**

mg/kg MS

*

<0.002

LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**

mg/kg MS

*

0.019

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	BGP13.1	BGP13.2	BGP14.1	BGP14.2	BGP15.1	BGP16.1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018

Administratif

LS01R : Mise en réserve de l'échantillon (en option)

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	76.3	*	88.4	*	91.3	*	79.0
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	19.7	*	7.80				
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-				

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	16100						
---------------------------------------	----------	---	-------	--	--	--	--	--	--

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-				
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	*	<1.00						
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	2.42	*	12.5				
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	22.9						
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	<0.40	*	<0.40				
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	9.55	*	16.8				
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	5.62	*	68.7				
LS880 : Molybdène (Mo)	mg/kg MS	*	<1.00						
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	8.59	*	41.3				
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	<5.00	*	29.3				
LS885 : Sélénium (Se)	mg/kg MS		<1.00						
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	16.9	*	85.2				
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	<0.10	*	0.14				

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)									
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	<15.0	*	<15.0	*	59.9	*	461
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00		<4.00		5.54		49.2
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00		<4.00		11.2		95.6
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00		<4.00		20.8		174
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00		<4.00		22.4		142
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)									
> C10 - C12 inclus	%				-				

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019**BGP13.1
SOL****020****BGP13.2
SOL****021****BGP14.1
SOL****022****BGP14.2
SOL****023****BGP15.1
SOL****024****BGP16.1
SOL**

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

20/04/2018

24/04/2018

23/04/2018

24/04/2018

23/04/2018

24/04/2018

24/04/2018

Hydrocarbures totaux

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C12 - C16 inclus %
 > C16 - C20 inclus %
 > C20 - C24 inclus %
 > C24 - C28 inclus %
 > C28 - C32 inclus %
 > C32 - C36 inclus %
 > C36 - C40 exclus %

-
-
-
-
-
-
-

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

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

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

<0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.053
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.053

<0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 0.13
 <0.05
 <0.05
 0.068
 0.15
 0.088
 <0.05
 0.058
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 0.49

0.066
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 0.35
 0.07
 0.42
 0.33
 0.25
 0.36
 0.59
 0.19
 0.36
 0.15
 0.25
 0.32
 3.7

<0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 0.065
 0.063
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 <0.05
 0.13

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

PCB 28 mg/kg MS *
 PCB 52 mg/kg MS *
 PCB 101 mg/kg MS *
 PCB 118 mg/kg MS *
 PCB 138 mg/kg MS *
 PCB 153 mg/kg MS *
 PCB 180 mg/kg MS *

<0.01
 <0.01
 <0.01
 <0.01
 <0.01
 <0.01
 <0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	BGP13.1	BGP13.2	BGP14.1	BGP14.2	BGP15.1	BGP16.1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

SOMME PCB (7)	mg/kg MS	019	020	021	022	023	024
		<0.01					

Composés Volatils

LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides

Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.05
Chloroforme	mg/kg MS	*	<0.05
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*	<0.03
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.20
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20
Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.06
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg MS	*	<0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*	<0.02
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10
LS0XY : 1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.05
LS0YL : 1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019**BGP13.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

020**BGP13.2
SOL**

20/04/2018

23/04/2018

021**BGP14.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

022**BGP14.2
SOL**

20/04/2018

23/04/2018

023**BGP15.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

024**BGP16.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

Composés Volatils

LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20
LS0XU : Benzène	mg/kg MS	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg MS	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg MS		<0.0500
LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS			
Benzène	mg/kg MS	*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0.05

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures			
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	29.0
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation			
Volume	ml	*	240
Masse	g	*	24.1

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat			
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.6
Température de mesure du pH	°C		19
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	116
Température de mesure de la conductivité	°C		18.5
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat			
Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	*	<2000

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019**BGP13.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

020**BGP13.2
SOL**

20/04/2018

23/04/2018

021**BGP14.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

022**BGP14.2
SOL**

20/04/2018

23/04/2018

023**BGP15.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

024**BGP16.1
SOL**

20/04/2018

24/04/2018

Analyses immédiates sur éluat

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105°C (calcul) % MS * <0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat** mg/kg MS * <50LS04Y : **Chlorures sur éluat** mg/kg MS * 11.2LSN71 : **Fluorures sur éluat** mg/kg MS * 6.41LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat** mg/kg MS * 208LSM90 : **Indice phénol sur éluat** mg/kg MS * <0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat** mg/kg MS * <0.20LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat** mg/kg MS * 0.18LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat** mg/kg MS * <0.10LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat** mg/kg MS * <0.20LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat** mg/kg MS * 0.029LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat** mg/kg MS * <0.10LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat** mg/kg MS * <0.10LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat** mg/kg MS * <0.20LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat** mg/kg MS * <0.001LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat** mg/kg MS * 0.006LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat** mg/kg MS * <0.002LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat** mg/kg MS * <0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

N° Echantillon	025	026	027	028	029
Référence client :	BGP16.2	BGP17.1	BGP17.2	BGP18.1	BGP18.2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018
Date de début d'analyse :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	88.0	*	83.9	*	88.3	*	92.0	*	90.3
------------------------------	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------

Hydrocarbures totaux

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

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	91.9	*	654	*	273	*	128	*	302
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		14.4		46.2		35.1		17.4		21.6
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		24.0		167		58.5		27.4		50.7
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		37.2		289		98.4		53.4		115
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		16.3		152		80.7		29.5		115

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

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

Naphtalène	mg/kg MS	*	0.066	*	1.4	*	0.82	*	0.083	*	0.1
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	0.37	*	0.28	*	<0.05	*	<0.05
Acénaphtène	mg/kg MS	*	<0.05	*	1.0	*	0.73	*	<0.05	*	<0.05
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05	*	0.9	*	0.39	*	0.11	*	0.12
Phénanthrène	mg/kg MS	*	0.45	*	9.7	*	1.7	*	0.65	*	0.72
Anthracène	mg/kg MS	*	0.098	*	3.8	*	0.07	*	0.19	*	0.21
Fluoranthène	mg/kg MS	*	0.28	*	16	*	4.7	*	0.11	*	0.25
Pyrène	mg/kg MS	*	0.29	*	12	*	2.6	*	0.14	*	0.25
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*	0.11	*	9.0	*	2.9	*	0.12	*	0.25
Chrysène	mg/kg MS	*	0.23	*	14	*	4.7	*	0.19	*	0.24
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	0.31	*	13	*	4.1	*	0.21	*	0.32
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	0.11	*	5.9	*	1.0	*	<0.05	*	0.065
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	0.18	*	6.1	*	2.0	*	0.15	*	0.21
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	2.8	*	0.62	*	<0.05	*	0.069
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	0.069	*	5.6	*	1.1	*	0.12	*	0.17
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	0.087	*	6.1	*	1.8	*	0.16	*	0.22
Somme des HAP	mg/kg MS		2.3		110		30		2.2		3.2

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (006) (014) (019)	BGP1.1 / BGP5.1 / BGP10.1 / BGP13.1 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E041466

Version du : 30/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Date de réception : 21/04/2018

Référence Dossier : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Nom Projet : A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE

Référence Commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 26 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 *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



Andreea Golfier
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E041466

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-339687

Nom projet : A200 - Loos en Gohelle

Référence commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg MS	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg MS	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg MS	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694	1000	mg/kg MS	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg MS	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue, séd)	0.02	mg/kg MS	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg MS	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg MS	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg MS	
LS0XY	1,2-dichloroéthane		0.05	mg/kg MS	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg MS	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg MS	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg MS	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg MS	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg MS	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg MS	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg MS	
LS0YL	1,1,1-trichloroéthane		0.1	mg/kg MS	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg MS	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg MS	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.2	mg/kg MS	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg MS	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg MS	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg MS	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg MS	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg MS	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	mg/kg MS	
LS866	Baryum (Ba)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS	
LS870	Cadmium (Cd)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	0.4	mg/kg MS	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg MS	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg MS	
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg MS	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg MS	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS	
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg MS	

Annexe technique

Dossier N° : 18E041466

N° de rapport d'analyse :AR-18-LK-056304-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-339687

Nom projet : A200 - Loos en Gohelle

Référence commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Sol

Code		Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
LS894	Zinc (Zn)			5	mg/kg MS		
LS896	Matière sèche		Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.		
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg MS		
	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		
LSA09	Mercure (Hg)		SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne	0.1	mg/kg MS		
LSA33	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)		GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg MS		
	Naphtalène				mg/kg MS		
	Acénaphthylène				mg/kg MS		
	Acénaphène				mg/kg MS		
	Fluorène				mg/kg MS		
	Phénanthrène				mg/kg MS		
	Anthracène				mg/kg MS		
	Fluoranthène				mg/kg MS		
	Pyrène				mg/kg MS		
	Benzo-(a)-anthracène				mg/kg MS		
	Chrysène				mg/kg MS		
	Benzo(b)fluoranthène				mg/kg MS		
	Benzo(k)fluoranthène				mg/kg MS		
	Benzo(a)pyrène				mg/kg MS		
	Dibenzo(a,h)anthracène				mg/kg MS		
	Benzo(ghi)Pérylène				mg/kg MS		
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène			mg/kg MS			
	Somme des HAP			mg/kg MS			
LSA36	Lixiviation 1x24 heures		Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.		
	Lixiviation 1x24 heures						
	Refus pondéral à 4 mm						
LSA42	PCB congénères réglementaires (7)		GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01	mg/kg MS		
	PCB 28				mg/kg MS		
	PCB 52				mg/kg MS		
	PCB 101				mg/kg MS		
	PCB 118				mg/kg MS		
	PCB 138				mg/kg MS		
	PCB 153				mg/kg MS		
	PCB 180				mg/kg MS		
	SOMME PCB (7)			mg/kg MS			
LSA46	BTEX par Head Space/GC/MS		HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	mg/kg MS		
	Benzène						

Annexe technique

Dossier N° : 18E041466

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-339687

Nom projet : A200 - Loos en Gohelle

Référence commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Toluène		0.05	mg/kg MS	
	Ethylbenzène		0.05	mg/kg MS	
	m+p-Xylène		0.05	mg/kg MS	
	o-Xylène		0.05	mg/kg MS	
	Somme des BTEX			mg/kg MS	
LSA48	COHV par Head Space/GC/MS solides				
	Dichlorométhane		0.05	mg/kg MS	
	Chloroforme		0.02	mg/kg MS	
	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg MS	
	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg MS	
	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg MS	
	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg MS	
	1,2-dichloroéthane		0.05	mg/kg MS	
	1,1,1-trichloroéthane		0.1	mg/kg MS	
	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg MS	
	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS	
	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS	
	Chlorure de vinyle		0.02	mg/kg MS	
	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS	
	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg MS	
	Dibromométhane		0.2	mg/kg MS	
	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg MS	
	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg MS	
	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg MS	
	Bromoforme (tribromométhane)		0.2	mg/kg MS	
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)	GC/FID - Méthode interne			
	> C10 - C12 inclus			%	
	> C12 - C16 inclus			%	
	> C16 - C20 inclus			%	
	> C20 - C24 inclus			%	
	> C24 - C28 inclus			%	
	> C28 - C32 inclus			%	
	> C32 - C36 inclus			%	
	> C36 - C40 exclus			%	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg MS	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg MS	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg MS	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192	2000	mg/kg MS	
	Résidus secs à 105 °C				
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	

Annexe technique

Dossier N° : 18E041466

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-339687

Nom projet : A200 - Loos en Gohelle

Référence commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 - Adaptée de NF EN 1484 (hors Sol)	50	mg/kg MS	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg MS	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg MS	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg MS	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg MS	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg MS	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	5	mg/kg MS	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192		µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192		°C	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Gravimétrie - NF ISO 11464	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie -		ml g	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E041466

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-056304-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-339687

Nom projet : N° Projet : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

Référence commande : CSSPNO180896 - BC18-2031 - KPO

A200 - Loos en Gohelle

Nom Commande : A200 - LOOS EN GOHELLE



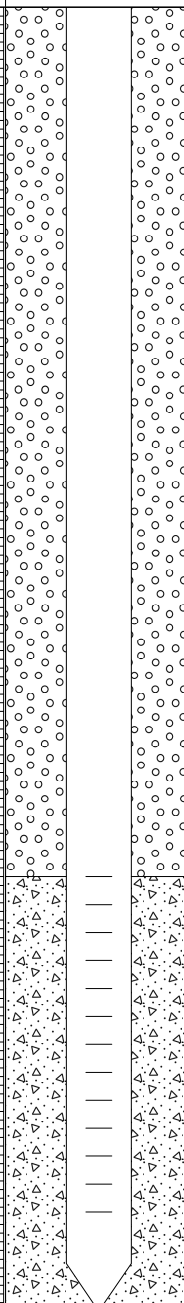

Sol



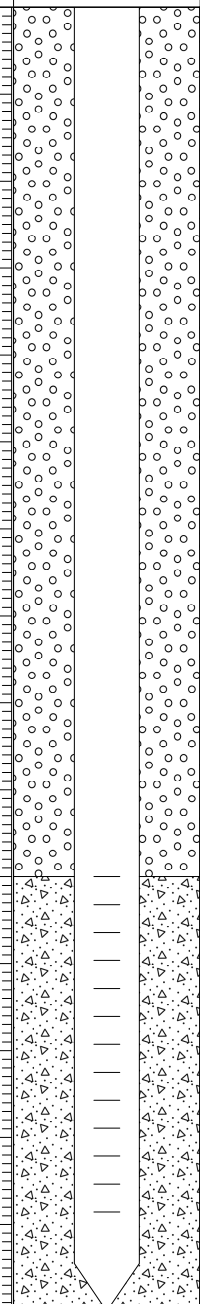

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E041466-001	BGP1.1	20/04/2018	V05113267	374mL verre (sol)
18E041466-002	BGP2.1	20/04/2018	V05113269	374mL verre (sol)
18E041466-003	BGP3.1	20/04/2018	V05113274	374mL verre (sol)
18E041466-004	BGP3.2	20/04/2018	V05113281	374mL verre (sol)
18E041466-005	BGP4.1	20/04/2018	V05113271	374mL verre (sol)
18E041466-006	BGP5.1	20/04/2018	V05113286	374mL verre (sol)
18E041466-007	BGP5.2	20/04/2018	V05113283	374mL verre (sol)
18E041466-008	BGP6.1	20/04/2018	V05113280	374mL verre (sol)
18E041466-009	BGP6.2	20/04/2018	V05113282	374mL verre (sol)
18E041466-010	BGP7.1	20/04/2018	V05113272	374mL verre (sol)
18E041466-011	BGP8.1	20/04/2018	V05113268	374mL verre (sol)
18E041466-012	BGP9.1	20/04/2018	V05BC6209	374mL verre (sol)
18E041466-013	BGP9.2	20/04/2018	V05BC6217	374mL verre (sol)
18E041466-014	BGP10.1	20/04/2018	V05113275	374mL verre (sol)
18E041466-015	BGP11.1	20/04/2018	V05BC6241	374mL verre (sol)
18E041466-016	BGP11.2	20/04/2018	V05BC6229	374mL verre (sol)
18E041466-017	BGP12.1	20/04/2018	V05BC6214	374mL verre (sol)
18E041466-018	BGP12.2	20/04/2018	V05BC6242	374mL verre (sol)
18E041466-019	BGP13.1	20/04/2018	V05BC6223	374mL verre (sol)
18E041466-020	BGP13.2	20/04/2018	07775550	Flaconnage non reconnu
18E041466-021	BGP14.1	20/04/2018	V05BC6224	374mL verre (sol)
18E041466-022	BGP14.2	20/04/2018	V05BC6219	374mL verre (sol)
18E041466-023	BGP15.1	20/04/2018	V05BC6237	374mL verre (sol)
18E041466-024	BGP16.1	20/04/2018	V05113277	374mL verre (sol)
18E041466-025	BGP16.2	20/04/2018	V05113284	374mL verre (sol)
18E041466-026	BGP17.1	20/04/2018	V05113279	374mL verre (sol)
18E041466-027	BGP17.2	20/04/2018	V05113278	374mL verre (sol)
18E041466-028	BGP18.1	20/04/2018	V05113273	374mL verre (sol)
18E041466-029	BGP18.2	20/04/2018	V05113276	374mL verre (sol)


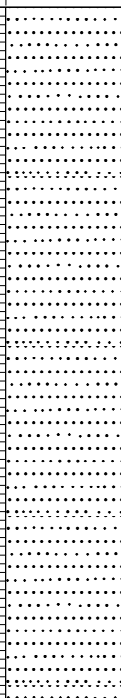
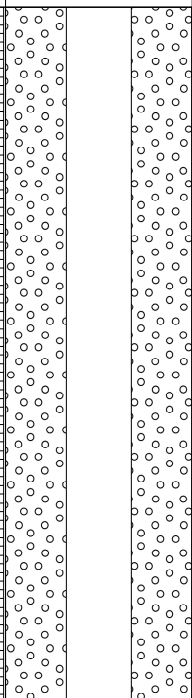
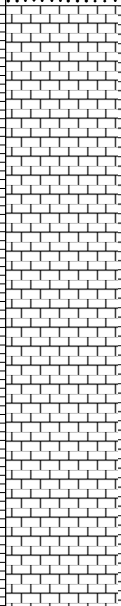
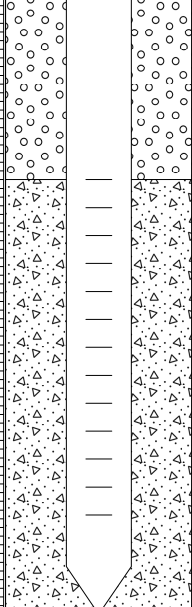
Annexe 5.

Coupe technique des piézairs









Cette annexe contient 10 pages.

	CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)				Annexe		
	COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR				CSSPNO180088		
Nom de l'ouvrage : PA1 Sous-traitant : ATME Intervenant BGP : SMA Date : 10/01/2018 Heure : 10h00 Condition météorologique Nuageux et pluie		Technique de forage : Carottier portatif Nature du recouvrement de surface : shistes rouges Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Nature du repère : Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0		Profondeur de foration (m/sol) : Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 1 Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1,5			
Localisation Système de projection : X 50,449116 Y 2,759358 Z repère (m NGF) :		Vérification de l'étanchéité : CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) : O2 stabilisé (%) : O2 air (%) : Temps de stabilisation (min) : Débit de l'essai (L/min) :		Diamètre de foration (mm) : 60 Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm Nature de l'équipement : PVC Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5			
Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE TECHNIQUE	
	Lithologie	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	Echantillons	Mesures de terrain	Prof. (m)	Equipement
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40		Remblais limoneux noir avec morceaux de shistes noirs, scories et briques rouges				0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40	
Légende (coupe technique) : 			Remarques : - Volume de massif filtrant utilisé : 20 L Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5L Méthode d'échantillonnage : Flaconnage utilisé :				

	CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)				Annexe		
	COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR				CSSPNO180088		
Nom de l'ouvrage : PA2		Technique de forage : Carottier portatif Nature du recouvrement de surface : shistes rouges Nature de l'équipement en tête d'ouvrage :		Profondeur de foration (m/sol) :			
Sous-traitant : ATME Intervenant BGP : SMA Date : 10/01/2018 Heure : 10h20 Condition météorologique Nuageux et pluie		Nature du repère : Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0		Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 1 Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1,5			
Localisation Système de projection : X 50,447420 Y 2,759541 Z repère (m NGF) :		Vérification de l'étanchéité : CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) : O2 stabilisé (%) : O2 air (%) : Temps de stabilisation (min) : Débit de l'essai (L/min) :		Diamètre de foration (mm) : 60 Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm Nature de l'équipement : PVC Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5			
Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE TECHNIQUE	
	Lithologie	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	Echantillons	Mesures de terrain	Prof. (m)	Equipement
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40		Remblais de briques rouges, cailloux, shistes noirs				0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40	
		Terres fines noires, shistes noirs, scories, shiste gris					
Légende (coupe technique) : 			Remarques : - Volume de massif filtrant utilisé : 20 L Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5L Méthode d'échantillonnage : Flaconnage utilisé :				

	CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)				Annexe		
	COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR						CSSPNO180088
Nom de l'ouvrage : PA3		Technique de forage : Carottier portatif Nature du recouvrement de surface : schistes rouges Nature de l'équipement en tête d'ouvrage :		Profondeur de foration (m/sol) :			
Sous-traitant : ATME Intervenant BGP : SMA Date : 10/01/2018 Heure : 11h55 Condition météorologique : Nuageux et pluie		Nature du repère : Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0		Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 1 Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1,5			
Localisation Système de projection : X 50,446672 Y 2,759868 Z repère (m NGF) :		Vérification de l'étanchéité : CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) : O2 stabilisé (%) : O2 air (%) : Temps de stabilisation (min) : Débit de l'essai (L/min) :		Diamètre de foration (mm) : 60 Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm Nature de l'équipement : PVC Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5			
Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE TECHNIQUE	
	Lithologie	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	Echantillons	Mesures de terrain	Prof. (m)	Equipement
0,00		Remblais de limon marron clair				0,00	
0,10							
0,20							
0,30							
0,40							
0,50							
0,60							
0,70							
0,80		Craie blanche				0,80	
0,90							
1,00							
1,10							
1,20							
1,30							
1,40							

Légende (coupe technique) :



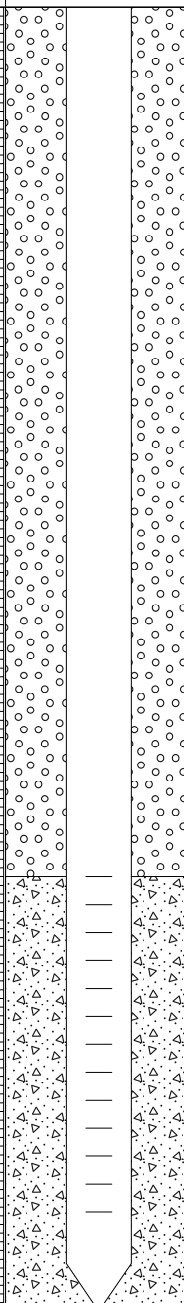








		
		
		


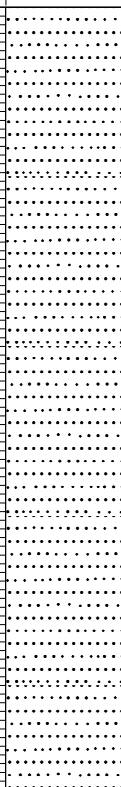
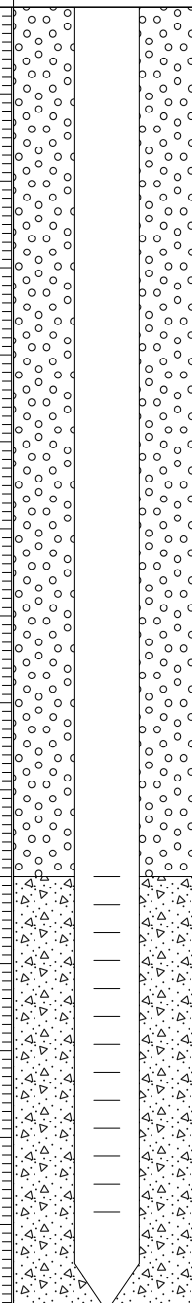
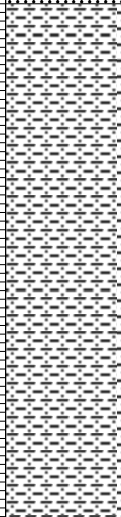
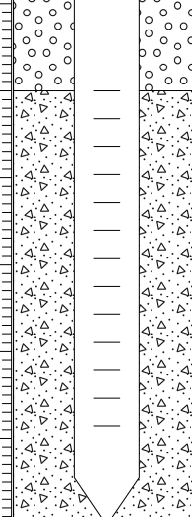








Remarques :



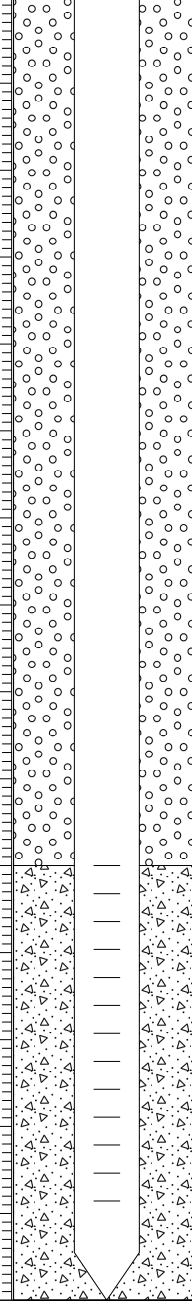

Volume de massif filtrant utilisé : 21 L
 Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5L

Méthode d'échantillonnage :
 Flaconnage utilisé :

BGP7/1

	CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)				Annexe		
	COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR				CSSPNO180088		
Nom de l'ouvrage : PA4 Sous-traitant : ATME Intervenant BGP : SMA Date : 10/01/2018 Heure : 10h50 Condition météorologique Nuageux et pluie		Technique de forage : Carottier portatif Nature du recouvrement de surface : shistes rouges Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Nature du repère : Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0		Profondeur de foration (m/sol) : Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 1 Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1,5 Diamètre de foration (mm) : 60 Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm Nature de l'équipement : PVC Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5			
Localisation Système de projection : X 50,447878 Y 2,760495 Z repère (m NGF) :		Vérification de l'étanchéité : CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) : O2 stabilisé (%) : O2 air (%) : Temps de stabilisation (min) : Débit de l'essai (L/min) :					
Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE TECHNIQUE	
	Lithologie	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	Echantillons	Mesures de terrain	Prof. (m)	Equipement
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40		Limon avec shiste noir, scories, quelques morceaux de shistes gris				0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40	
Légende (coupe technique) :  Tube crépiné  Bentonite  Cuttings  Tube plein  Béton  Massif filtrant  Bouchon de fond  Ciment			Remarques : Volume de massif filtrant utilisé : 22 L Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5L Méthode d'échantillonnage : Flaconnage utilisé :				

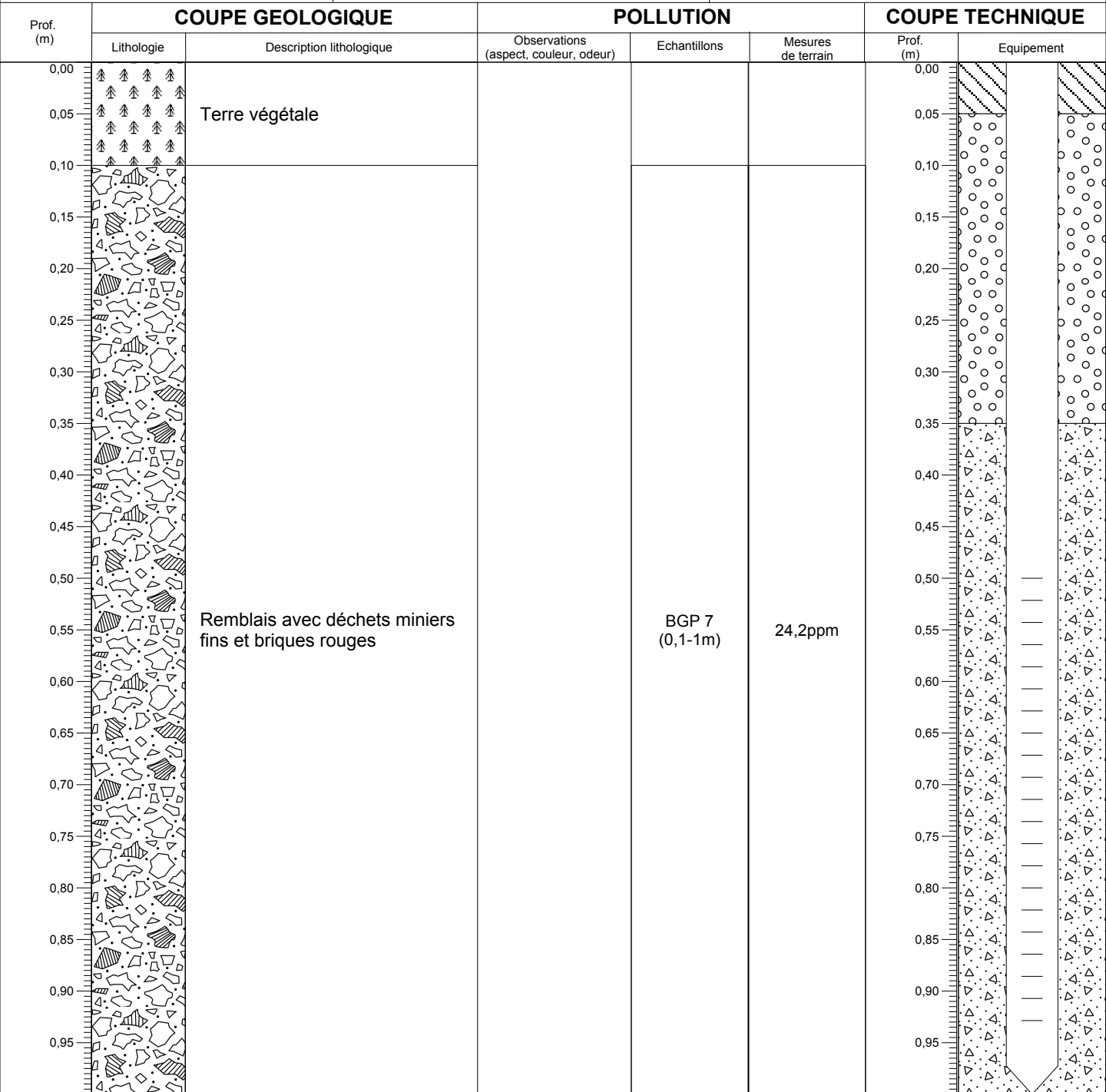
	CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)				Annexe		
	COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR				CSSPNO180088		
Nom de l'ouvrage : PA5 Sous-traitant : ATME Intervenant BGP : SMA Date : 10/01/2018 Heure : 11h15 Condition météorologique Nuageux et pluie		Technique de forage : Carottier portatif Nature du recouvrement de surface : chistes rouges Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Nature du repère : Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0		Profondeur de foration (m/sol) : Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 1 Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1,5			
Localisation Système de projection : X 50,447248 Y 2,761485 Z repère (m NGF) :		Vérification de l'étanchéité : CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) : O2 stabilisé (%) : O2 air (%) : Temps de stabilisation (min) : Débit de l'essai (L/min) :		Diamètre de foration (mm) : 60 Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm Nature de l'équipement : PVC Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5			
Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE TECHNIQUE	
	Lithologie	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	Echantillons	Mesures de terrain	Prof. (m)	Equipement
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40		Remblais de limon noir, avec quelques morceaux de briques et cailloux				0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40	
		Limon crayeux					
Légende (coupe technique) :  Tube crépiné  Tube plein  Bouchon de fond  Bentonite  Béton  Ciment  Cuttings  Massif filtrant			Remarques : Volume de massif filtrant utilisé : 23 L Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5L Méthode d'échantillonnage : Flaconnage utilisé :				

	CIC IMMOBILIER / A44863 / Loos en Gohelle (62)				Annexe		
	COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR						CSSPNO180088
Nom de l'ouvrage : PA6		Technique de forage : Carottier portatif Nature du recouvrement de surface : shistes rouges Nature de l'équipement en tête d'ouvrage :		Profondeur de foration (m/sol) :			
Sous-traitant : ATME Intervenant BGP : SMA Date : 10/01/2018 Heure : 9h30 Condition météorologique : Nuageux et pluie		Nature du repère : Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0		Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 1 Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1,5			
Localisation Système de projection : X 50,420268 Y :2,75853 Z repère (m NGF) :		Vérification de l'étanchéité : CO2 stabilisé (%) : CO2 air (%) : O2 stabilisé (%) : O2 air (%) : Temps de stabilisation (min) : Débit de l'essai (L/min) :		Diamètre de foration (mm) : 60 Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm Nature de l'équipement : PVC Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5			
Prof. (m)	COUPE GEOLOGIQUE		POLLUTION			COUPE TECHNIQUE	
	Lithologie	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	Echantillons	Mesures de terrain	Prof. (m)	Equipement
0,00		Remblais de shistes noirs				0,00	
0,10						0,10	
0,20						0,20	
0,30						0,30	
0,40						0,40	
0,50						0,50	
0,60						0,60	
0,70						0,70	
0,80		Remblais de shistes rouges				0,80	
0,90						0,90	
1,00						1,00	
1,10						1,10	
1,20						1,20	
1,30		Limon crayeux				1,30	
1,40						1,40	
Légende (coupe technique) : 			Remarques : Volume de massif filtrant utilisé : 24 L Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5L Méthode d'échantillonnage : Flaconnage utilisé :				



COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

Nom de l'ouvrage : PA 7		Technique de forage : Carottier portatif		Profondeur de foration (m/sol) : 1	
Sous-traitant : ATME		Nature du recouvrement de surface : Terre végétale		Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 0,5	
Intervenant BGP : BED		Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Aucun		Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1	
Date : 19/04/2018		Nature du repère : Sol			
Heure : 10h25		Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0			
Condition météorologique : Enssoleillé					
Localisation		Vérification de l'étanchéité :		Diamètre de foration (mm) : 80	
Système de projection : Degrès		CO2 stabilisé (%) : -		Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm	
X 50,4490°N		CO2 air (%) : -		Nature de l'équipement : PVC	
Y 2,7581°E		O2 stabilisé (%) : -		Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5	
Z repère (m NGF) : -		Temps de stabilisation (min) : -			
		Débit de l'essai (L/min) : -			



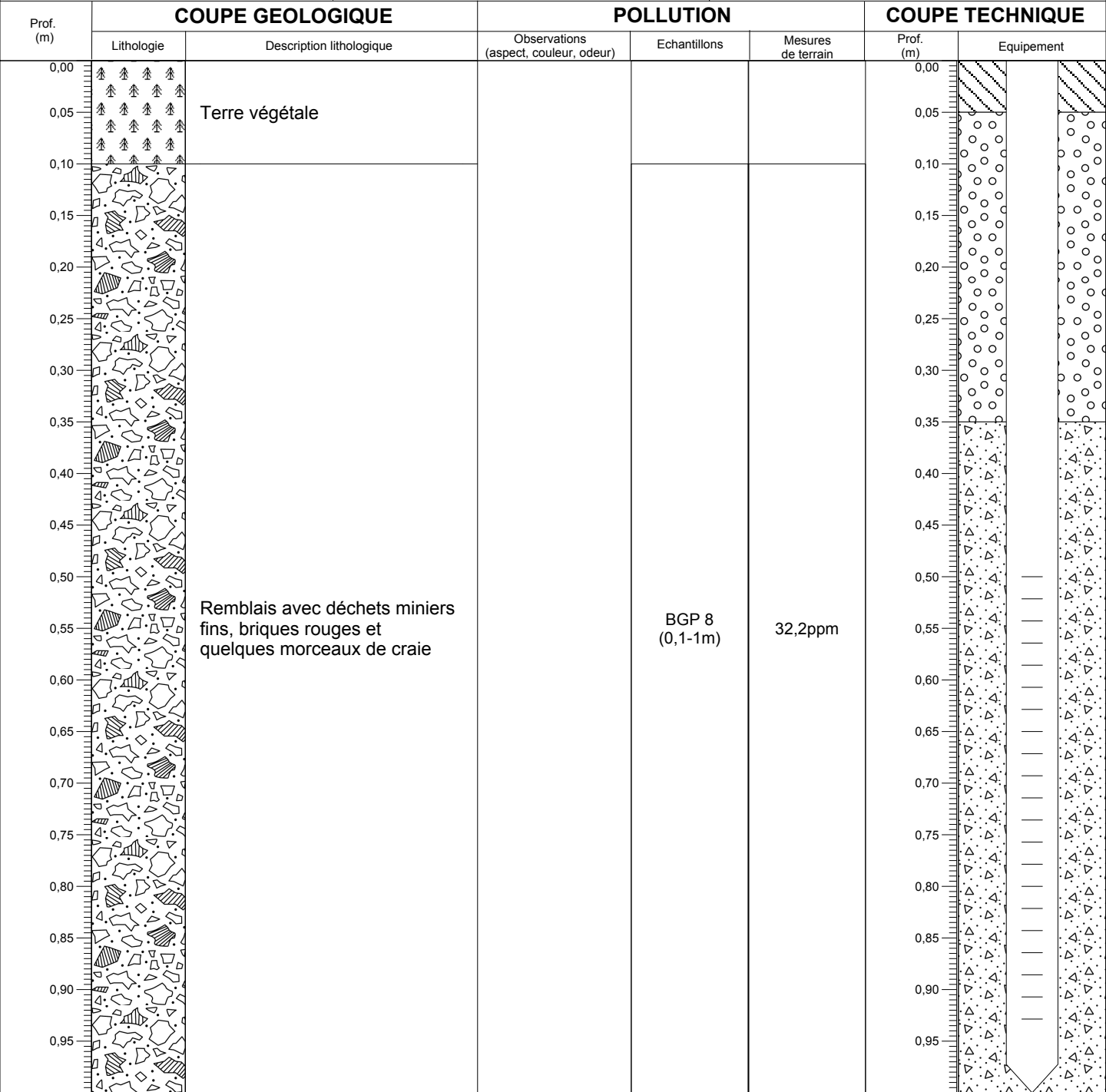
Légende (coupe technique) :			Remarques :		
			-		
			Volume de massif filtrant utilisé : 20 L		
			Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5L		
			Méthode d'échantillonnage : Manuelle		
			Flaconnage utilisé : pot verre (sol brut)		



COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

CSSPNO180896

Nom de l'ouvrage : PA 8		Technique de forage : Carottier portatif	Profondeur de foration (m/sol) : 1
Sous-traitant : ATME		Nature du recouvrement de surface : Terre végétale	Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 0,5
Intervenant BGP : BED		Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Aucun	Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1
Date : 19/04/2018		Nature du repère : Sol	
Heure : 13h40		Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0	
Condition météorologique : Enssoleillé			
Localisation		Vérification de l'étanchéité :	Diamètre de foration (mm) : 80
Système de projection : Degrès		CO2 stabilisé (%) : -	Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm
X 50,4477°N		CO2 air (%) : -	Nature de l'équipement : PVC
Y 2,7600°E		O2 stabilisé (%) : -	Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5
Z repère (m NGF) : -		Temps de stabilisation (min) : -	
		Débit de l'essai (L/min) : -	



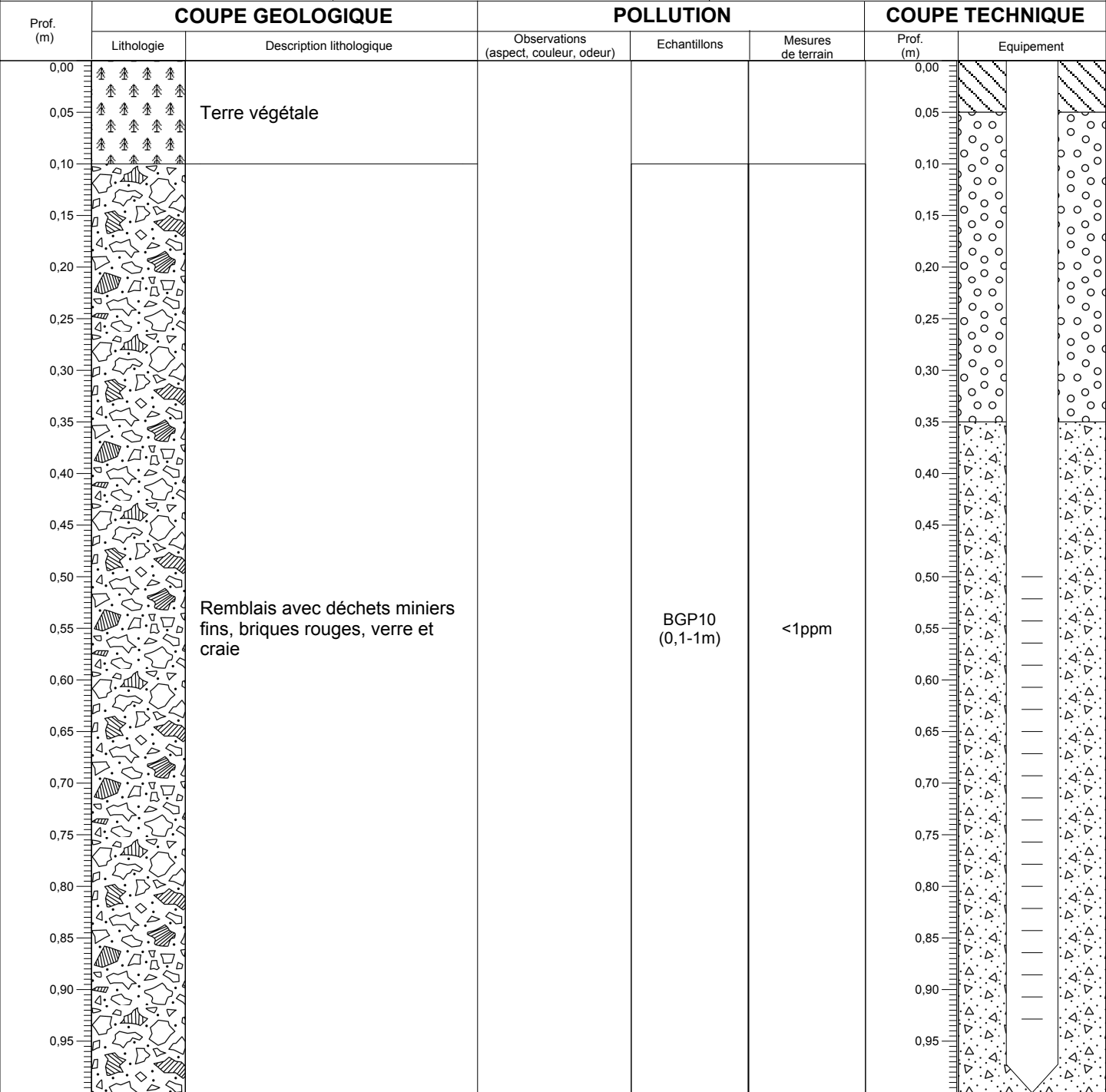
Légende (coupe technique) :		Remarques : -
Tube crépiné	Bentonite	Volume de massif filtrant utilisé : 20 L
Tube plein	Béton	Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5L
Bouchon de fond	Ciment	Méthode d'échantillonnage : Manuelle
	Massif filtrant	Flaconnage utilisé : pot verre (sol brut)



COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

CSSPNO180896

Nom de l'ouvrage : PA 9		Technique de forage : Carottier portatif	Profondeur de foration (m/sol) : 1
Sous-traitant : ATME		Nature du recouvrement de surface : Terre végétale	Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 0,5
Intervenant BGP : BED		Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Aucun	Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1
Date : 19/04/2018		Nature du repère : Sol	
Heure : 11h20		Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0	
Condition météorologique : Enssoleillé			
Localisation		Vérification de l'étanchéité :	Diamètre de foration (mm) : 80
Système de projection : Degrès		CO2 stabilisé (%) : -	Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm
X 50,4481°N		CO2 air (%) : -	Nature de l'équipement : PVC
Y 2,7593°E		O2 stabilisé (%) : -	Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5
Z repère (m NGF) : -		Temps de stabilisation (min) : -	
		Débit de l'essai (L/min) : -	



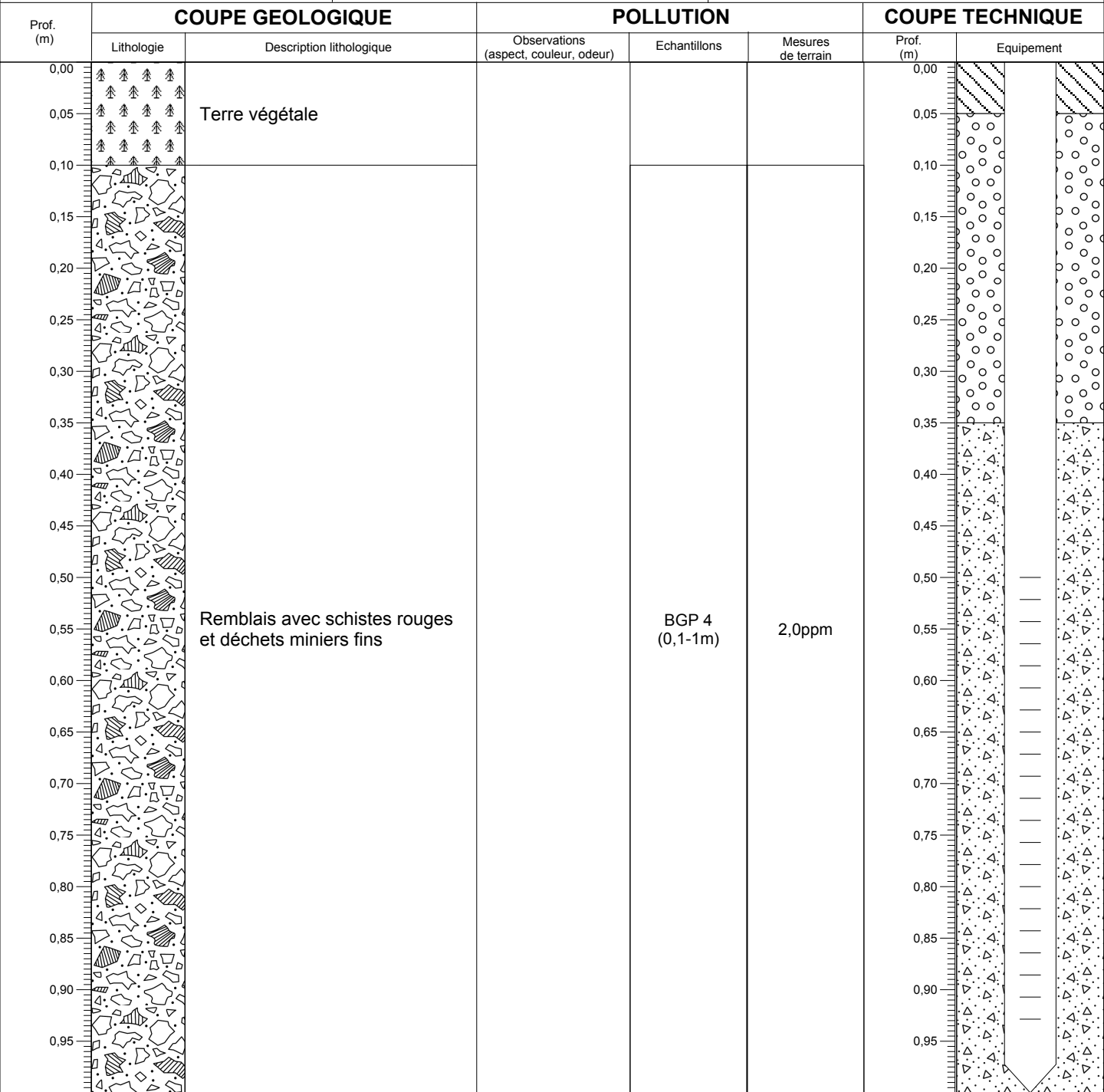
Légende (coupe technique) :		Remarques : -
Tube crépiné	Bentonite	Volume de massif filtrant utilisé : 20 L
Tube plein	Béton	Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5 L
Bouchon de fond	Ciment	Méthode d'échantillonnage : Manuelle
	Massif filtrant	Flaconnage utilisé : pot verre (sol brut)



COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZAIR

CSSPNO180896

Nom de l'ouvrage : PA10		Technique de forage : Carottier portatif	Profondeur de foration (m/sol) : 1
Sous-traitant : ATME		Nature du recouvrement de surface : Terre végétale	Profondeur du haut de la crépine (m/sol) : 0,5
Intervenant BGP : BED		Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Aucun	Profondeur de la base de la crépine (m/sol) : 1
Date : 19/04/2018		Nature du repère : Sol	
Heure : 12h00		Hauteur du repère par rapport au sol (m) : 0	
Condition météorologique : Enssoleillé			
Localisation		Vérification de l'étanchéité :	Diamètre de foration (mm) : 80
Système de projection : Degrès		CO2 stabilisé (%) : -	Diamètre de l'équipement (mm) : 25/32 mm
X 50,4479°N		CO2 air (%) : -	Nature de l'équipement : PVC
Y 2,7596°E		O2 stabilisé (%) : -	Fente et largeur de la crépine (mm) : 0,5
Z repère (m NGF) : -		Temps de stabilisation (min) : -	
		Débit de l'essai (L/min) : -	



Légende (coupe technique) :		Remarques : -
Tube crépiné	Bentonite	Volume de massif filtrant utilisé : 20 L
Tube plein	Béton	Volume de coulis de bentonite utilisé : 0,5 L
Bouchon de fond	Ciment	Méthode d'échantillonnage : Manuelle
	Cuttings	Flaconnage utilisé : pot verre (sol brut)
	Massif filtrant	

Annexe 6.

Fiches d'échantillonnage des gaz du sol

Cette annexe contient 10 pages.

Nom du site : Rue Supervielle - LOOS EN GOHELLE	N° Affaire : A44863	N° Contrat : CSSPNO180896	Date / heure : 23/04/2018 08:35
Nom ouvrage : P _A 2 bis	Nom opérateur : BED	X : 50,4486°N	Y : 2,7595°E
Nature de l'ouvrage : piézair			

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppm isobutylène) :	0,1	Ensoleillement :	oui	Date des dernières pluies :	21/04
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 12,0	tfin : 14,7	
Etat du revêtement :	non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1016	tfin : 1018	
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s)	t0 : -	tfin : -	
Profondeur de la nappe (m/sol) :	-	Pluie durant la mesure	t0 : -	tfin : -	
mesuré sur l'ouvrage :	-	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 86	tfin : 56	

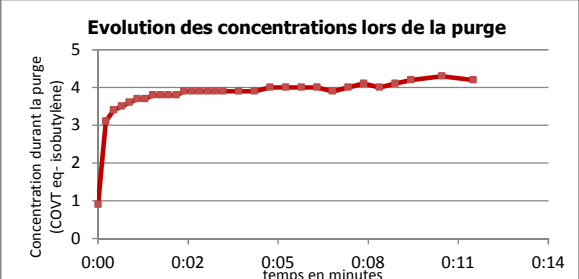
Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	non	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1,45	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	25	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	0,71	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	0	Présence d'un vide sous la dalle ?
	oui / non	

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	-	TCA + Hg
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement	GDS Arras 2	Nature et référence/étiquette des supports :
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	0,1	
Mise en place d'une bache de couverture :	oui / non (m²) : -	
Filtre antihumidité mis en place :	oui / non Réf. : -	
Filtre antipoussière mis en place :	oui / non Réf. : -	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	PID ARRAS 1	Evolution des concentrations lors de la purge 
Heure, minutes du début de la purge :	8:35 hh:mm	
Débit de purge :	0,26 l/min	
Durée de la purge :	0:12 hh:mm	
Volume de la purge	3,12 litres	
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	4,2 ppm	
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :	- Pa	

Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:47	0,2	non	-	-	4,2
tfin *	11:57	0,2	non	-	-	3,2

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

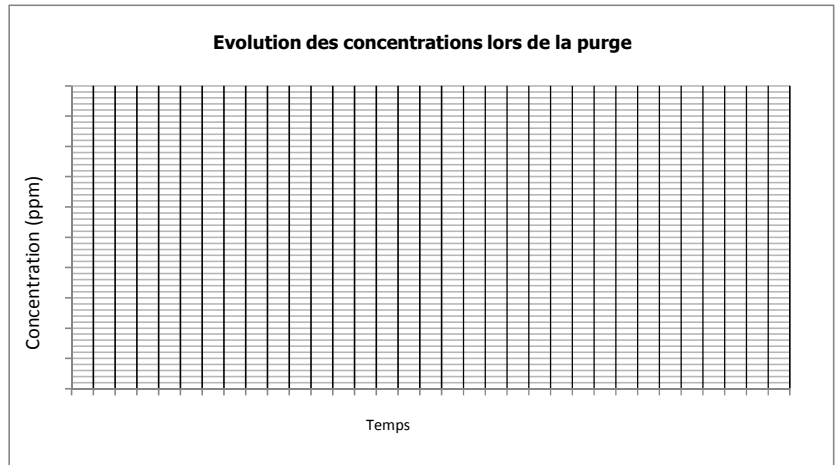
Durée du prélèvement (hh:min) :	3:10
Volume prélevé (litres) :	38,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	P _A 2
Méthode de stockage :	glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	25/04/2018
Identification du blanc de terrain/ transport :	BLANC
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	-
Remarques : mise en place d'une bache de couverture impossible car tube à raz de sol	

Visualisation du point de prélèvement


Point de mesure :	P _{A2}
Date :	23/04/18
heure de début de purge :	8:35
unité de mesure :	ppm
opérateur :	BED

[illegible]

Nom du site : Rue Supervielle - LOOS EN GOHELLE	N° Affaire : A44863	N° Contrat : CSSPNO180896	Date / heure : 24/04/2018 08:16
Nom ouvrage :	P _A 7	Nom opérateur :	BED
Nature de l'ouvrage :	piézair	X : 50,4481°N	Y : 2,7593°E

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppm isobutylène) :	0,1	Ensoleillement :	non	Date des dernières pluies :	21/04
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 10,8	tfin : 12,6	
Etat du revêtement :	non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1018	tfin : 1019	
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s)	t0 : -	tfin : -	
Profondeur de la nappe (m/sol) :	-	Pluie durant la mesure	t0 : -	tfin : -	
mesuré sur l'ouvrage :	-	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 81	tfin : 79	

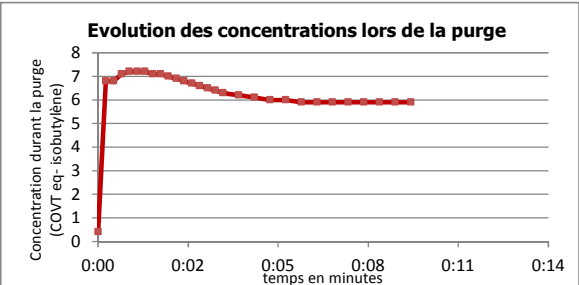
Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	25	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	0,49	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	0	0,00
	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	-	TCA + Hg
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement	GDS Arras 1	Nature et référence/étiquette des supports :
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	0,1	
Mise en place d'une bache de couverture :	oui non (m²) : 1,0	
Filtre antihumidité mis en place :	oui non Réf. : -	
Filtre antipoussière mis en place :	oui non Réf. : -	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	PID ARRAS 1	
Heure, minutes du début de la purge :	8:16 hh:mm	
Débit de purge :	0,26 l/min	
Durée de la purge :	0:10 hh:mm	
Volume de la purge	2,60 litres	
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	5,9 ppm	
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :	- Pa	

Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:26	0,2	non	-	-	5,9
tfin *	11:36	0,2	non	-	-	12,1

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) : 3:10

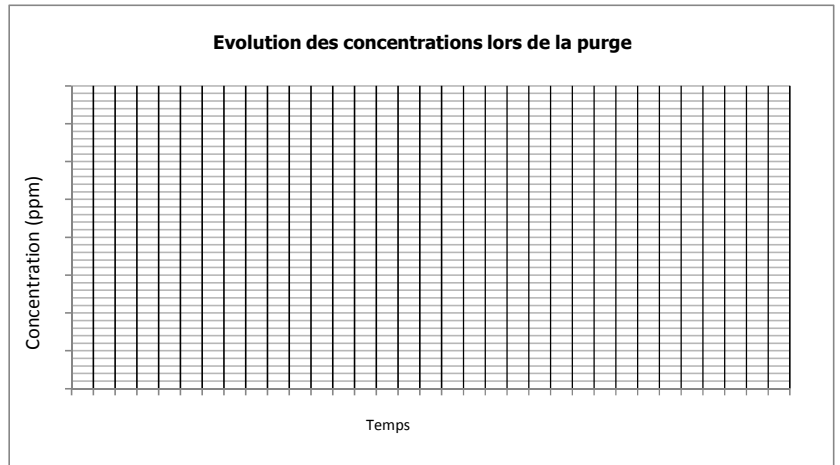
Volume prélevé (litres) : 38,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	P _A 7
Méthode de stockage :	glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	25/04/2018
Identification du blanc de terrain/ transport :	BLANC
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	-
Remarques : -	

Visualisation du point de prélèvement


Point de mesure :	P _{A7}
Date :	24/04/
heure de début de purge :	8:16
unité de mesure :	ppm
opérateur :	BED

[illegible]

Nom du site : Rue Supervielle - LOOS EN GOHELLE	N° Affaire : A44863	N° Contrat : CSSPNO180896	Date / heure : 24/04/2018 08:37
Nom ouvrage : P _A 8	Nom opérateur : BED		
Nature de l'ouvrage : piézair	X : 50,4479°N	Y : 2,7596°E	

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppm isobutylène) : 0,1	Ensoleillement : non	Date des dernières pluies : 21/04
Nature du revêtement de sol : sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 10,8 tfin : 12,6
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1018 tfin : 1019
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s)	t0 : - tfin : -
Profondeur de la nappe (m/sol) : -	Pluie durant la mesure	t0 : - tfin : -
mesuré sur l'ouvrage : -	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 81 tfin : 79

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement : oui	Epaisseur de la dalle (m) :	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) : 1	Profondeur de foration (m) :	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) : 25	Diamètre de foration (mm) :	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) : 0,49	Volume de vide créé (litres) : 0,00	Volume (litres) : 0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) : 0	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser : TCA + Hg
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : -	Nature et référence/étiquette des supports :
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : GDS Arras 2	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0,1	
Mise en place d'une bache de couverture : oui non (m²) : 2,5	
Filtre antihumidité mis en place : oui non Réf. : -	
Filtre antipoussière mis en place : oui non Réf. : -	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge : PID ARRAS 1	
Heure, minutes du début de la purge : 8:37 hh:mm	
Débit de purge : 0,26 l/min	
Durée de la purge : 0:10 hh:mm	
Volume de la purge : 2,60 litres	
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 6,7 ppm	
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : - Pa	

Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:47	0,2	non	-	-	6,7
tfin *	11:57	0,2	non	-	-	8,5

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) : 3:10

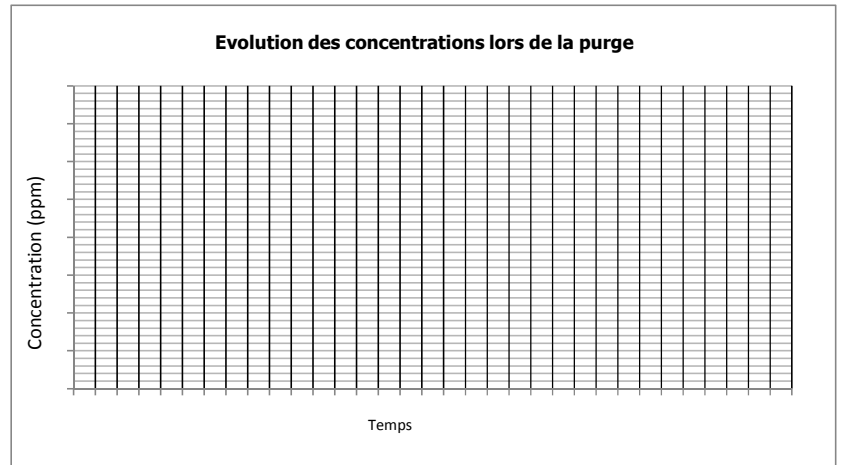
Volume prélevé (litres) : 38,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) : P _A 8	
Méthode de stockage : glacière	
Nom du laboratoire : AGROLAB	
Date d'envoi au laboratoire : 25/04/2018	
Identification du blanc de terrain/ transport : BLANC	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) : -	
Remarques : -	

Visualisation du point de prélèvement


Point de mesure :	P _A 8
Date :	24/04/18
heure de début de purge :	8:37
unité de mesure :	ppm
opérateur :	BED

[illegible]

Nom du site : Rue Supervielle - LOOS EN GOHELLE	N° Affaire : A44863	N° Contrat : CSSPNO180896	Date / heure : 24/04/2018 12:29
Nom ouvrage :	P _A 9	Nom opérateur :	BED
Nature de l'ouvrage :	piézair	X : 50,4477°N	Y : 2,7600°E

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppm isobutylène) :	0,1	Ensoleillement :	non	Date des dernières pluies :	21/04
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	tfin : 12,6	tfin : 15,9	
Etat du revêtement :	non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	tfin : 1019	tfin : 1017	
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s)	tfin : -	tfin : -	
Profondeur de la nappe (m/sol) :	-	Pluie durant la mesure	tfin : -	tfin : -	
mesuré sur l'ouvrage :	-	Humidité de l'air (% HR)	tfin : 79	tfin : 64	

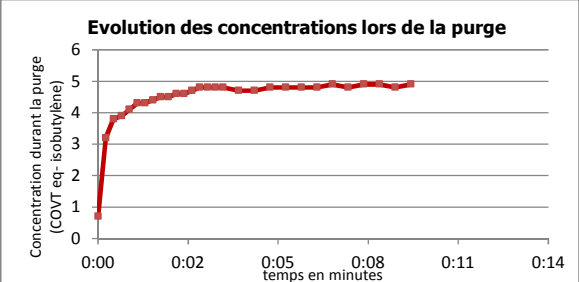
Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	25	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	0,49	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	0	0,00
	Épaisseur de la dalle (m) :	Présence d'un vide sous la dalle ?
	Profondeur de foration (m) :	oui / non
	Diamètre de foration (mm) :	
	Volume de vide créé (litres) :	
	0,00	

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	-	TCA + Hg
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement		Nature et référence/étiquette des supports :
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	0,1	
Mise en place d'une bache de couverture :	oui non (m²) : 2,5	
Filtre antihumidité mis en place :	oui non Réf. : -	
Filtre antipoussière mis en place :	oui non Réf. : -	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	PID ARRAS 1	Evolution des concentrations lors de la purge 
Heure, minutes du début de la purge :	12:29 hh:mm	
Débit de purge :	0,26 l/min	
Durée de la purge :	0:10 hh:mm	
Volume de la purge	2,60 litres	
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	4,9 ppm	
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :	- Pa	

Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	12:40	0,2	non	-	-	4,9
tfin *	15:50	0,2	non	-	-	

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) : 3:10

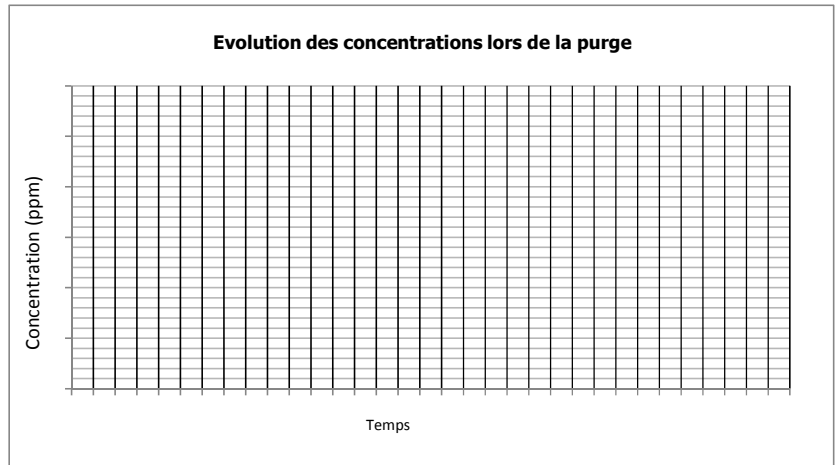
Volume prélevé (litres) : 38,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	P _A 9
Méthode de stockage :	glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	25/04/2018
Identification du blanc de terrain/ transport :	BLANC
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	-
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement


Point de mesure :	P _{A9}
Date :	24/04/18
heure de début de purge :	12:29
unité de mesure :	ppm
opérateur :	BED

[illegible]

Nom du site : Rue Supervielle - LOOS EN GOHELLE	N° Affaire : A44863	N° Contrat : CSSPNO180896	Date / heure : 23/04/2018 08:10
Nom ouvrage :	P _A 10	Nom opérateur :	BED
Nature de l'ouvrage :	piézair	X : 50,4490°N	Y : 2,7581°E

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppm isobutylène) :	0,1	Ensoleillement :	oui	Date des dernières pluies :	21/04
Nature du revêtement de sol :	sol nu	Température de l'air (°C)	t0 : 12,0	tfin : 14,7	
Etat du revêtement :	non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1016	tfin : 1018	
Etat d'humidité des sols en surface :	absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s)	t0 : -	tfin : -	
Profondeur de la nappe (m/sol) :	-	Pluie durant la mesure	t0 : -	tfin : -	
mesuré sur l'ouvrage :	-	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 86	tfin : 56	

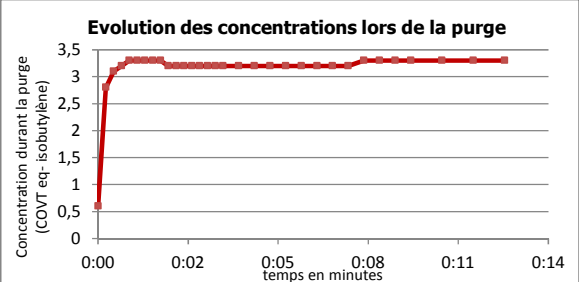
Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	oui	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	1	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	25	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	0,49	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	0	0,00
	Épaisseur de la dalle (m) :	Présence d'un vide sous la dalle ?
	Profondeur de foration (m) :	oui / non
	Diamètre de foration (mm) :	
	Volume de vide créé (litres) :	

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	-	TCA + Hg
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement	GDS Arras 1	Nature et référence/étiquette des supports :
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	0,1	
Mise en place d'une bache de couverture :	oui non (m²) : 2,5	
Filtre antihumidité mis en place :	oui non Réf. : -	
Filtre antipoussière mis en place :	oui non Réf. : -	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	PID ARRAS 1	Evolution des concentrations lors de la purge 
Heure, minutes du début de la purge :	8:10 hh:mm	
Débit de purge :	0,26 l/min	
Durée de la purge :	0:13 hh:mm	
Volume de la purge	3,38 litres	
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	3,3 ppm	
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :	- Pa	

Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	08:23	0,2	non	-	-	3,3
tfin *	11:33	0,2	non	-	-	5,0

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) : 3:10

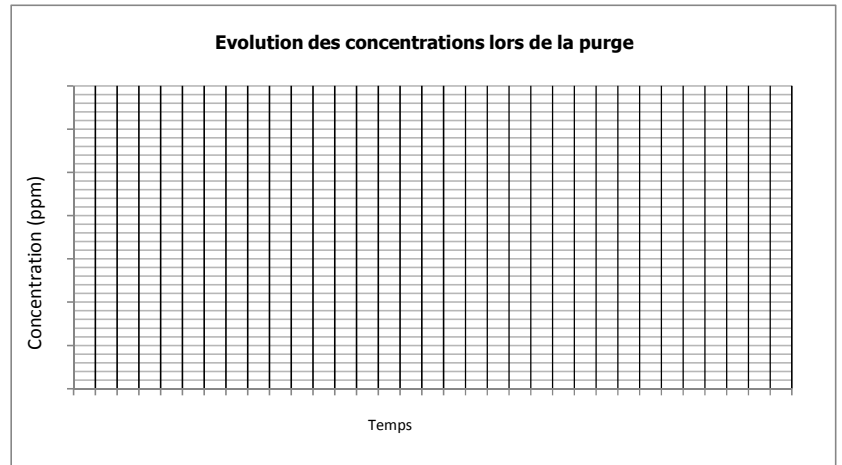
Volume prélevé (litres) : 38,00

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	P _A 10
Méthode de stockage :	glacière
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	25/04/2018
Identification du blanc de terrain/ transport :	BLANC
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	-
Remarques : -	

Visualisation du point de prélèvement


Point de mesure :	P _A 10
Date :	23/04/18
heure de début de purge :	8:10
unité de mesure :	ppm
opérateur :	BED

[illegible]

Annexe 7.

Bordereaux d'analyse des gaz du sol

Cette annexe contient 24 pages.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514387

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514387 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA2 ZM

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,17	0,1	+/- 20	Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	3,5	0,2	+/- 10	Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	0,15	0,1	+/- 30	Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514387

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514388

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514388 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA2 ZC

Unité Résultat Limit d. Quant. Incert. Résultat % Méthode

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05			Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.				Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 1 de 2



Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514388

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514389

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514389 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA10 ZM

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05			Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,43	0,1	+/- 20		Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	0,16	0,1	+/- 28		Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	0,16 ^{x)}				Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	0,41	0,1	+/- 30		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 1 de 2



Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514389

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514390

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514390 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA10 ZC

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514390

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514391

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514391 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA7 ZM

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,36	0,1	+/- 20	Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	0,23	0,1	+/- 28	Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	0,23 ^{x)}			Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	4,9	2	+/- 30	Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	0,34	0,1	+/- 30	Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514391

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	4,9 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514392

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514392 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA7 ZC

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514392

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514393

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514393 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA8 ZM

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	1,3	0,1	+/- 20	Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	0,21	0,1	+/- 24	Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	0,71	0,1	+/- 28	Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	0,19	0,1	+/- 25	Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	0,90			Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	57	2	+/- 30	Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	1,3	0,1	+/- 30	Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514393

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	57 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514394

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514394 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA8 ZC

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514394

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514395

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514395 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA9 ZM

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05			Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,20	0,1	+/- 20		Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	0,12	0,1	+/- 28		Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	0,12 ^{x)}				Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	0,18	0,1	+/- 30		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514395

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514396

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514396 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PA9 ZC

Unité Résultat Limit d. Quant. Incert. Résultat % Méthode

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05			Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.				Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25			Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05			Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2			Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	<0,10	0,1			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2			Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514396

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514397

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 514397 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018 17:37
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Blanc de transport - zm

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 514397

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

M. Magnenet

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (ARRAS 62)
Monsieur KIM POLEZ
27 RUE DE VANVES
92772 BOULOGNE BILLANCOURT
FRANCE

Date 04.05.2018
N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 518359

N° Cde 764045 CSSPNO180896 - BC18-2109 - KPO
N° échant. 518359 Air
Projet 39124 A230 - LOOS BC18-2109
Date de validation 26.04.2018
Prélèvement 24.04.2018
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Blanc de transport - zc

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

Composés aromatiques

Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		Méthode interne

TPH

Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *	µg/tube	<0,050	0,05		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *	µg/tube	<0,10	0,1		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0	2		Méthode interne

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 04.05.2018

N° Client 35004269

RAPPORT D'ANALYSES 764045 - 518359

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
Somme fractions aliphatiques C5-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne
Somme fractions aromatiques C6-C12 (tube) *	µg/tube	<2,0 ^{x)}	2		Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

L'incertitude étendue et combinée donnée dans le rapport ci-dessus est généralement calculée selon les prescriptions du "Guide de l'expression des incertitudes de mesure" (GUM, JCGM 100: 2008), spécifié dans le Rapport Nordtest TR 537. Le facteur d'élargissement $k = 2$ correspond au niveau de confiance de 95% (intervalle de confiance). Les incertitudes rapportées sont valables pour différentes matrices et différentes concentrations. Certains échantillons très spécifiques peuvent néanmoins occasionner une incertitude de mesure différente de celle donnée ci-dessus.

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Début des analyses: 26.04.2018

Fin des analyses: 04.05.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



Annexe 8.

Propriétés physico-chimiques

Cette annexe contient 4 pages.

LEGENDE Volatilité :					LEGENDE Solubilité :		
++ : Pv > 1000 Pa (COV)		- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)			++ : S>100 mg/l - : 1>S>0.01 mg/l		
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)			+ : 100>S>1 mg/l -- : S<0.01 mg/l		
CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénicité		
					UE	CIRC (IARC)	EPA

METAUX ET METALLOIDES

Antimoine (Sb)	7440-36-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH09	H332, H302, H411	C2	-	-
Arsenic (As)	7440-38-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH09	H331, H301, H400, H410	C1A	1	A
Baryum (Ba)	non adéquat	non adequat	Soluble dans l'éthanol ?	-	-	-	-	D
Cadmium (Cd)	7440-43-9	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	C1B/C2 M1B/M2 R1B/R2	1	prob canc
Chrome III (CrIII)	1308-38-9	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Chrome VI (CrVI)	trioxyde de Cr 1333-82-0	non adequat	non adequat	SGH03, SGH05, SGH06, SGH08, SGH09	H271, H350, H340, H361f, H330, H311, H301, H372, H314, H334, H317, H410	C1A M1B R2	1	A (inh°) D (oral)
Cobalt (Co)	7440-48-4	non adequat	non adequat	SGH08	H334, H317, H413	C1B M2 R1B	2B	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Etain (Sn)	non adéquat	non adequat	non adequat	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	non adéquat	non adequat	non adequat	SGH07 (dioxyde)	H332, H302 (dioxyde)	-	-	D
Mercuré (Hg)	7439-97-6	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08, SGH09	H360D, H330, H372, H400, H410	R1B	3	C à D
Molybdène (Mo)	7439-98-7	non adequat	non adequat	trioxyde : SGH07, SGH08	trioxyde : H351, H319, H335	trioxyde : C2	-	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08	H351, H372, H317, H412	C2	2B	A
Plomb (Pb)	7439-92-1	non adequat	non adequat	SGH07, SGH08, SGH09	H360Df, H332, H373, H400, H410	R1A	2B	B2
Sélénium (Se)	7782-49-2	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H331, H301, H373, H413	-	3	D
Thallium (Tl)	7440-28-0	non adequat	non adequat	SGH06, SGH08	H330, H300, H373, H413	-	-	D
Vanadium (Va)	7440-62-2	non adequat	non adequat	-	-	-	3	D
Zinc (Zn)	7440-66-6 (poudre)	non adequat	non adequat	SGH02 (pyrophorique) SGH09	H250, H260 (pyrophorique) H400, H410	-	-	D
Naphtalène	91-20-3	+	+	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C
Acenaphtylène	208-96-8	-	+	-	-	-	-	D
Acenaphtène	83-29-9	-	+	-	-	-	-	-
Fluorène	86-73-7	-	+	-	-	-	3	D
Phénanthrène	85-01-8	-	+	-	-	-	3	D
Anthracène	120-12-7	--	-	-	-	-	3	D
Fluoranthène	206-44-0	--	-	-	-	-	3	D
Pyrène	129-00-0	--	-	-	-	-	3	D
Benzo(a)anthracène	56-55-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Chrysène	218-01-9	--	-	SGH08, SGH09	H350, H341, H400, H410	C1B M2	3	B2
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Benzo(a)pyrène	50-32-8	--	--	SGH07, SGH08, SGH09	H340, H350, H360FD, H317, H400, H410	C1B M1B	1	B2
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2A	B2
benzo(g,h,i) pérylène	191-24-2	--	--	-	-	-	3	D
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	193-39-5	--	-	-	-	-	2B	B2

LEGENDE Volatilité :					LEGENDE Solubilité :		
++ : Pv > 1000 Pa (COV)		- : 10 > Pv > 10-2 Pa (non COV)			++ : S > 100 mg/l		- : 1 > S > 0.01 mg/l
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		- : 10-2 > Pv > 10-5 Pa (non COV)			+ : 100 > S > 1 mg/l		- : S < 0.01 mg/l
CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénécité		
					UE	CIRC (IARC)	EPA

COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES

benzène	71-43-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A M1B	1	A
toluène	108-88-3	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	D
ethylbenzène	100-41-4	+	++	SGH02, SGH07	H225, H332	-	2B	-
xylènes	1330-20-7	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	-	3	-
styrène	100-42-5	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H319, H315	-	2B	-
cumène (isopropylbenzène)	98-82-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH08, SGH09	H226, H304, H335, H411	-	2B	D
mesitylène (1,3,5 Triméthylbenzène)	108-67-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H335, H411	-		-
pseudocumène (1,2,4 Triméthylbenzène)	95-63-6	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H319, H335, H315, H411	-	-	-

COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS

PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	++	++	SGH08, SGH09	H351, H411	C2	2A	B1
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	++	++	SGH07, SGH08	H350, H341, H319, H315, H336, H412	C1B M2	1	A
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-59-2	++	++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-60-5		++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	75-35-4	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H224, H351, H332	C2	3	C
VC (chlorure de vinyle)	75-01-4	++	++	SGH02, SGH08	H220, H350	C1A	1	A
1,1,2 trichloroéthane	79-00-5	++	++	SGH07, SGH08	H351, H332, H312, EUH066	C2	3	C
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	++	++	SGH07	H332, EUH059	-	3	D
1,2 dichloroéthane	107-06-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H302, H319, H335, H315	C1B	2B	B2
1,1 dichloroéthane	75-34-3	++	++	SGH02, SGH07	H225, H302, H319, H335, H412	-	-	C
Tétrachlorométhane	56-23-5	++	++	SGH06, SGH08	H351, H331, H311, H301, H372, H412, EUH059	C2	2B	B2
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme)	67-66-3	++	++	SGH07, SGH08	H351, H302, H373, H315	C2	2B	B2
dichlorométhane	75-09-2	++	++	SGH08, SGH09	H351	C2	2B	B2
trichlorobenzènes	87-61-1 120-82-1 108-70-3	+	+	SGH07, SGH09	H302, H315, H400, H410	-	-	(1,2,4) D
1,2 dichlorobenzène	95-50-1	+	+	SGH07, SGH09	H302, H319, H335, H315, H400, H410	-	3	D
1,3 dichlorobenzène	541-73-1	+	++	-	-	-	3	D
1,4 dichlorobenzène	106-46-7	+	+	SGH08, SGH09	H351, H319, H400, H410	C2	2B	-
chlorobenzène	108-90-7	++	++	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H411	-	-	D

HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH

Aliphatic nC>5-nC6	non adéquat	++	+	white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) : SGH08	tout type d'hydrocarbures : H350, H340, H304	classement fonction des hydrocarbures		
Aliphatic nC>6-nC8	"	++	+					
Aliphatic nC>8-nC10	"	+	-					
Aliphatic nC>10-nC12	"	+	-					
Aliphatic nC>12-nC16	"	-	--					
Aliphatic nC>16-nC35	"	-	--					
Aliphatic nC>35	"	--	--					
Aromatic nC>5-nC7 benzène	"	++	++					
Aromatic nC>7-nC8 toluène	"	++	++					
Aromatic nC>8-nC10	"	+	+					
Aromatic nC>10-nC12	"	+	+					
Aromatic nC>12-nC16	"	-	+					
Aromatic nC>16-nC21	"	-	-					
Aromatic nC>21-nC35	"	--	--					

MENTIONS DE DANGER

28 mentions de danger physique

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H340 : Peut induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au fœtus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au fœtus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H360Df : Peut nuire au fœtus. Susceptible de nuire à la fertilité.

5 mentions de danger pour l'environnement

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

Symboles de danger

- SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortelle en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

► **Classification en termes de cancérogénicité**

UE	US-EPA	CIRC
C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être : C1A : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré C1B : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	A : Preuves suffisantes chez l'homme	1 : Agent ou mélange cancérogène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	B1 : Preuves limitées chez l'homme B2 : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	2A : Agent ou mélange probablement cancérogène pour l'homme
Carc.3 : Substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	C : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	2B : Agent ou mélange peut-être cancérogène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal E : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	3 : Agent ou mélange inclassables quant à sa cancérogénicité pour l'homme 4 : Agent ou mélange probablement non cancérogène chez l'homme

► **Classification en termes de mutagénicité**

UE	
M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.	M1A : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.
M2 (H341) : Substance préoccupante du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.	

► **Classification en termes d'effets reprotoxiques**

UE	
R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fD) : Reprotoxique avéré ou présumé	R1A : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines. R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

Annexe 9.

Toxicologie et physico-chimie des composés retenus

Cette annexe contient 40 pages.

SOMMAIRE

1.	Approche méthodologique	2
1.1	Identification des dangers.....	2
1.2	Types d'effets distingués	2
1.3	Relations dose-effet/dose-réponse	4
1.4	Critères de choix des VTR.....	5
1.5	VTR pour la voie cutanée	6
1.6	Autres valeurs de comparaison utilisées	6
1.6.1	Valeurs réglementaires	7
1.6.2	Valeurs guides	9
1.6.3	Les valeurs limites du code du travail	10
1.7	Organismes consultés pour la recherche de VTR	11
1.8	Symboles et phrases de risques	12
1.9	Définition des COV	15
2.	Substances.....	16
2.1	Les hydrocarbures (approche du TPHCWG et MADEP)	16
2.1.1	Propriétés intrinsèques	16
2.1.2	Valeurs guides	19
2.1.3	Profil toxicologique	19
2.1.4	Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence	20
2.1.5	Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques	22
2.2	HAM - Hydrocarbures monoaromatiques	25
2.2.1	Toluène (CAS n°108-88-3).....	25
2.2.2	Ethylbenzène (CAS n°100-41-4)	28
2.2.3	Xylènes (CAS n°1330-20-7)	31
2.3	COHV – Composés organo-halogénés volatils.....	34
2.3.1	Tétrachlorure de carbone/Tétrachlorométhane (CAS n°56-23-5).....	34
2.5	Métaux et métalloïdes	37
2.5.1	Mercuré (Hg).....	37

1. Approche méthodologique

1.1 Identification des dangers

En termes sanitaires, un danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique. La toxicité d'un composé dépend de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain.

Tous les modes d'exposition seront traités en **effets chroniques**, correspondant à de longues durées d'exposition (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA et supérieures à 1 an pour l'ATSDR).

1.2 Types d'effets distingués

Par chaque substance, différents effets toxiques peuvent être considérés. On distinguera dans le présent document les effets cancérigènes (apparition de tumeurs), les effets mutagènes (ou tératogènes consistant à la modification de l'ADN en particulier), les effets sur la reproduction (reprotoxicité) des autres effets toxiques.

Différents organismes internationaux (l'OMS, l'Union Européenne et l'US-EPA) ont classés les effets suscités en catégories ou classes. Celles-ci sont présentées en page suivante. Seule la classification de l'Union Européenne a un caractère réglementaire. C'est également la seule qui classe les substances chimiques quant-à leur caractère mutagène et reprotoxique.

Les mentions de danger des substances sont présentées en préambule ainsi que les symboles (SGH01 à SGH09) qui les représentent. Ces mentions de danger sont liées au classement établi par l'Union Européenne.

Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être : C1A : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré C1B : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	A : Preuves suffisantes chez l'homme	1 : Agent ou mélange cancérogène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	B1 : Preuves limitées chez l'homme B2 : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	2A : Agent ou mélange probablement cancérogène pour l'homme
Carc.3 : Substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	C : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	2B : Agent ou mélange peut-être cancérogène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal E : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	3 : Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme 4 : Agent ou mélange probablement non cancérogène chez l'homme -

Classification en termes de mutagénicité

UE	
M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.	M1A : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.
	M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.
M2 (H341) : Substance préoccupantes du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.	

Classification en termes d'effets reprotoxiques

UE	
R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fD) : Reprotoxique avéré ou présumé	R1A : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines.
	R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

La toxicité pour la reproduction comprend l'altération des fonctions ou de la capacité de reproduction chez l'homme ou la femme et l'induction d'effets néfastes non héréditaires sur la descendance.

Les effets sur la fertilité masculine ou féminine recouvrent les effets néfastes sur :

- sur la libido,
- le comportement sexuel,
- les différents aspects de la spermatogenèse ou de l'oogénèse,
- l'activité hormonale ou la réponse physiologique qui perturberaient la fécondation
- la fécondation elle-même ou le développement de l'ovule fécondé.

La toxicité pour le développement est considérée dans son sens le plus large, perturbant le développement normal aussi bien avant qu'après la naissance.

Les produits chimiques les plus préoccupants sont ceux qui sont toxiques pour la reproduction à des niveaux d'exposition qui ne donnent pas d'autres signes de toxicité.

1.3 Relations dose-effet/dose-réponse

La dose est la quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Elle s'exprime généralement en milligramme par kilo de poids corporel et par jour (mg/kg/j).

La relation entre une dose et son effet est représentée par une grandeur numérique appelée Valeur Toxicologique de Référence (VTR). Etablies par diverses instances internationales ou nationales¹ (Cf § H) sur l'analyse des connaissances toxicologiques animales et épidémiologiques, ces VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet (toxiques à seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxiques sans seuil de dose).

Selon les mécanismes toxicologiques en jeu et pour des expositions chroniques, deux grands types d'effets sanitaires peuvent être distingués : **les effets à seuil** de dose (effets non cancérogènes et effets cancérogènes

¹ ATSDR Toxicological Profiles (US Agency for Toxic Substances and Disease Registry)

IRIS US-EPA (Integrated Risk Information System ; US Environmental Protection Agency)

OMS. Guidelines for drinking-water quality.

INCHEM-IPCS (International Program on Chemical Safety, OMS)

En France, l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) peut également produire des VTR

à seuil²) et **les effets sans seuil** de dose (substances cancérigènes génotoxiques). Une même substance peut produire ces deux types d'effets.

Pour les **effets à seuil de dose**, on dispose en pratique et dans le meilleur des cas :

- d'un niveau d'exposition sans effet observé (NOEL : no observed effect level),
- d'un niveau d'exposition sans effet néfaste observé (NOAEL : no observed adverse effect level),
- d'un niveau d'exposition le plus faible ayant entraîné un effet (LOEL : lowest observed effect level),
- le niveau d'exposition le plus faible auquel un effet néfaste apparaît (LOAEL : lowest observed adverse effect level).

Ces seuils sont issus d'expérimentations animales, d'études épidémiologiques ou d'essais de toxicologie clinique. A partir de ces seuils, des DJT (dose journalière tolérable) ou des CA (concentration admissible) applicables à l'homme sont définies en divisant les seuils précédents par des facteurs de sécurité liés aux types d'expérimentations ayant permis d'obtenir ces données. Les DJT et CA sont habituellement qualifiées de « valeur toxicologiques de références » (VTR).

Les **effets sans seuil de dose** sont exprimés au travers d'un indice représentant un excès de risque unitaire (ERU) qui traduit la relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer l'effet. Les ERU sont définis à partir d'études épidémiologiques ou animales. Les niveaux d'exposition appliqués à l'animal sont convertis en niveaux d'exposition équivalents pour l'homme.

Pour les effets à seuil de dose, les VTR sont exprimées en mg/kg/j pour l'ingestion et en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'inhalation, avec des dénominations variables selon les pays et les organismes, les principales dénominations sont reprises ci-dessous :

- DJT (dose journalière tolérable - France)
- RfD (Reference Dose – US-EPA)
- RfC (Reference Concentration – US-EPA)
- ADI (Acceptable Daily Intake – US-EPA)
- MRL (Minimum Reasonable Level - ATSDR)
- REL (Reference Exposure Level – OEHHA)
- TDI (Tolerable Daily Intake – RIVM)
- CAA (Concentration dans l'Air Admissible – OMS);

En France, la dénomination retenue par l'ANSES³ pour l'ensemble de ses valeurs est la dénomination générique « VTR » (Valeur Toxicologique de Référence)

Pour les effets sans seuil de dose, les VTR seront présentées sous formes d'excès de risque unitaire (ERU). Cet ERU représente la probabilité de survenue d'un effet cancérigène pour une exposition à une unité de dose donnée. Les dénominations proposées les plus classiques sont les suivantes :

- l'excès de risque unitaire lié à la voie d'exposition orale : ERUo en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$,
- l'excès de risque unitaire par inhalation : ERUi en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$.

1.4 Critères de choix des VTR

La note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations

² Cancérogènes épigénétiques ou non génotoxiques

³ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués est prise en compte pour la sélection des VTR.

En l'absence de VTR établie par l'ANSES, en application de la note DGS/DGPR précitée, pour chaque substance, les différentes VTR actuellement disponibles seront recherchées de façon à discuter le choix réalisé sur les critères suivants :

- les valeurs issues d'études chez l'homme par rapport à des valeurs dérivées à partir d'études sur les animaux. Par ailleurs, la qualité de l'étude pivot sera également prise en compte (protocole, taille de l'échantillon, ...) ;
- les modes de calcul (degré de transparence dans l'établissement de la VTR) et les facteurs de sécurité appliqués constitueront également un critère de choix ;
- les valeurs issues d'organismes reconnus (européens ou autres).

Ainsi, en l'absence d'**expertise nationale** ou de VTR proposée par l'**Anses**, la VTR sera retenue selon l'ordre de priorité défini par la circulaire DGS/DGPR du 31/10/2014, à savoir :

- la VTR la plus récente parmi les trois bases de données : **US-EPA, ATSDR ou OMS** sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée.
- Puis, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), la VTR la plus récente proposée par **Santé Canada, RIVM, l'OEHA ou l'EFSA**.

1.5 VTR pour la voie cutanée

Lors de la réalisation d'évaluations des risques sanitaires en France, l'exposition cutanée n'est pas prise en compte, en raison de l'absence de valeurs toxicologiques de référence (VTR) et de méthodologie d'élaboration. Ainsi, l'INERIS a récemment travaillé sur la prise en compte de la voie cutanée et a proposé une méthode de construction de VTR pour des effets sensibilisants pour une exposition de la peau (INERIS, rapport DRC-07-85452-12062A, 2007).

A l'heure actuelle, l'INERIS continue son travail concernant les VTR pour des effets cutanés. L'objet de son rapport DRC-09-94380-01323A d'avril 2009, est d'ajuster la méthodologie précédemment proposée en prenant notamment en compte les recommandations du document guide développé pour la mise en oeuvre du règlement REACH relatif à une méthodologie d'établissement des DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets sensibilisants. La méthodologie a été appliquée à trois substances sensibilisantes : l'hydroquinone, substance pour laquelle deux types de tests étaient disponibles (LLNA et GPMT) qui présentait ainsi une bonne étude de cas pour la méthodologie et le benzo(a)pyrène, substance couramment retrouvée en évaluation des risques. Le 3-méthyleugénol, faiblement sensibilisant, a également été étudié dans l'objectif d'avoir un aperçu sur l'étendue possible des valeurs des DNEL. Ces valeurs ne sont pas reprises dans le présent document.

In fine, BURGEAP applique la note DGS/DGPR d'octobre 2014 qui mentionne « en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, il ne doit être envisagé aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ».

1.6 Autres valeurs de comparaison utilisées

L'utilisation d'autres valeurs que les Valeurs Toxicologiques de Référence peut être réalisée parallèlement à la quantification des risques sanitaires. Ces autres valeurs permettent en effet de discuter de l'exposition des individus et d'estimer l'état des milieux, à savoir si un impact est mesuré (ou mesurable) ou non.

Ces valeurs de comparaison regroupent des valeurs réglementaires (France et Europe), des valeurs guide (OMS, INDEX, CHSPF) qui sont généralement des valeurs qui servent de point de départ à l'élaboration de valeurs réglementaires et, dans le contexte particulier du code du travail, des valeurs limites pour l'exposition professionnelle (VLEP) qu'elles soient réglementaires ou indicatives. Les VLEP peuvent en effet avec les seuils olfactifs être des éléments de l'interprétation de l'état du milieu air en l'absence de toute autre valeur guide.

Ces valeurs ne sont en aucun cas (conformément à la note DGS/DGPR d'octobre 2014) utilisées pour évaluer les Quotient de Danger (QD) et excès de risques individuels (ERI) faisant référence à une évaluation des risques sanitaires. Ces valeurs appelées valeurs de comparaison constituent des critères de gestion.

1.6.1 Valeurs réglementaires

► Milieu EAU

Pour le milieu eau, les valeurs réglementaires pour les eaux potables issues de la réglementation française (décret 2007-49 et arrêté du 11 janvier 2007) mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique sont utilisées.

Les valeurs réglementaires existantes constituent les critères de gestion des eaux à vocation alimentaire (donc la valeur limite de concentrations des eaux au robinet des habitations), à ce titre, il n'est pas approprié d'établir un autre critère de gestion pour les eaux de nappe qui ont vocation à être utilisées à des fins alimentaires directement (ingestion de l'eau d'un puits sans traitement) ou indirectement (ingestion de l'eau après traitement, ingestion de produits alimentaires arrosés avec l'eau de nappe, etc.). Sont également présentées les limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine issues de ce même décret.

Au niveau Européen, la directive de la communauté européenne : Directive de la CE (03/11/98) donnent également la majorité des valeurs françaises.

Pour la baignade les valeurs réglementaires définies dans le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 **relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) sont retenues.**

NB : Un travail interne est actuellement en cours concernant la diffusion des Normes de qualité environnementales (NQE)

► Milieu AIR

Le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 transpose la directive européenne 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et précise notamment les nouvelles normes à appliquer.

Ces valeurs réglementaires françaises sont établies pour l'air atmosphérique extérieur, pour des durées d'exposition (3h, 24h ou vie entière) et sur la base de moyennes horaires, journalières ou annuelles. On distingue 5 niveaux de **valeurs réglementaires** :

- **Objectif de qualité** : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- **Valeur cible** : niveau de concentration à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- **Valeur limite pour la protection de la santé** : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- **Seuil d'information et de recommandation** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- **Seuil d'alerte de la population** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Des valeurs réglementaires françaises existent pour le monoxyde de carbone, le benzène, le benzo(a)pyrène, les PM10 et PM2.5, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, arsenic, cadmium, nickel et plomb.

Enfin, pour l'air intérieur des ERP (Etablissement recevant du public) des valeurs guides réglementées en France ont été mises en place, elles sont reprises dans le présent document. La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale oblige à définir des « valeurs-guides pour l'air intérieur » dans les ERP. Le décret n° 2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur y pourvoit pour le formaldéhyde, gaz incolore principalement utilisé pour la fabrication de colles, liants ou résines, et pour le benzène, substance cancérigène aux effets hématologiques issue de phénomènes de combustion (gaz d'échappement, cheminée, cigarette, etc.). La valeur-guide pour le formaldéhyde est fixée pour une exposition de longue durée à 30 µg/m³ au 1er janvier 2015 et à 10 µg/m³ au 1er janvier 2023. La valeur-guide pour le benzène est fixée pour une exposition de longue durée à 5 µg/m³ au 1er janvier 2013 et à 2 µg/m³ au 1er janvier 2016.

► Autres milieux

D'autres milieux sont concernés par des valeurs réglementaires en France (dans le domaine alimentaire par exemple). Celles-ci ne sont pas détaillées ici mais constituent au même titre que les concentrations dans l'eau et l'air des valeurs de gestion.

1.6.2 Valeurs guides

Les valeurs guides peuvent porter sur le milieu eau, air, sol et matrices alimentaires (animales, végétales). Ces valeurs, bien que reposant sur des critères sanitaires sont considérées comme des valeurs de gestion, et ne constituent pas, stricto sensus, des valeurs toxicologiques de référence.

► OMS –Eaux potables

L'OMS édite un ouvrage intitulé « Guidelines for drinking water quality » qui reprend les valeurs guides pour les eaux potables de nombreuses substances. Cet ouvrage régulièrement mis à jour est actuellement à sa 4^{ème} édition, elle date de 2011.

► OMS –Air et air intérieur

Le bureau Europe de l'Organisation Mondiale de la Santé a publié en 2000 un document intitulé « Air Quality Guidelines in Europe » [WHO 2000]⁴ dans lequel figurent des valeurs guides pour la qualité de l'air.

L'objet de ce guide est de fournir une base pour la protection de la santé publique contre les effets néfastes des polluants atmosphériques, dans la perspective d'une cessation ou d'une réduction de l'exposition aux polluants qui nuisent certainement ou probablement à la santé ou au bien-être. Ce guide présente des informations générales et des conseils aux autorités internationales, nationales et locales qui souhaitent évaluer les risques et prendre des décisions concernant leur gestion. Ce guide établit des niveaux de polluants au-dessous desquels l'exposition (à vie ou pendant une période donnée) ne représente pas de risque important pour la santé publique.

En ce qui concerne les polluants abordés, les sections relatives à l'évaluation des risques pour la santé et aux valeurs-guides exposent les considérations les plus pertinentes qui ont conduit à l'adoption des valeurs-guides recommandées.

Certains polluants ont été revus par l'OMS en 2005 (WHO air quality guidelines, global update, 2005)⁵. Cette révision s'appuie sur l'ensemble des connaissances acquises ces dernières années (études épidémiologiques notamment).

Enfin, en 2010, l'OMS a publié un document intitulé « WHO guidelines for indoor air quality » [WHO 2010] dans lequel figurent des valeurs guides spécifiques pour la qualité de l'air intérieur.

► INDEX –Air intérieur

Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposures limits in the EU », 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur propose des valeurs guide pour l'air intérieur.

Les substances listées dans ce document sont le benzène, le toluène, les xylènes, le styrène, le naphthalène, l'acétaldéhyde, le formaldéhyde, le dioxyde de carbone, le dioxyde d'azote, l'ammoniac, le limonène, l'alpha pinène.

Les informations sur les expositions, la toxicité et la caractérisation du risque ont conduit les membres du projet à donner des recommandations quant aux expositions dans l'air intérieur à ne pas dépasser pour différentes durées.

► ANSES – Air intérieur

L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) a pour mission de contribuer à assurer la sécurité sanitaire humaine dans les domaines de l'environnement, du travail

⁴ WHO. Air Quality Guidelines. Second edition WHO Regional Publications, European Series, No. 91.2000, 273 pages.

⁵ WHO. Air Quality Guidelines. Global update 2005. Report on a working group meeting. Bonn, Germany. 18-20 october 2005.

et de l'alimentation, notamment en mobilisant une expertise scientifique et technique pluridisciplinaire nécessaire à l'évaluation des risques.

Pour faire face à l'enjeu que représente la qualité de l'air intérieur et apporter aux pouvoirs publics des informations utiles à la gestion de ce risque, l'ANSES s'est auto-saisie en octobre 2004, de l'élaboration de valeurs guides de qualité de l'air intérieur (VGAI) en France. Elles sont exclusivement construites sur des critères sanitaires. Elles sont exprimées sous forme de concentration dans l'air, associée à un temps d'exposition (VGAI court terme, VGAI long terme, VGAI intermédiaire), en dessous de laquelle aucun effet sanitaire, aucune nuisance, ou aucun effet indirect important sur la santé n'est en principe attendu pour la population générale.

Dans le cadre de substances dont les effets se manifestent sans seuil de dose, les VG sont exprimées sous la forme de niveaux de risque correspondant à une probabilité de survenue de la maladie.

En décembre 2014, date de la mise à jour de ce document, 11 polluants d'intérêt de l'air intérieur ont fait l'objet d'une expertise de l'Anses sur les VGAI.

Voir : <https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-guides-de-qualit%C3%A9-d%E2%80%99air-int%C3%A9rieur-vgai>

► CSHPF et HCSP

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) est une instance d'expertise scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé. Cette instance a un rôle d'évaluation et de gestion des risques pour la santé de l'homme. Le CSHPF peut être consulté lorsque se posent des problèmes sanitaires. Les avis et les recommandations émis par le CSHPF constituent une base essentielle à la prise de décision en santé publique et peuvent également servir d'appui à l'élaboration de textes réglementaires.

Les avis et rapports du CSHPF sont consultables sur le site suivant : <http://www.sante.gouv.fr/avis-et-rapports-du-cshpf.html>

Le Haut Conseil de la santé publique a été officiellement installé le 14 mars 2007. Ses 105 membres ont élu leur président et leur vice-président. Le HCSP est une instance d'expertise créée par la Loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004. Il reprend, en les élargissant, les missions du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) et celles du Haut Comité de la santé publique.

Les avis et rapports du HCSP sont consultables sur le site suivant :

<http://www.hcsp.fr/explore.cgi/accueil?ae=accueil>

1.6.3 Les valeurs limites du code du travail

Ces valeurs sont des valeurs de gestion utilisées dans le domaine du travail (par exemple au sein d'une ICPE).

En derniers recours et en absence totale de VTR et d'autres valeurs guide dans la littérature, l'utilisation de valeurs limites en milieu professionnel (Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle : VLEP) permet une intégration de la substance à l'étude d'impact.

En effet, lorsque la substance présente un potentiel toxique avéré mais que l'on ne dispose pas de valeur repère, un niveau d'exposition peut toutefois être mesuré. Il peut alors être pertinent de comparer cette exposition à d'autres valeurs d'exposition que les VTR, à savoir celles définies comme valeurs limites en milieu professionnel. Les valeurs limite d'exposition en milieu de travail, établies pour protéger les travailleurs, sont des valeurs de référence qui fournissent des repères chiffrés d'appréciation de la qualité de l'air de ces lieux.

Il est important de noter que les VLEP ne garantissent pas l'absence d'effet sur la santé et doivent être considérées comme des objectifs minimaux. En effet, l'INRS définit les VLEP d'un composé chimique comme « la concentration dans l'air que peut respirer une personne pendant un temps déterminé sans risque d'altération pour sa santé, même si des modifications physiologiques réversibles sont parfois tolérées ». De plus, il est communément admis que la fixation des VLEP intègre non seulement des critères scientifiques et techniques, mais également sociaux et économiques voir psychologiques.

Conformément à la note DGS/DGPR d'octobre 2014, aucune quantification du risque ne sera réalisée en se basant sur ces valeurs, construites pour une situation professionnelle et ne s'adaptant pas à une population non professionnelle dont la structure est totalement différente (présence d'enfants et de populations fragiles).

Ces niveaux ou valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP) sont :

- soit des valeurs limites admises (VL) à caractère indicatif ;
- soit des valeurs limites réglementaires (VR) :
- indicatives (VRI) : elles sont fixées par arrêté en application de l'article R232-5-5 du code du travail. L'arrêté du 30 juin 2004 modifié par l'arrêté du 26 octobre 2007 donne une première liste de valeurs limites réglementaires indicatives en transposant la directive 2000/39/CE.
- contraignantes (VRC). Ces valeurs ont un statut différent, en ce sens qu'elles ont fait l'objet de décrets en conseil d'état et fixées par le décret n°2007-1539 du 26 octobre 2007 (58 substances au total).
- Soit des valeurs limites recommandées par la caisse nationale d'assurance maladie (CNAM). Ces valeurs ont été adoptées par un comité technique national (CTN) ou par le comité central de coordination (CCC).

1.7 Organismes consultés pour la recherche de VTR

Les bases de données consultées pour la recherche des VTR sont les suivantes (présentée dans l'ordre de priorité préconisé par la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014) :

- **Anses** (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail).
- **US EPA** (United States Environmental Protection Agency – Etat Unis) dont dépend la base de données **IRIS** – Integrated Risk Information System).
- **ATSDR** (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Etats-Unis).
- **OMS** (Organisation Mondiale de la Santé – Bureau régional de l'Europe)/**IPCS** (International Program on Chemical Safety).

Ces organismes établissent leurs propres VTR à partir d'études expérimentales ou épidémiologiques. Les valeurs issues de ces bases de Données sont des données à caractère national mais elles sont internationalement reconnues..

Viennent ensuite les organismes pour lesquels la transparence dans l'établissement des valeurs n'est pas toujours adaptée à la sélection de leur VTR :

- **Health Canada = Santé canada** (Ministère Fédéral de la Santé – Canada),
- **RIVM** (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut National de Santé Publique et de l'Environnement – Pays Bas),
- **OEHHA** (Office of Environmental Health Hazard Assessment of Californie – Etat Unis) qui établit également ces propres VTR. L'OEHHA se base souvent sur les mêmes études que l'US EPA mais les VTR sont souvent plus conservatoires.
- **EFSA** (European Food Safety Authority).

Des recueils de données sont consultés par ailleurs car ils regroupent les VTR des différents organismes cités ci-avant. Ce sont :

- **Furetox** (Faciliter l'Usage des REsources TOXicologique), base de données française réalisée en partenariat avec l'Institut de Veille sanitaire, l'ARS Nord Pas de Calais et l'ARS Ile de France.
- **TERA** (toxicology excellence for risk assessment), base de données **de ITER** (International Toxicity Estimates for Risk Database), établit une synthèse des données toxicologiques issues des autres bases de données.
- **INERIS** (Institut National de l'Environnement Industriel et des risques - France), établit des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques qui synthétisent notamment l'ensemble des données toxicologiques issues des autres bases de données - à l'heure actuelle ce programme contient une cinquantaine de fiches.

- **IPCS INCHEM** (International Programme on Chemical Safety) : Portail d'accès à de nombreux sites dont le **CIRC** (Centre International de Recherche sur le Cancer), le **JEFCA** ([Joint Expert Committee on Food Additives](#)) et autres instances internationales.

Le recueil de donnée **RAIS** (Risk Assessment Information System – Etat Unis) reprenant les valeurs des autres organismes américains, en particulier du **NTP** (National Toxicology Program) et de **IRIS** de l'US EPA, n'est pas considéré compte tenu de l'absence de toute transparence dans les valeurs affichées.

1.8 Symboles et phrases de risques

Le SGH ou Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques est un ensemble de recommandations élaborées au niveau international. Il vise à harmoniser les règles de classification des produits chimiques et de communication des dangers (étiquettes, fiches de données de sécurité). En Europe, dans les secteurs du travail et de la consommation, le SGH est mis en application via le règlement CLP. Le nouveau règlement européen CLP (*Classification, Labelling and Packaging*) 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges et modifiant les directives 67/548/CEE, 1999/45/CE et le règlement 1907/2006 a été publié le 31 décembre 2008 au Journal officiel de l'Union européenne.

Le règlement CLP est entré en vigueur le **20 janvier 2009**. Il prévoit néanmoins une période de transition durant laquelle l'ancien et le nouveau système de classification et d'étiquetage coexisteront. Sauf dispositions particulières prévues par le texte, la mise en application du nouveau règlement devient obligatoire à partir du **1er décembre 2010** pour les **substances** et du **1er juin 2015** pour les **mélanges**. Il est à souligner que, pour éviter toute confusion, les produits ne peuvent porter de double étiquetage. Au 1er juin 2015, le système préexistant sera définitivement abrogé et la nouvelle réglementation sera la seule en vigueur.

Les principales nouveautés pour l'étiquette de sécurité sont l'apparition de nouveaux pictogrammes de danger, de forme losange et composés d'un symbole noir sur un fond blanc bordé de rouge, et l'ajout de mention d'avertissement indiquant la gravité du danger ("DANGER", pour les produits les plus dangereux, et "ATTENTION"). Les étiquettes comporteront également des mentions de danger (ex: "Mortel par inhalation") en remplacement des phrases de risque (phrases R) et des nouveaux conseils de prudence (ex: "Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements").

MENTIONS DE DANGER

► 28 mentions de danger physique

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

► 38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H340 : Peut induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

► Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :










- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au fœtus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au fœtus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H360Df : Peut nuire au fœtus. Susceptible de nuire à la fertilité.

► 5 mentions de danger pour l'environnement

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

► Symboles de danger

- **SGH01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- **SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- **SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- **SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- **SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- **SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- **SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- **SGH08 : Nocif pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- **SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

SGH01	SGH02	SGH03
		
SGH04	SGH05	SGH06
		
SGH07	SGH08	SGH09
		

1.9 Définition des COV

Les COV constituent un ensemble complexe. Sont regroupés sous cette appellation plusieurs centaines de composés ayant des sources d'émission, des caractéristiques, des effets et un degré de connaissance pouvant être très différents. Les COV sont des composés organiques (molécules qui peuvent contenir des atomes H et C mais aussi d'autres éléments tels que O, N, Cl, F, P, S, ...et des métaux et/ou des métalloïdes).

La définition des « COV » a évolué et reste différente entre les versions de la réglementation française et américaine par exemple. En France, la définition des « COV » est donnée par l'arrêté ministériel du 2 février 1998 définit les Composés Organiques Volatils (COV) ainsi :

« Tous les composés contenant du carbone et de l'hydrogène, dans lesquels l'hydrogène peut être partiellement ou totalement remplacé par des halogènes, du soufre ou de l'azote, à l'exception des oxydes de carbones et des carbonates. Les COV ont une pression de vapeur supérieure ou égale à 0,01 kPa à 293.15°K (20°C). ».

2. Substances

2.1 Les hydrocarbures (approche du TPHCWG et MADEP)

2.1.1 Propriétés intrinsèques

Le terme « hydrocarbures » constitue un nom générique pour rendre compte de nombreux mélanges de substances présentant des chaînes carbone-hydrogène. Les mélanges tels que les essences, fioul, huiles, etc. sont composés de plusieurs hydrocarbures en proportions différentes ; les propriétés physico-chimiques et toxicologiques de ces mélanges dépendent ainsi des proportions dans le mélange considéré.

Les hydrocarbures sont des liquides visqueux souvent odorants qui peuvent migrer dans les différents compartiments du système écologique. Le seuil olfactif dépend également de la composition des hydrocarbures, pour les solvants (de type white spirit à partir de C8), il est de l'ordre du ppm (INRS, fiche toxicologique FT94), soit entre 4 et 8 mg/m³. Pour l'hexane, l'heptane, etc (hydrocarbures aliphatiques inférieurs à C8), le seuil olfactif est plus élevé : de l'ordre de 150 ppm (INRS) soit l'ordre de 600 mg/m³.

Dans le cas d'une pollution complexe par des hydrocarbures les risques sanitaires non cancérogènes potentiellement induits peuvent être traités de deux manières :

- soit par substance (par exemple le méthane, les BTEX, etc.) mais les composés présents dans la famille de produits que constitue les hydrocarbures (avec des nombre de carbones allant de 6 à plus de 40) ne peuvent tous être analysés, les identifications de danger ne sont pas toutes étudiées ;
- soit en appliquant la méthode du TPHCWG⁶ qui considère que les produits de nature chimique proche (aliphatiques ou aromatiques) ayant les mêmes températures d'ébullition se comporteront de manière similaire. Cette méthode permet de traiter conjointement des ensembles de composés et non chaque produit pris séparément.

Les familles de produits sont définies (6 familles pour les aliphatiques et 7 pour les aromatiques – dont le benzène et le toluène pris séparément). Pour chacune d'elle le TPHCWG a établi des caractéristiques physico-chimiques (une solubilité, une constante de Henry, etc.) et des valeurs toxicologiques pour les voies orale et inhalation.

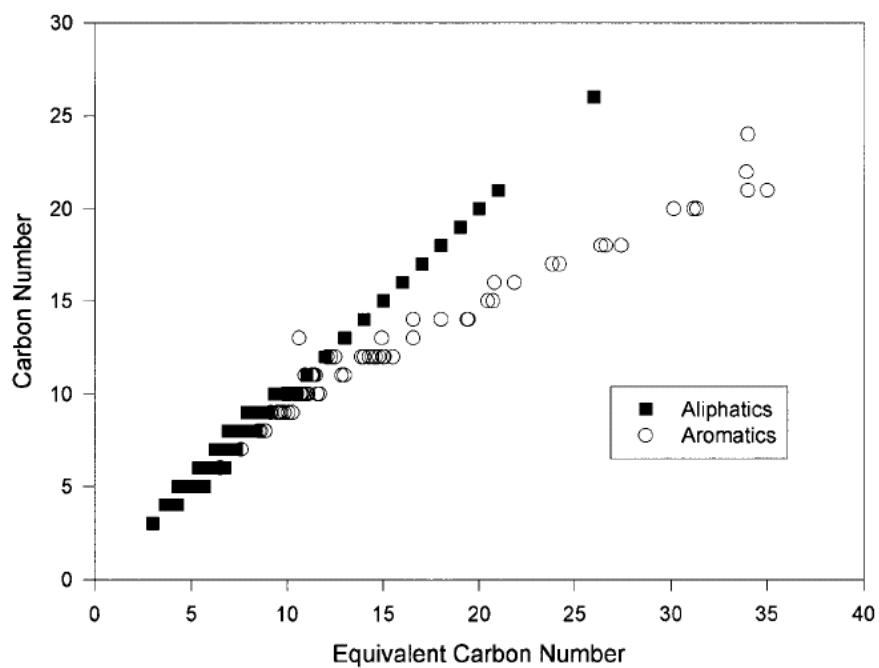
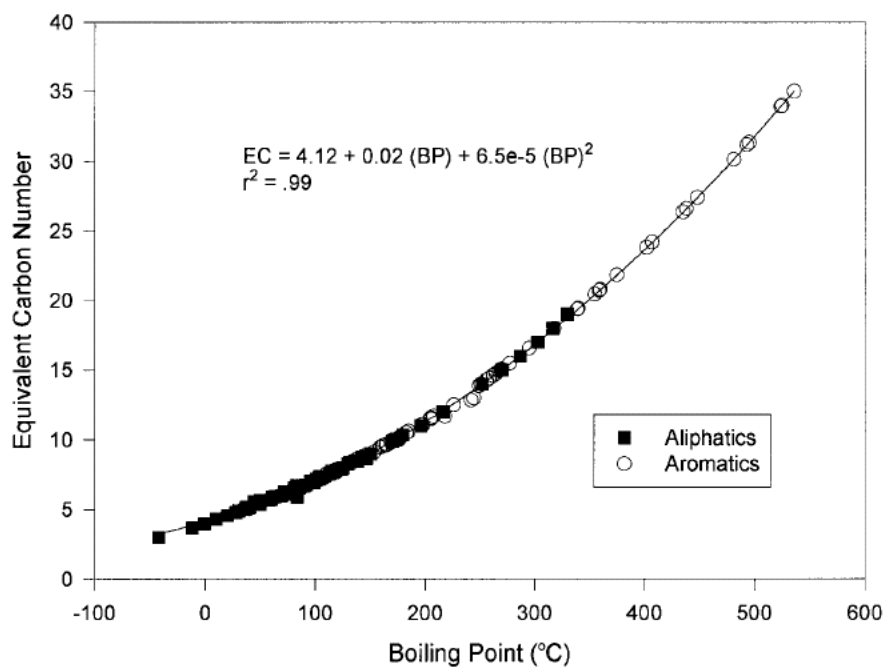
► Caractéristiques des classes d'hydrocarbures du TPHCWG

Les classes d'hydrocarbures sont définies à partir du nombre de carbones équivalents « nC » des substances considérées. Le tableau ci-dessous présente une synthèse non exhaustive des substances prises en compte dans chaque fraction (volume 3 du TPHWG).

Les deux figures ci-après donnent la méthode de calcul du nombre de carbone équivalent (en référence à la température d'ébullition de la substance) et la corrélation entre nombre de carbones (C) et nombre de carbone équivalent (EC). Par la suite BURGEAP utilise l'abréviation « nC » à la place de « EC ».

Le tableau donné à la suite reprend pour les différentes classes définies par le TPHCWG les principales substances contenues dans ces classes.

⁶ Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group



Classes définies par le TPHCWG en nombre de carbone équivalent	Substances associées aux classes définies (C= nombre de carbone; nC= nombre de carbone équivalent)
Aliphatic nC>5-nC6	n-pentane (C= 5; nC=5), n-hexane (C=6 ; nC=6), penten , methyl-butane
Aliphatic nC>6-nC8	N-heptane, n-octane, hexen, heptene, methyl-butane, methyl-pentane, methyl-hexane, methyl-heptane,
Aliphatic nC>8-nC10	N-nonane, n-decane, octene, nonene, decene, methyl-hexane, methyl-heptane,ethyl-heptane, ethyl-heptane, merthyl-octane, methyl-nonane
Aliphatic nC>10-nC12	n-undenane, n-docecane,
Aliphatic nC>12-nC16	n-tridecane, jqa n-hexadecane
Aliphatic nC>16-nC35	Heptan, nona, octa-decane, eicosane, hen et hex- eicosane,
Aliphatic >nC35	Non définis
Aromatic nC>5-nC7 benzène	Benzène (C= 6; nC=6.5)
Aromatic nC>7-nC8 toluène	Toluène (C= 7; nC=7.58)
Aromatic nC>8-nC10	Ethylbenzène (C= 8; nC=8.5), xylènes (C= 8; nC=8.6 à 8.8), isopropyl-benzène (C= 9; nC=9.13), qq méthyl- ,1.2.3, 1.2.4 et 1.3.5 triméthyl-benzène (C=9 ; nC=9.5 à 9.8), qq butyl-benzènes (C=10 ; nC=9.8 à 9.9)
Aromatic nC>10-nC12	Naphtalène (C= 10; nC=11.7), methyl-lindan (C= 11; nC=11.3), Indan (C=9 ; nC=10.3) 1.2.3Triméthyl-benzène (C=9 ; nC=10.1), Methyl-propyl-benzène (C=10 ; nC=10.1), Diethyl-benzène (C= 10; nC=10.4), Dimethyl-ethyl-benzène (C= 10; nC=10.5 à 10.9), methyl-butyl-benzène (C= 11; nC=10.9), tretraméthyl-benzène (C= 10; nC=11.1 à 11.6), n-pentyl-benzène (C=11 ; nC=11.5)
Aromatic nC>12-nC16	Methyl-naphtalène (C= 11; nC=12.9), Ethyl-naphtalène (C=12 ; nC=14 à 14.4), Dimethylnaphtalène (C=12 ; nC=13 à15) Acenaphtylène (C=12 ; nC=15.1), Acénaphtène (C=12 ; nC=15.5) Triethyl-benzène (C= 12; nC=12.1 à 12.3), n-hexyl-benzène (C= 12; nC=12.5), Biphenyl (C= 12; nC=14.3), Methyl-biphenyl (C=13 ; nC=14.9),
Aromatic nC>16-nC21	Fluorene(C= 13; nC=16.55), Phenantrene(C=14 ; nC=19.4), Anthracene(C= 14; nC=19.4), methyl-fluorene(C= 14; nC=18), Methyl-anthracene(C= 15; nC=20.5), methyl-phenantrene (C= 15; nC=20.7), Pyrene(C=16 ; nC=20.8),
Aromatic nC>21-nC35	Fluoranthene (C=16 ; nC=21.9), BenzoFluorene (C= 17; nC=24), Benzo(a)Anthracene (C=18 ; nC=26.4), Chrysene (C= 18; nC=27.4), Benzo(b)Fluornathène (C= 20; nC=30.1), Benzo(k)Fluoranthène (C= 20; nC=30.1), Perylene (C= 20; nC=31.3), BaP (C= 20; nC=31.3), Indeno(1,2,3,cd)pyrene (C=21; nC=35), B(ghi)P (C= 21; nC=34), Dibenz-anthracene (C= 22; nC=34),

Les caractéristiques physicochimiques définies par le TPHWCG sont propres à chacune des classes prédéfinies.

► Voies d'exposition et absorption

Les voies d'exposition principales varient en fonction de la classe d'hydrocarbures considérée. En effet, pour les plus volatils, la voie principale est l'inhalation, tandis que pour les familles d'hydrocarbures à nombre de carbone supérieur à 16, la voie principale d'exposition est l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption ne sont pas connus par classes d'hydrocarbures, nous considérerons que le taux d'absorption par voie orale est de 100% et de 10% par voie cutanée (en référence à la base de donnée de RISC 4.0). On notera cependant que le MADEP fournit des taux pour le contact cutané en fonction des classes qui varient de 10% à 100%.

2.1.2 Valeurs guides

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour les hydrocarbures au sens large.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1000 µg/l pour la somme des hydrocarbures.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 **relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) propose une valeur guide de 300 µg/l pour les huiles minérales précisant que les eaux ne devront pas présenter de film en surface et d'odeurs.**

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables des hydrocarbures considérant que les hydrocarbures aromatiques les plus solubles seront détectables par le goût et l'odeur (à partir de quelques µg/l pour les alkylbenzène et alkylnaphtalènes) avant de présenter un risque aigu pour les populations. Cependant, l'OMS précise également que si une évaluation des risques est nécessaire, la prise en compte des relations doses-réponse des différentes classes du TPHCWG est approprié en considérant que l'eau de boisson intervient pour 10 % de la dose journalière acceptable (TDI).

Dans le précédent décret français (décret 89-3), la concentration admissible dans les eaux de boisson en France était de 10 µg/l.

Dans les sols et l'air, on ne dispose pas de valeur guide réglementaire pour les classes d'hydrocarbures au sens du TPHWG.

2.1.3 Profil toxicologique

► Classement

Le symbole classant les hydrocarbures de type white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) est **SGH08**.

Les mentions de danger⁷ qui les représentent sont pour tout type d'hydrocarbures confondu : **H350, H340 et H304**.

► Effets Mutagènes ; Effets sur la reproduction ; Effets cancérigènes

Selon la réglementation européenne :

- Le White spirit est classé **C1B** et **M1B**
- Les essences spéciales sont classées **C1B** et **M1B**
- Les solvants aromatiques lourds et légers ne sont pas classés
- Le pétrole lampant n'est pas classé

⁷ Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

Pour le white spirit (FT 94), plusieurs études chez l'homme mettent en évidence des cas de cancer (tout cancers confondus) et des effets sur la reproduction, cependant, dans aucune de ces études il n'est possible de faire la relation directe entre l'exposition aux white spirit seuls et les effets observés.

Pour les essences spéciales, la génotoxicité et les effets sur la reproduction ont été peu testés, les résultats disponibles ne montrent pas ce type d'effet (FT 96).

Concernant les solvants aromatiques, des effets sur la reproduction (en particulier une fœtotoxicité, et des effets sur le développement) ont été notés sur les animaux. Chez les femmes exposées dans l'industrie du caoutchouc, des troubles du cycle et une augmentation des nombres de fausses couches ont été notés. Par ailleurs, l'INRS précise que l'exposition de travailleurs à des solvants aromatiques chez les sujets exposés plus de 20 ans a montré une augmentation significative de cancer du poumon et de la prostate, mais la relation entre les substances incriminées et les cas de cancer n'a pu être réalisée.

Sur les animaux (rats et souris), des cancers de la peau ont été mis en évidence lors d'exposition à des hydrocarbures de type kérosène.

► Autres effets toxiques

Différents types d'effets sur l'homme plus ou moins réversibles sont notés pour les différents hydrocarbures. Il s'agit d'irritation oculaire, cutanée, respiratoire mais aussi des symptômes de type céphalées, nausées, perte d'appétit, etc. et des effets neurologiques.

2.1.4 Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (TPHCWG, MADEP).

On notera que le TPHCWG est constitué de représentant de divers horizons (militaires, industries du gaz et du pétrole, des agences de régulations et des agences des différents états des USA. L'approche est proposée pour l'ensemble des états des USA. Le MADEP (département de protection de l'environnement du Massachusetts) présente quant à lui des valeurs guides pour son état.

► Valeurs toxicologiques du TPHCWG

TPHCWG's risk assessment methodology a établi des valeurs toxicologiques de équivalentes (RfD et RfC) pour le familles de produits précédemment cités. Celles-ci sont présentées dans le tableau ci-dessous qui reprend par ailleurs les liens entre les valeurs toxicologiques équivalentes et celles propres aux différentes substances choisies pour représenter la classe entière.

TPHCWG	RfD équivalente (1997)	Substance de la classe ayant cette VTR	RfC équivalente (1997)	Substance de la classe ayant cette VTR	Effets
Aliphatic nC>5- nC6	5 mg/kg/j (SF = 1000)	Hexane commercial (dérivé de RfC)	18.4 mg/m ³ (SF : 100)	Hexane commercial	neurotoxique
Aliphatic nC>6- nC8					
Aliphatic nC>8- nC10	0.1 mg/kg/j (SF = 1000)	C10-C13	1 mg/m ³ (SF = 1000)	White spirit desaromatisé C7-C11, isoparaffines C10-C11 et Fuel JP-8	Hepatotoxique et neurotoxique
Aliphatic nC>10- nC12					
Aliphatic nC>12- nC16					

TPHCWG	RfD équivalente (1997)	Substance de la classe ayant cette VTR	RfC équivalente (1997)	Substance de la classe ayant cette VTR	Effets
Aliphatic nC>16-nC35	2 mg/kg/j (SF =100)	huiles	Non volatil	Non volatil	Tumeurs hépatiques
Aliphatic >nC35	20 mg/kg/j (SF =100)	huiles	Non volatil	Non volatil	Tumeurs hépatiques
Aromatic nC>5-nC7	Classe correspondant au benzène à prendre en tant que tel				
Aromatic nC>7-nC8	Classe correspondant au toluène à prendre en tant que tel				
Aromatic nC>8-nC10	0.04 mg/kg/j (SF = 10000)	Isopropylbenzene, naphtalène, fluoranthene, fluorene	0.2 mg/m ³ (SF = 1000)	C9-aromatiques	Diminution du poids
Aromatic nC>10-nC12					
Aromatic nC>12-nC16					
Aromatic nC>16-nC21	0.03 mg/kg/j (SF = 3000)	pyrene	Non volatil	Non volatil	nephrotoxiques
Aromatic nC>21-nC35					

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

► Valeurs toxicologiques du MADEP

Le département of environmental protection (DEP) de l'état du Massachusetts (MA) a établi des valeurs toxicologiques de références pour des classes d'hydrocarbures de la même manière que le TPHCWG, les premières valeurs établies en 1994 ont été revues en octobre 2003 et sont présentés dans le document "Updated Petroleum Hydrocarbon Fraction Toxicity Values for the VPH/EPH/APH Methodology" (October, 2003).

Le MADEP établi une distinction entre les fractions volatiles (VPH) and extractibles (EPH). Cette distinction n'est pas reprise ici.

Par ailleurs, on note que, à la différence du TPHCWG, le MADEP considère des fractions par nombre de carbone dans les molécules « C » et non les nombres de carbones équivalents « nC » du TPHCWG.

MADEP	RfD équivalente (2003)	Substance de la classe ayant cette VTR	RfC équivalente (2003)	Substance de la classe ayant cette VTR	Effets
Aliphatic C5-C6	0.04 mg/kg/j (SF=10000)	n-hexane	0.2 mg/m³ (SF= 300)	n-hexane	neurotoxicité
Aliphatic C6-C8					
Aliphatic C8-C10	0.1 mg/kg/j (SF = 1000)	Isoparaffines, alcanes, naphtènes	0.2 mg/m³ (SF = 3000)	White spirit desaromatisé C7-C11, isoparaffines C10-C11	Cellules sanguines, liver, kidney (ing°) neurotoxique (inh°)
Aliphatic C10-C12					
Aliphatic C12-C18					
Aliphatic C19-C36	2 mg/kg/j (SF=100)	huiles	Non défini	-	Tumeurs hépatiques
Aliphatic >C36	20 mg/kg/j présenté	huiles	Non défini	-	Tumeurs hépatiques

MADEP	RfD équivalente (2003)	Substance de la classe ayant cette VTR	RfC équivalente (2003)	Substance de la classe ayant cette VTR	Effets
	mais non considéré (SF=100)				
Aromatic C5-C8	Faire référence au benzène et toluène				
Aromatic C9-C10	0.03 mg/kg/j (SF = 3000)	Pyrène (C16) ** en considérant que la valeur retenue est protectrice /rapport aux RfD des autres composés de C9 à C16	0.05 mg/m3 (SF=3000)	Naphta aromatiques	Kidney effects (ing°) CNS effect, diminution du poids, rein, développeme nt (inh°)
Aromatic C11-C12					
Aromatic C12-C16			Non défini	-	-
Aromatic C16- C22					
Aromatic >C22	Non défini				

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

** US EPA-Derived Oral Toxicity Values for Compounds in the C9 - C32 Aromatic Fraction

Carbon number Compounds RfD mg/kg/d : C9 isopropylbenzene 0.1 mg/kg/d ; C10 naphthalene 0.02 mg/kg/d ; C12 acenaphthene 0.06 mg/kg/d ; C12 biphenyl 0.05 mg/kg/d ; C13 fluorene 0.04 mg/kg/d ; C14 anthracene 0.3 mg/kg/d ; C16 fluoranthene 0.04 mg/kg/d ; C16 pyrene 0.03 mg/kg/d :

► Mélanges JP -carburant aviation

L'ATSDR a établi des VTR pour les mélanges de carburants pour l'aviation appelés JP « jet propellant ». Les évolutions de compositions (en particulier vis-à-vis de l'explosivité, inflammabilité) expliquent l'évaluation de ces différents mélanges par l'ATSDR. La seule MRL chronique pour la voie inhalation proposée à ce jour est celle du mélange JP-7 et est de 0,3 mg/m³ établi vis-à-vis des effets hépatiques (UF=90). Pour la voie orale, aucune MRL chronique n'est proposée.

► Les aliphatiques C5-C8

Le n-hexane est le plus nocif des hydrocarbures saturés en C₆. Les propriétés toxicologiques de l'hexane commercial peuvent ainsi varier de manière significative en fonction de sa teneur en n-hexane. Les données expérimentales publiées se réfèrent en général au n-hexane pur (pureté supérieure à 95 %) ou à des mélanges dont la teneur en n-hexane est connue. En revanche, les observations chez l'homme font souvent suite à des expositions à des mélanges commerciaux de composition mal définie.

L'hexane que l'on trouve habituellement dans l'industrie correspond à un mélange d'hydrocarbures en C₆. Le constituant principal est le plus souvent le n-hexane de formule CH₃-(CH₂)₄-CH₃. Sa teneur se situe alors entre 40 et 50 %, mais il existe des mélanges commerciaux à teneur en n-hexane inférieur à 5 %.

2.1.5 Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Les deux approches du TPHCWG et du MADEP sont différentes et complémentaires. Une des différences repose sur la prise en compte par le MADEP des nombres de carbones (C) et par le TPHCWG de nombre de carbones équivalent (nC ou EC). Par ailleurs, l'approche du TPHCWG est plus complète, basée à la fois sur les propriétés physico-chimiques et l'ensemble des données toxicologiques disponibles à l'époque (1997).

Globalement on peut conclure que l'approche du MADEP est vraisemblablement plus adaptée pour la prise en compte d'un contact direct avec des hydrocarbures et que l'approche développée par le TPHCWG est plus

appropriée quand il s'agit de rendre compte d'un transfert de ces hydrocarbures vers les différents milieux (air, eaux).

Dans une approche prudence et proportionnelle, nous retiendrons les caractéristiques physico-chimiques des classes définies par le TPHCWG et les valeurs toxicologiques présentées dans le tableau suivant. Les raisons des choix y font référence aux points suivants :

1. pour l'ensemble des classes, les facteurs de sécurité appliqués aux NOAEL ou LOAEL sont parfois élevés (SF variant de 100 à 10000), nous jugeons que la prise en compte d'un facteur de 10000 rend la confiance dans la valeur affichée très faible et la valeur douteuse n'est pas retenue ;
2. pour les composés aromatiques la principale raison est le fait que les BTEX et HAP sont considérés dans les études de risques sanitaires de manière distincte (substance par substance) compte tenu de leur potentiel cancérigène non pris en compte par les deux approches ici présentées ;
3. pour les composés aromatiques à nombre de carbone équivalent supérieur à 21, compte tenu de la présence uniquement de HAP dans l'approche du TPHCWG pour lesquels les principaux effets sont cancérigènes et compte tenu du point 2. ci-dessus, nous ne retiendrons pas de VTR ;
4. l'établissement de nouvelles valeurs toxicologiques de référence par l'Anses en 2014.

En juillet 2014, l'Anses a établi une VTR pour les effets chronique par inhalation pour le N-Hexane de **3 000 µg/m³** avec un niveau de confiance moyen/fort).

Les experts ont retenu comme effet critique les effets sur le système nerveux périphérique mis en évidence aussi bien dans des études épidémiologiques qu'expérimentales. La neurotoxicité périphérique est en effet reconnue comme étant l'effet le plus sensible associé à une exposition par inhalation au n-hexane chez l'Homme et chez l'animal. La LOAEC la plus basse liée à une exposition par inhalation est de 700 mg/m³ (200 ppm), basée sur une modification de la conduction nerveuse périphérique chez les rats mâles, dans le cadre d'une étude de 24 semaines publiée par Ono et al. (Ono et al., 1982).

Par ailleurs, dans la fiche IRIS, l'US-EPA précise que la transposition de la toxicité voie inhalation à la voie orale n'est pas adaptée en l'absence totale d'étude des effets de l'exposition par voie orale au n-hexane. Ainsi, nous n'avons pas retenu de RfD pour les aliphatiques nC5 à nC8. Cette approche a été retenue en l'absence d'information, elle est cependant sans impact sur les risques qui sont généralement tirés par la voie inhalation.

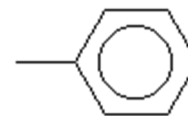
CHOIX DE VTR réalisé par BURGEAP	RfD équivalente (mg/kg/j)	Raison du choix	RfC équivalente (mg/m³)	Raison du choix	Effets
Aliphatic nC>5-nC6	-	Commentaire IRIS (4.)	3	Nouvelle estimation (4.) (SF : 75)	neurotoxique
Aliphatic nC>6-nC8					
Aliphatic nC>8-nC10	0.1	Approches TPHCWG et MADEP (SF =1000)	1	Approche TPHCWG (1.) (SF = 1000)	Hepatotoxique et neurotoxique
Aliphatic nC>10-nC12					
Aliphatic nC>12-nC16					
Aliphatic nC>16-nC35	2	Approches TPHCWG et MADEP (SF =100)	-	Non volatils	-
Aliphatic >nC35	20	Approches TPHCWG et MADEP	-	Non volatils	-

CHOIX DE VTR réalisé par BURGEAP	RfD équivalente (mg/kg/j)	Raison du choix	RfC équivalente (mg/m ³)	Raison du choix	Effets
		(SF =100)			
Aromatic nC>5-nC7	Classe correspondant au benzène à prendre en tant que tel				
Aromatic nC>7-nC8	Classe correspondant au toluène à prendre en tant que tel				
Aromatic nC>8-nC10	0.03	Approche MADEP (et 2.)	0.2	Approche TPHCWG (C9 aromatiques) (SF = 1000)	Diminution du poids
Aromatic nC>10-nC12					
Aromatic nC>12-nC16					
Aromatic nC>16-nC21	0.03	Approches TPHCWG et MADEP (SF =3000)	-	Non volatils	-
Aromatic nC>21-nC35	-	Approche MADEP (3.)	-	Non volatils	-

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

2.2 HAM - Hydrocarbures monoaromatiques

2.2.1 Toluène (CAS n°108-88-3)



2.2.1.1 Propriétés intrinsèques de la substance

Le toluène (CAS n°108-88-3) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,87 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 2.5 ppmV (INRS, 2005). Le facteur de conversion est 1ppmV = 3,75 mg/m³.

Le toluène est un solvant utilisé dans le nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Comme sous-produit du pétrole, il entre dans la composition des essences. La fabrication du toluène et ses diverses utilisations libèrent également du toluène à l'atmosphère.

Parmi les composés des hydrocarbures, le toluène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatiques monocycliques). Il est soluble (590 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 1650 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.64 kPa.m³/mol (25°C) et biodégradable en milieu aérobie.

2.2.1.2 Valeurs guides

► Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour le toluène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 700 µg/l. On notera cependant que cette valeur dépasse la concentration reportée par l'OMS à partir de laquelle des odeurs peuvent être notées (24 µg/l).

► Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le toluène.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de **260 µg/m³** (à ne pas dépasser en moyenne pour une exposition hebdomadaire). La valeur proposée par l'OMS est recommandée par cette instance pour la qualité de l'air en Europe, vis-à-vis de l'ensemble des effets toxiques du toluène. Cette valeur a été établie à partir de la même étude cas/témoins que celle retenue par l'US-EPA en 1992 (Foo et coll., 1990) en retenant une LOAEL pour une exposition continue plus faible en raison du facteur d'ajustement adopté.

Dans l'air intérieur, le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU », 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour le toluène une concentration d'exposition limite sur le long terme de **300 µg/m³**. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 16 fois inférieures à cette limite et le centile 90 des mesures de l'ordre de 5 fois inférieur (INDEX, 2005).

► Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

2.2.1.3 Profil toxicologique

► Classement

Les symboles classant le toluène sont **SGH02**, **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger⁸ qui le représentent sont : **H225**, **H361d**, **H304**, **H373**, **H315**, **H336**.

► Effets cancérogènes

Le toluène n'est pas considéré comme une substance cancérogène : il a été placé dans le **groupe 3 par le CIRC-IARC en 1999** en raison de l'absence de preuves chez l'homme et d'études chez l'animal qui montrent l'absence de ce type d'effets. Le toluène a été placé dans la **classe D par l'US-EPA en 1994**, en précisant que les recherches de génotoxicité connues sont toutes négatives.

Le toluène n'est pas classé cancérogène par l'UE.

► Effets Mutagènes

Le toluène n'est pas classé mutagène par l'UE.

► Effets reprotoxiques

Le toluène est classé **R2** (H361d) par rapport à ses effets potentiels sur le fœtus.

► Autres effets toxiques

En exposition répétée ou prolongée, le toluène provoque chez le rat et la souris une augmentation du poids de nombreux organes, une modification du taux de neurotransmetteurs, une neurotoxicité et une perte d'audition.

Lorsque l'exposition au toluène est répétée quotidiennement, les atteintes décrites sont neurologiques et hépatiques.

Le syndrome psycho-organique (sur le système nerveux central) est l'effet toxique chronique majeur du toluène : les stades les plus avancés sont irréversibles. Il associe des troubles de la mémoire, de la concentration, de la personnalité, une insomnie, une diminution des performances intellectuelles.

2.2.1.4 Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques à seuil.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

⁸ Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

Toluène (Cas n°108-88-3) – Effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système nerveux	homme	10	RfC = 5 mg/m ³	US-EPA (2005)
		Système nerveux	homme	100	MRL = 0.3 mg/m ³	ATSDR (2000)
		Système nerveux	Rat/homme	100	REL = 0.3 mg/m ³	OEHHA (2003)
		Système nerveux	homme	300	TCA = 0.4 mg/m ³	RIVM (2001)
		Système nerveux	homme	10	VTR = 3 mg/m ³	ANSES (2011)
	orale	Systèmes hépatique et rénal	Rat/souris	3000	RfD = 0.08 mg/kg/j	US-EPA (2005)
		Système hépatique	souris	1000	DJT = 0.223 mg/kg	OMS (1996)
		foie et reins	rat	1000	DJA = 0.22 mg/kg/j	Santé Canada (1991)
		Système hépatique	souris	1000	TDI = 0.223 mg/kg/j	RIVM (2001)

2.2.1.5 Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les principes évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour les risques chroniques par inhalation du toluène est de 3000 µg/m³ (Anses, 2011) ; elle repose sur les effets neurologiques du toluène. Cette valeur est par ailleurs proche de celle recommandée par l'US-EPA.

Cette valeur étant 10 fois moins pénalisante que celle préconisée par l'ATSDR, l'OEHHA et le RIVM, son choix sera discuté en incertitude (particulièrement pour les dossiers pour lesquels la substance est traceur de l'activité).

La VTR retenue pour les risques chroniques par ingestion du toluène est de 0,08 mg/kg/j (US-EPA, 2005) la valeur retenue est associée à des effets toxiques observés sur le système hépatique et sur le foie et les reins. Bien que le degré de confiance est jugé moyen par l'US-EPA, cette valeur est retenue par principe de prudence, on note en effet que cette valeur est 3 fois plus contraignante que celle des autres organismes internationaux (OMS, RIVM, Santé Canada).

2.2.2 Ethylbenzène (CAS n°100-41-4)

2.2.2.1 Propriétés intrinsèques de la substance

L'éthylbenzène (CAS n°100-41-4) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,87 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 2.3 ppmV (INRS, 2004), Le facteur de conversion est 1ppmV = 4.42 mg/m³. Dans les eaux, le seuil olfactif est de 2,4 µg/l (INERIS, 2003).

L'éthylbenzène est un solvant utilisé dans le nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Il est ajouté à l'essence automobile (environ 2 % en poids) pour son rôle antidétonant.

La fabrication de l'éthylbenzène et ses diverses utilisations le libèrent à l'atmosphère (trafic automobile, raffinage du pétrole, préparation et au transport d'asphalte chaud, rejets des incinérateurs, etc.).

Parmi les composés des hydrocarbures, l'éthylbenzène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatique monocyclique). Il est soluble (180 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 510 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.82 kPa.m³/mol (25°C) et biodégradable.

2.2.2.2 Valeurs guides

► Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour l'éthylbenzène

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 300 µg/l. On notera que l'OMS précise que la plus petite concentration à laquelle des odeurs peuvent être notée est de 2 µg/l, soit nettement en deçà de la valeur guide proposée.

► Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour l'éthylbenzène. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide.

Deux VGAI visant à protéger la population générale des effets sanitaires potentiels liés à une exposition à l'éthylbenzène sont proposées par l'Anses (2016) : l'une pour une exposition à court terme et l'autre pour une exposition à long terme. L'effet critique retenu concerne l'atteinte du système auditif.

- VGAI court-terme
 - 22 mg/m³ (5 ppm) pour une durée d'exposition de 24 heures.
- VGAI long-terme
 - 1,5 mg/m³ (0,3 ppm) pour une durée d'exposition supérieure ou égale à un an.

► Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

2.2.2.3 Profil toxicologique

► Classement

Le symbole classant l'éthylbenzène est **SGH02** et **SGH07**.

Les mentions de danger⁹ qui le représentent sont : **H225** et **H332**.

► Effets cancérogènes

Le CIRC-IARC a placé l'éthylbenzène dans le groupe **2B** en considérant qu'il n'y a pas de preuves d'effets cancérogènes chez l'homme mais que les preuves sont suffisantes chez l'animal (aout 2000). Par inhalation, il induit des tumeurs broncho-alvéolaires chez la souris et rénales chez le rat ; ces dernières sont peu probables chez l'homme.

La seule position connue de l'US-EPA (classement en D) est obsolète puisqu'elle date de 1991, et l'éthylbenzène n'est pas classé actuellement au sein de l'Union Européenne pour ses éventuels effets cancérogènes chez l'homme.

Les résultats des études de génotoxicité semblent écarter l'hypothèse d'un mécanisme génotoxique. C'est également la position retenue par l'Anses (2016).

► Effets Mutagènes

L'éthylbenzène n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes (absence de classement par l'UE et avis formulé par l'IARC en 2000).

► Effets reprotoxiques

L'éthylbenzène n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets sur la reproduction (absence de classement par l'UE).

► Autres effets toxiques

L'exposition par voie respiratoire à l'éthylbenzène peut entraîner une somnolence, des céphalées, une fatigue, une irritation des voies respiratoires, des yeux, du nez.

Chez l'animal, les organes cible après une exposition chronique par voie respiratoire sont le foie, le rein et le système auditif. Chez l'homme, l'éthylbenzène est considéré comme un irritant cutané et muqueux. Il peut entraîner une dépression du système nerveux central. Une atteinte hématologique et hépatique a plus rarement été rapportée.

Deux études réalisées chez des salariés ont montré des résultats contradictoires concernant les effets toxiques induits par une exposition chronique par voie pulmonaire à l'éthylbenzène (Angerer et Wulf., 1985, Cometto-Muniz et Cain., 1995, Thienes et Haley., 1972, Yant et al., 1930).

L'étude de Angerer et al., 1985 a mis en évidence chez des salariés exposés à des alkylbenzènes dont l'éthylbenzène une augmentation du nombre de lymphocytes ainsi qu'une diminution du taux d'hémoglobine, le système sanguin semble être l'organe cible des expositions chroniques aux alkylbenzènes. Compte tenu du manque d'information sur la concentration à laquelle ont été exposés les individus et compte tenu du mélange de substances (xylènes, n-butanol, hydrocarbures aromatiques) auquel les salariés ont été exposés, l'US EPA indique que les résultats de Angerer et Wulf., 1985 ne sont pas adéquats.

⁹ Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

2.2.2.4 Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Ethylbenzène (Cas n°100-41-4) – Effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Type d'effets considérés	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Cancer du rein	rat	ERU _i = 2,5 10⁻⁶ (µg/m³)⁻¹	OEHHA (2007)
Ingestion	Cancer du rein	rat	ERU _o = 0,011 (mg/kg/j)⁻¹	OEHHA (2007)

Ethylbenzène (Cas n°100-41-4) – Effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
chronique	Inhalation	Effet ototoxique	Rat	75	VTR = 1 500 µg/m³	ANSES (2016)
		Effets sur le développement	Rat et lapin	300	RfC = 1000 µg/m ³	US EPA (1991)
		Syst. rénal	rat	300	MRL = 0,06 ppm soit 260 µg/m ³	ATSDR (2010)
		Systèmes rénal et hépatique	animale	30	REL = 2 000 µg/m ³	OEHHA (2002)
			animale	100	TCA = 770 µg/m ³	RIVM (2001)
chronique	Ingestion	Systèmes rénal et hépatique	rat	1000	RfD = 0,1 mg/kg/j	US EPA (1991)
			rat	1000	TDI = 0,1 mg/kg/j	RIVM (2001)

2.2.2.5 Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La VTR retenue pour l'exposition chronique par inhalation à l'éthylbenzène est celle de l'Anses établie en 2016 à **1500 µg/m³** (effets ototoxiques - Déplacement du seuil auditif).

La VTR retenue pour l'exposition chronique par ingestion à l'éthylbenzène est celle de l'US EPA soit une **RfD de 0.1 mg/kg/j**. On notera que l'US-EPA considère que cette valeur présente une fiabilité faible.

Pour les effets cancérogènes, au vu des considérations de l'Anses quant-au mécanisme d'action cancérogène de l'éthylbenzène et du fait que l'Anses précise que l'élaboration d'une VTR chronique basée sur des effets ototoxiques protégerait a priori de l'apparition de tumeurs rénales chez l'animal, nous ne retiendrons pas d'ERU.

2.2.3 Xylènes (CAS n°1330-20-7)

2.2.3.1 Propriétés intrinsèques de la substance

Les xylènes (isomères m, p, et o,) (CAS n°1330-20-7) sont des liquides plus légers que l'eau (densité=de 0.86 à 0.88 à 15°C), incolores, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 0.07 ppmV (INRS, 2005). Le facteur de conversion est $1 \text{ ppmV} = 4,4 \text{ mg/m}^3$.

Les xylènes sont des solvants utilisés dans de nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Par ailleurs, comme sous-produit du pétrole, ils entrent dans la composition des carburants et solvants pétroliers.

Parmi les composés des hydrocarbures, les xylènes sont rangés parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatique monocyclique). Ils sont solubles (190 à 240 mg/l à 10°C), volatils : pression de vapeur de 340 à 460 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.42 à 0.69 kPa.m³/mol (25°C).

2.2.3.2 Valeurs guides

► Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour les xylènes.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 **relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.**

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 500 µg/l, notant par ailleurs que cette valeur est supérieure à la limite olfactive de la substance dans l'eau.

► Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour les xylènes. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide.

Dans l'air intérieur, Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU », 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour les xylènes une concentration d'exposition limite sur le long terme de 200 µg/m³. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 20 fois inférieures à cette limite et le centile 90 des mesures de l'ordre de 6 fois inférieur (INDEX, 2005).

► Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

2.2.3.3 Profil toxicologique

► Classement

Les symboles classant les xylènes sont **SGH02** et **SGH07**.

Les mentions de danger¹⁰ qui le représentent sont : **H226**, **H332**, **H312** et **H315**.

► Effets cancérigènes

Le CIRC- IARC a placé les xylènes dans le **groupe 3** (1999).

► Effets Mutagènes

Les xylènes ne sont pas considérés en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes (absence de classement par l'UE).

► Effets reprotoxiques

Les xylènes ne sont cependant pas classés quant à leurs effets reprotoxiques par l'UE.

► Autres effets toxiques

De nombreuses études épidémiologiques ont été menées chez des salariés exposés à long terme et de façon répétée aux vapeurs de xylènes. Ces études ont montré pour certains sujets une respiration difficile et à une altération de certaines fonctions pulmonaires. Une augmentation significative des irritations du nez et de la gorge a été notée chez des salariés exposés à une concentration moyenne de 14 ppm (61 mg/m³) de vapeurs de xylènes. Les xylènes induisent également par voie pulmonaire des atteintes neurologiques.

Des troubles hématologiques ont été notés, mais compte tenu de la coexistence du benzène avec les xylènes étudiés, le lien de causalité ne peut être établi.

Enfin, concernant les effets immunologiques, une diminution du nombre des lymphocytes a été observée chez les travailleurs exposés.

2.2.3.4 Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques des xylènes.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHA, RIVM, Santé Canada).

Xylènes (Cas n°1330-20-7)						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système neurologique	homme	300	MRL (0.05 ppm)= 220 µg/m³	ATSDR (2007)
		Système neurologique	rat	300	RfC = 100 µg/m ³	US EPA (2003)

¹⁰ Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

Xylènes (Cas n°1330-20-7)						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
		Systèmes neurologique et respiratoire	homme	30	REL = 700 µg/m ³	OEHHA (2002)
		Système neurologique	rat	1000	TCA = 870 µg/m ³	RIVM (2001)
		foetotoxicité	rat	1000	TC provisoire = 180 µg/m ³	Santé Canada (1991)
	Ingestion	Diminution poids corporel	rat	1000	MRL = 0.2 mg/kg/j	ATSDR (2007)
		Diminution poids corporel	rat	1000	RfD = 0,2 mg/kg/j	US EPA (2003)
		Syst. rénal	rat	1000	TDI = 0,15 mg/kg/j	RIVM (2001)
		Diminution poids corporel	rat	1000	DJT = 0.179 mg/kg/j	OMS (1996)
		Syst. hépatique	rat	100	TDI = 1.5 mg/kg/j	Santé Canada (1991)

2.2.3.5 Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par inhalation aux xylènes est la MRL établie par l'ATSDR (2007), soit 220 µg/m³ qui correspond aux effets psycho-moteurs attribués généralement aux xylènes. Le choix de cette VTR est conforme à la note DGS/DGPR et on note par ailleurs, que la valeur plus récente que celle de l'US-EPA est basée sur des données sur l'homme.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par ingestion aux xylènes est la RfD établie par l'ATSDR (2007) et l'US EPA (2003), soit 0.2 mg/kg/j. On notera que cette valeur est du même ordre de grandeur que celles de l'OMS et du RIVM. Compte tenu de l'étude expérimentale menée, la prise en compte d'un facteur de sécurité de 1000 semble majorant. Enfin, la confiance accordée par l'US-EPA sur la RfD obtenue est moyenne.

Nous ne retiendrons pas de VTR spécifiques pour chaque isomère (bien que certaines bases de données en proposent) car les études pivots ayant servies à l'établissement des VTR des différents isomères sont basées sur des mélanges de xylènes.

2.3 COHV – Composés organo-halogénés volatils

2.3.1 Tétrachlorure de carbone/Tétrachlorométhane (CAS n°56-23-5)

2.3.1.1 Propriétés intrinsèques de la substance

Le tétrachlorure de carbone (CAS n°56-23-5) ou tétrachlorométhane est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.583 à 20°C), d'odeur étherée, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 96 ppm, soit de l'ordre de 613 mg/m³ (INRS, 1997), avec 1 ppmV = 6,39 mg/m³.

La principale utilisation du tétrachlorure de carbone est l'industrie, il intervient dans la fabrication des chlorofluorométhane (CFCs) et dans les réactions de polymérisation. Compte tenu des décisions internationales concernant la protection de la couche d'ozone, la production et l'importation de tétrachlorométhane ne sont plus autorisées dans l'Union Européenne depuis janvier 1995.

Le tétrachlorure de carbone dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le tétrachlorométhane est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 786 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 7450 Pa (10°C) à 15 200 Pa (25°C) et constante de Henry de 2.97 kPa.m³/mol (25°C). Le tétrachlorométhane est biodégradable en milieu anaérobie.

2.3.1.2 Valeurs guides

► Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 **relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.**

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 4 µg/l pour le tétrachlorométhane.

► Valeurs guides dans l'air

Dans l'air et les sols on ne dispose pas de valeur guide.

2.3.1.3 Profil toxicologique

► Classement

Les symboles classant le tétrachlorométhane sont **SGH06** et **SGH08**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H351, H331, H311, H301, H372, H412** et **EUH059**.

► Effets cancérogènes

Le CIRC-IARC place le tétrachlorométhane dans le **groupe 2B** : cancérogène possible pour l'homme, l'US-EPA le place dans la **classe B2** : probablement cancérogène pour l'homme. L'UE place cette substance en **C2** car susceptible d'être cancérogène pour l'homme.

► Effets mutagènes

La substance a été examinée par l'union européenne mais n'a pas été classée mutagène (JOCE, 2004).

► Effets reprotoxiques

La substance a été examinée par l'union européenne mais n'a pas été classée reprotoxique (JOCE, 2004).

► Autres effets toxiques

Une étude de mortalité réalisée dans une industrie de fabrication de métaux a mis en évidence une légère augmentation de la mortalité par cirrhose hépatique chez des salariés potentiellement exposés au tétrachlorure de carbone (Teta et Ott, 1988). Cependant dans cette étude les niveaux d'exposition au tétrachlorure de carbone et aux autres solvants ne sont pas connus ni les habitudes en terme de consommation d'alcool.

Une autre étude épidémiologique a été menée chez des salariés de 3 usines. Les niveaux d'exposition étaient estimés inférieurs ou égaux à 1 ppm (6,4 mg/m³), compris entre 1 et 4 ppm (6,4 et 25,6 mg/m³) et supérieurs à 4 ppm (25,6 mg/m³) (Tomenson et al., 1995). L'analyse de différents paramètres biochimiques et hématologiques n'a pas révélé de différences entre le groupe témoin et le groupe exposé à la plus faible dose. En revanche, une augmentation significative de l'alanine aminotransférase (ALAT) et de la gammaglutamyl transférase est rapportée pour l'ensemble des groupes exposés au tétrachlorure de carbone.

2.3.1.4 Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent les VTR correspondant aux effets sans seuil dans un premier temps et les VTR correspondant aux effets toxiques à seuil dans un second temps.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Tétrachlorométhane (Cas n°56-23-5) – effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Tumeurs hépatiques	Divers animaux	ERU _i = 6.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	US-EPA (2010)
	phéochromocytome	souris	ERU _i = 4,2.10 ⁻⁵ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA (2002)
Ingestion	Tumeurs hépatiques	Divers animaux	ERU _o = 7.10 ⁻² (mg/kg/j) ⁻¹	US-EPA (2010)

Tétrachlorométhane (Cas n°56-23-5) – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Effet ou Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	hépatiques	rats	30	MRL (0.03 ppm)= 190 µg/m ³	ATSDR (2005)
		hépatiques et rein	rats	100	TCA = 60 µg/m ³	RIVM (2001)

Tétrachlorométhane (Cas n°56-23-5) – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Effet ou Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
		hépatiques	cobaye	300	REL = 40 µg/m ³	OEHHA (2003)
		hépatiques	rat	100	RfC = 100 µg/m³	US EPA (2010)
		Effets cancérogènes hépatiques	Rats et souris	300	VTR = 38 µg/m³	ANSES (2008)
	Orale	hépatiques	rat	500	DJT = 1,4.10 ⁻³ mg/kg/j	OMS (2004)
		hépatiques	rat	1000	RfD = 4.10⁻³ mg/kg/j	US-EPA (2010)
		hépatiques	rat	300	TDI = 4.10 ⁻³ mg/kg/j	RIVM (2001)

2.3.1.5 Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

Concernant les effets cancérogènes par ingestion du tétrachlorométhane, nous retiendrons l'ERUo défini par l'US-EPA (seule valeur disponible) en 2010 de 0,07 (mg/kg/j)⁻¹ pour les effets sur le système hépatique.

Concernant les effets toxiques cancérogènes par inhalation, l'ANSES considère "qu'une VTR à seuil fondée sur des effets hépatotoxiques précurseurs du cancer, peut être proposée pour protéger des effets cancérogènes ». Ainsi, nous retiendrons cette VTR de 38 µg/m³ pour les effets cancérogènes à seuil. Nous ne retiendrons pas de valeur d'ERUi.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérogènes par inhalation du tétrachlorométhane est la RfC de 100 µg/m³ (2010, US-EPA). Cette valeur a été préférée à celles de l'ATSDR, du RIVM et de l'OEHHA car elle porte sur une durée d'exposition plus longue et est plus récente. La VTR retenue est la plus sécuritaire.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérogènes par ingestion du tétrachlorométhane est la RfD de 4.10⁻³ mg/kg/j définie par l'US-EPA (2010, facteur de sécurité de 1000), compte tenu du manque de transparence dans le choix du facteur de sécurité de 500 par l'OMS.

2.5 Métaux et métalloïdes

2.5.1 Mercure (Hg)

2.5.1.1 Propriétés intrinsèques

Le mercure est le seul métal à se présenter sous forme liquide dans les conditions normales de température et de pression, conditions pour lesquelles il émet spontanément des vapeurs. La masse molaire du mercure métallique est de 200,59 g/mol, sa densité est de 13,55 et son point de fusion est de -38,9°C. Sa densité de vapeur est de 6,93.

Le mercure peut se présenter sous différentes formes :

- Le **mercure sous forme métallique (Hg⁰) ou mercure élémentaire** (CAS n°7439-97-6) qui est toxique uniquement par inhalation. Le mercure est le seul métal pour lequel il peut y avoir une exposition environnementale significative à la forme élémentaire. Dans l'air, on va trouver le mercure essentiellement sous forme métallique. Il est à noter que ce métal a un fort potentiel de bioaccumulation, c'est-à-dire qu'il se fixera facilement dans les tissus lipidiques des êtres vivants.
- Le **mercure inorganique Hg** : essentiellement chlorure de mercure (CAS n°7487-94-7), sulfure de mercure (CAS n°1344-48-5), oxyde de mercure (CAS n°21908-53-2). Il se forme dans les sols par réduction du Hg⁰ et est toxique par voie orale et inhalation. Les composés inorganiques du mercure sont très peu volatils.
- Le **mercure organique** : essentiellement MeHg (méthylmercure, CAS n° 22967-92-6) mais aussi EtHg ou (Me)₂Hg. Il peut être formé par processus microbien à partir du mercure métallique. Sous cette forme, le mercure est toxique par voie orale et inhalation. L'acidification du milieu augmente le taux de méthylation, en particulier chez les organismes aquatiques (poissons, mollusques..).

La méthylation du mercure inorganique peut se faire de façon abiotique (en particulier dans les sédiments) ou biotique, grâce à l'action de bactéries ou d'organismes aquatiques. On trouve ainsi de 0,01 à 10% de mercure sous forme méthylée dans l'eau et les sédiments, environ 15% dans les algues, de 20 à 50% dans les invertébrés et de 80 à 99% dans les poissons.

2.5.1.2 Valeurs guides

► Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 1 µg/l pour le mercure.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1 µg/l.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 **relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.**

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 6 µg/l pour les formes inorganiques de mercure.

► Valeurs guides dans l'air

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de 1 µg/m³ pour les vapeurs de mercure inorganique pour une exposition moyenne annuelle. L'OMS précise cependant que des effets sur le système immunitaire ne peuvent être exclus à de plus faibles concentrations.

2.5.1.3 Profil toxicologique

► Classement

Les symboles classant le mercure métal et ses composés inorganiques (sulfure et chlorure de mercure) sont **SGH06**, **SGH08** et **SGH09**. Les composés inorganiques sont aussi classés **SGH05** (substances corrosives pour les métaux, et pouvant induire des lésions cutanées et oculaires).

Les mentions de danger qui représentent le mercure métallique sont : **H360D**, **H330**, **H372**, **H400**, **H410**.

Les mentions de danger qui représentent les composés inorganiques du mercure sont : **H341**, **H361f**, **H300**, **H372**, **H314**, **H400** et **H410**.

Les symboles classant le méthylmercure (composé organique du mercure) sont : **SGH06**, **SGH08** et **SGH09**. Il est représenté par les mentions de danger suivantes : **H330**, **H310**, **H300**, **H373**, **H400** et **H410**.

► Effets cancérigènes

L'IARC (1997) a placé le **mercure métal et les composés inorganiques du mercure** dans le **groupe 3**, et le **méthylmercure** dans le **groupe 2B**.

Le **mercure élémentaire** (inorganique) est **classé D**, « preuves non adéquates chez l'homme et preuves insuffisantes chez l'animal » par l'US EPA. Le **chlorure mercurique** et le **méthylmercure** sont **classés C** « Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal » par l'US EPA en 1995.

► Effets Mutagènes

Seul le chlorure mercurique est classé mutagène par l'Union Européenne. Il est classé **M2**.

► Effets reprotoxiques

Le mercure métal est reprotoxique de classe **R1B (H360D)** d'après l'Union Européenne. Le chlorure mercurique est classé **R2 (H361f)**.

► Autres effets toxiques

- **Mercure élémentaire** : L'organe cible majeur est le système nerveux central. Des expositions à long terme et à faibles concentrations (25-80 µg/m³) provoquent des tremblements, de l'irritabilité, une faible concentration intellectuelle et des troubles de la mémoire. On observe également une diminution de la capacité psychomotrice et de la neurotransmission. L'exposition à long terme au mercure élémentaire montre que le rein est également un organe cible. En cas de contact avec des plaies ouvertes, le mercure, à des concentrations très élevées, peut provoquer des inflammations locales.
- **Mercure inorganique** : Le rein est l'organe cible après exposition par voie orale au mercure inorganique. En milieu industriel, l'exposition au mercure inorganique est associée à une protéinurie, et parfois à une néphropathie qui pourrait être d'origine immunitaire. Pour les voies d'absorption par contact cutané et par inhalation, les informations ne sont pas disponibles.
- **Mercure organique** : La voie orale est la voie d'absorption principale du mercure organique et le cerveau est le principal organe cible. Les fonctions sensorielles telles que la vue et l'ouïe aussi bien que les zones du cerveau impliquées dans la coordination motrice sont généralement affectées.

2.5.1.4 Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, USEPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Mercure – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	cible	espèce	Facteur de sécurité	valeur	source
Mercure élémentaire						
chronique	Inhalation	Système nerveux	homme	300	REL = 0,03 µg/m³	OEHHA (2008)
				30	RfC = 0,3 µg/m³	US EPA (1995)
				30	MRL = 0,2 µg/m³	ATSDR (1999)
				30	TCA = 0,2 µg/m³	RIVM (2001)
Mercure inorganique (* : chlorure mercurique)						
chronique	Ingestion	rein	rat	1000	REL = 1,6.10 ⁻⁴ mg/kg/j	OEHHA (2014)
	Ingestion	rein	rat	1000	RfD = 3.10⁻⁴ mg/kg/j *	US EPA (1995)
	Ingestion	rein	rat	100	TDI = 2.10 ⁻³ mg/kg/j *	RIVM (2001)
Mercure Organique (méthyl mercure : *, acétate de phényl mercure : **)						
chronique	Orale	Effet sur le développement	enfant	10	TDI = 1.10 ⁻⁴ mg/kg/j *	RIVM (2000)
		Effet sur le développement	enfant	4,5	MRL = 3 10⁻⁴ mg/kg/j *	ATSDR (1999)
		Syst. nerveux	homme	10	RfD = 10 ⁻⁴ mg/kg/j *	US EPA (2001)
		Syst. rénal	rat	100	RfD = 8 10 ⁻⁵ mg/kg/j **	US EPA (1996)
		-	homme	-	DJT= 4,7 10 ⁻⁴ mg/kg/j *	AFSSA (2002)
Mercure Total						
chronique	Orale	-	-	-	DHT= 5.10 ⁻³ mg/kg/sem.	OMS (2004)
		-	-	-	DJT = 7,1 10 ⁻⁴ mg/kg	AFSSA (2002)

2.5.1.5 Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques **non cancérogènes** du mercure par **inhalation (élémentaire sous forme de vapeurs et inorganique sous forme de poussières)** est celle établie par

l'ATSDR à **0,2 µg/m³**. Cette valeur est jugée suffisante pour protéger le sous groupe le plus sensible (fœtus et enfants), elle est légèrement plus faible que celle établie par l'US-EPA avec un degré de confiance moyen.

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques **non cancérigènes** du mercure par **ingestion** est celle établie par l'US EPA, soit **3.10⁻⁴ mg/kg/j**. Cette valeur a été établie à partir d'études chez le rat, après ingestion de **chlorure mercurique**, elle correspond donc à la toxicité par ingestion des formes **inorganiques du mercure**, qui sont absorbées par la voie digestive, en tenant compte de plus d'effets très sensibles (effets immunitaires : glomérulonéphrite auto-immune), elle est donc très protectrice. Elle ne concerne pas le mercure métal, qui n'étant pas absorbé par la voie digestive n'a pas, sur le principe à être pris en compte selon cette voie d'absorption.

Annexe 10.

Paramètres de calcul

Cette annexe contient 2 pages.

1 Inhalation de vapeurs dans l'air extérieur

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirck et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boîte de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

Le calcul des concentrations diluées par le vent est effectué à l'aide de l'équation générique utilisée dans le logiciel RISC (modèle boîte) :

$$C_{i,air-ext} = \frac{F}{v} \cdot \frac{L}{H}$$

avec $C_{i, air-ext}$: concentration moyenne dans l'air extérieur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à la hauteur de l'organe respiratoire (H)
F : flux de polluant à l'interface sol/air extérieur ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$)
L : longueur de la zone de mélange (correspondant à la longueur de la zone polluée) (en m)
v : vitesse moyenne du vent (m/s).
H : hauteur de la zone de mélange (m) correspondant à la hauteur de l'organe respiratoire de la cible

Le flux vers l'air extérieur est calculé à partir de l'équation de FICK (flux diffusif seul) suivante :

$$\phi(g / m^2 - j) = D_{eff} * \frac{\partial C}{\partial z}$$

où :

- dC/dz : gradient de concentration ($\text{g}/\text{m}^3\text{-m}$) entre la concentration à la source (la concentration dans les gaz à l'équilibre avec les sols pollués ou les eaux de la nappe polluée).
- le coefficient de diffusion effectif (D_{eff} en m^2/j) dans le sol prend en considération à la fois la diffusion dans la phase aqueuse et dans la phase gazeuse¹² est donné ci-après.

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, D_{sa} dans l'air et D_w dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirck (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$$D_{sa} = D_{air} \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1} \quad (1)$$

$$D_w = (D_{eau} / H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1} \quad (2)$$

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents. Le coefficient de tortuosité (τ^{-1}) est défini de la manière suivante :

dans l'air du sol : $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$ et dans la phase aqueuse du sol : $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$, avec :

- H : constante de Henry adimensionnelle,
- θ : porosité totale,
- θ_{eau} : teneur en eau du sol,

¹² Dans la notice d'utilisation de VOLASOII, il est souligné qu'en zone non saturée, le coefficient de diffusion dans la phase gazeuse est approximativement 10^4 fois plus grand que le coefficient de diffusion dans la phase aqueuse (Glotfely & Schomburg, 1991).

θ_{eau} teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol à la source est calculée à l'aide des équations génériques page 3.

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- les paramètres de sols sont identiques à ceux considérés pour les calculs vers l'air intérieur ;
- la longueur de la zone polluée considérée est de 50 mètres correspondant à la dimension maximale du site dans la direction SE vers le NO ;
- la vitesse du vent de 4 m/s à 10 mètres de haut (valeur moyenne du vent sur la station de Lille Lesquin), nous prendrons une vitesse de vent de 2 m/s (voir ci-après).

Les vitesses moyennes du vent à différentes hauteurs sont calculées à partir de la formule suivante :

$$\frac{u_z}{u_g} = \left(\frac{h_z}{h_g} \right)^n$$

u_z (m/s): vitesse du vent à une altitude z

u_g (m/s): vitesse du vent à une altitude g

h_z (m) : altitude z

h_g (m) : altitude g

n : fonction des classes de stabilité de Pasquill et du type de terrain.

Le site étudié est situé en zone urbaine, par conséquent l'exposant n est compris entre 0.15 et 0.3 (US-EPA, 92) et la vitesse corrigée à 1 mètre est de 2 m/s ;

n : fonction des classes de stabilité de Pasquill et du type de terrain.

- H : hauteur de respiration des cibles :
 - $H = 1,5$ mètre, taille considérée pour les adultes sur site;
 - $H = 1$ mètre, taille considérée pour les enfants.
- la profondeur de la source, L_t sous le sol, est prise égale à 10 cm (valeur par défaut issue des études de sensibilité réalisées par BURGEAP)

Annexe 11. QD et ERI calculés

Cette annexe contient 2 pages.

INHALATION DE GAZ EN INTERIEUR
Facteur d'atténuation 5%

	Unites	Adulte 1	Enfant 1
P=Poils corporel	Kg	60	15
E=Durée d'exposition	an	60	6
I1=Intérieur-fréquence d'exposition en intérieur	jour/an	330	330
I2=Intérieur-fréquence d'exposition en intérieur - niveau le	heure/jour	23,6	23,6
I3=Intérieur-fréquence d'exposition en intérieur - niveau su	heure/jour	0	0
T=un-période de temps sur laquelle l'exposition est moyenné	an	20	70
T=un-période de temps sur laquelle l'exposition est moyenné	an	40	40
H=Hauteur du bâtiment (identique pour toutes cités)	m	2,5	2,5
Taux de ventilation (identique pour toutes cités)	l/s	72	72
Taux de transfert des teneurs dans l'air entre deux niveaux (Rd sur sous-sol et habitat collectif uniquement)	-	10%	10%

* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs. Les hypothèses et paramètres retenus sont détaillés par ailleurs.

Facture d'atténuation	0,05	Attention pour ce modèle, la source est prise sous la dalle directement
-----------------------	------	---

Substances	
MÉTALUX ET MÉTALLOIDES	
Mercure (Hg)	
COMPOSÉS ORGANICO-VOLATILS	
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	
effet non cancérigène	
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	
effet cancérigène	
COMPOSÉS AROMATIQUES MONOCYCLIQUES	
toluène	
éthylbenzène	
styrène	
HYDROCARBURES HALOGENÉS LES TPH	
Aliphatique nC=5-12	
Aliphatique nC=8-12	
Aliphatique nC=10-12	
Aliphatique nC=12-16	
Aromatique nC=7-12	
Aromatique nC=8-12	
Aromatique nC=10-12	

Conc ^c retenue dans le gaz du sol à la source (mg/m3)	Conc ^c dans l'air dans le niveau le plus bas (ng/m3)	Conc ^c dans l'air dans le niveau le plus haut (ng/m3)
2,50E-03	1,25E-04	1,25E-05
9,21E-02	4,61E-03	4,61E-04
9,21E-02	4,61E-02	4,61E-04
3,90E-02	1,95E-02	1,95E-04
5,90E-03	2,95E-03	2,95E-04
3,41E-02	1,71E-03	1,71E-04
8,54E-03	4,27E-03	4,27E-04
1,50E-04	7,50E-05	7,50E-05
7,12E-02	3,66E-03	3,66E-04
5,61E-02	2,81E-03	2,81E-04
3,90E-02	1,95E-03	1,95E-04
3,70E-01	1,85E-02	1,85E-03
6,19E-02	3,09E-03	3,09E-04

Concentration moyenne de VAPEUR inhalée					
Substance	Unités	Effets toxiques à seuil		Effets toxiques sans seuil	
		Adulte 1	Enfant 1	Adulte 1	Enfant 1
METAUx ET MÉTALLOIDES					
mercure (Hg)	µg/m ³	1,11E-04	1,11E-04	6,35E-05	9,53E-05
COMPOSÉS ORGANO-HALOGENÉS VOLATILS					
trichlorométhane (trichlorométhane)	mg/m ³	4,09E-03	4,09E-03	2,34E-03	3,51E-04
trichloroéthylène (trichloroéthylène)	mg/m ³	4,09E-03	4,09E-03		
COMPOSÉS AROMATIQUES MONOCYCLIQUES					
benzène	mg/m ³	1,73E-03	1,73E-03	9,91E-04	1,49E-04
styrène	mg/m ³	2,62E-04	2,62E-04	1,45E-04	2,38E-05
toluène	mg/m ³	1,32E-03	1,32E-03	8,66E-04	1,35E-04
HYDROCARBONES SUIVANT LES TPI					
Aliphatique C ₆ -n-C ₈ H	mg/m ³	3,88E-03	3,88E-03	2,17E-03	2,98E-04
Aliphatique C ₉ -m-C ₁₀ H	mg/m ³	2,74E-03	2,74E-03	1,51E-02	5,79E-03
Aliphatique C ₁₀ -n-C ₁₂ H	mg/m ³	3,74E-03	3,74E-03	1,86E-03	2,96E-04
Aliphatique C ₁₃ -n-C ₁₅ H	mg/m ³	2,49E-03	2,49E-03	1,43E-03	1,14E-04
Aromatique C ₉ -n-C ₁₀ H	mg/m ³	1,73E-03	1,73E-03	9,91E-04	1,49E-04
Aromatique C ₁₀ -n-C ₁₁ H	mg/m ³	1,64E-02	1,64E-02	9,40E-03	1,41E-03
Aromatique C ₁₂ -n-C ₁₄ H	mg/m ³	2,27E-03	2,27E-03	1,35E-03	2,33E-04

Quotient de danger ou Exces de risque individuel				
Substance	Quotient de danger (QD)		Exces de risques individuel (ERI)	
	Adulte 1	Enfant 1	Adulte 1	Enfant 1
METAUX ET METALLOIDES				
Plombes (Pb)	5,6E-01	5,6E-01	0,0E+00	0,0E+00
COMPOSES ORGANICO-HALOGENES VOLATILS				
trichloroéthylène (trichloroéthylène)	4,1E-02	4,1E-02	0,0E+00	0,0E+00
effet non carcinogène				
1,1,1-trichloroéthylène (1,1,1-trichloroéthylène)	3,7E-02	3,7E-02		
effet carcinogène				
COMPOSES AROMATISQUES MONOCYCLOPHENYLIQUES				
toluène	9,1E-05	9,1E-05	0,0E+00	0,0E+00
styrolène	1,7E-04	1,7E-04	0,0E+00	0,0E+00
benzène	1,0E-02	1,0E-02	0,0E+00	0,0E+00
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH				
naphtalène C1-2	1,3E-03	1,3E-03	0,0E+00	0,0E+00
naphtalène C1-2+3	6,7E-02	6,7E-02	0,0E+00	0,0E+00
naphtalène C1-2+3+4	3,3E-03	3,3E-03	0,0E+00	0,0E+00
naphtalène C1-2+3+4+5	2,5E-03	2,5E-03	0,0E+00	0,0E+00
naphtalène C1-2+3+4+5+6				
acénaphthène C1-2+3	8,2E-02	8,2E-02	0,0E+00	0,0E+00
acénaphthène C1-2+3+4	1,4E-02	1,4E-02	0,0E+00	0,0E+00
Somme des QD & ERI				
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choi	7,7E-01	7,7E-01	0,0E+00	0,0E+00
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau secondaire	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Somme des QD & ERI en intérieur	7,7E-01	7,7E-01	0,0E+00	0,0E+00
QD effets carcinogènes - niveau principal choi	3,7E-02	3,7E-02		
QD effets carcinogènes - niveau secondaire	0,0E+00	0,0E+00		

INHALATION DE GAZ EN EXTERIEUR - sans dallage

	Unités	Adulte 1	Enfant 1
P=Poids corporel	Kg	60	15
T=Durée d'exposition	an	40	6
F1ext=fréquence d'exposition en extérieur	jour/an	330	330
F2ext= fréquence d'exposition en extérieur - sans dallage	heure/jour	0,3	0,3
Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil)	an	70	70
Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil)	an	40	6
Hauteur de respiration de la cible	m	1,5	1
Longueur de la boîte, dans la direction principale du vent	m	50	50
Vitesse moyenne du vent	m/s	172800	172800

* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.
Les hypothèses et paramètres retenues sont détaillés par ailleurs

Substances	Flux de vapeurs vers l'air extérieur (mg/m²/j)	Conc° dans l'air extérieur (mg/m³) pour info
METEAUX ET METALLOIDES		Adulte 1
Mercure (Hg)	1,37E-06	2,64E-10
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS		
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	8,93E-05	1,72E-08
effet non cancériogène		
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	8,93E-05	1,72E-08
effet cancériogène		
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES		
toluène	5,07E-05	9,79E-09
ethylbenzène	6,35E-06	1,22E-09
xylènes	3,95E-05	7,62E-09
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH		
Aliphatic nC>6-nC8	9,92E-05	1,91E-08
Aliphatic nC>8-nC10	1,74E-03	3,36E-07
Aliphatic nC>10-nC12	8,49E-05	1,64E-08
Aliphatic nC>12-nC16	6,51E-05	1,26E-08
Aromatic nC>8-nC10	4,98E-04	9,60E-08
Aromatic nC>10-nC12	1,09E-04	2,11E-08

Concentration moyenne de VAPEUR inhalée en air extérieur					
Substance	Unités	Effets toxiques à seuil		Effets toxiques sans seuil	
		Adulte 1	Enfant 1	Adulte 1	Enfant 1
METEAUX ET METALLOIDES					
Mercure (Hg)	mg/m³	2,98E-12	4,47E-12	1,70E-12	3,83E-13
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS					
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	mg/m³	1,95E-10	2,92E-10	1,11E-10	2,50E-11
effet non cancériogène					
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	mg/m³	1,95E-10	2,92E-10		
effet cancériogène					
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES					
toluène	mg/m³	1,11E-10	1,66E-10	6,32E-11	1,42E-11
ethylbenzène	mg/m³	1,38E-11	2,08E-11	7,91E-12	1,78E-12
xylènes	mg/m³	8,62E-11	1,29E-10	4,92E-11	1,11E-11
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH					
Aliphatic nC>6-nC8	mg/m³	2,16E-10	3,24E-10	1,24E-10	2,78E-11
Aliphatic nC>8-nC10	mg/m³	3,80E-09	5,69E-09	2,17E-09	4,88E-10
Aliphatic nC>10-nC12	mg/m³	1,85E-10	2,78E-10	1,06E-10	2,38E-11
Aliphatic nC>12-nC16	mg/m³	1,42E-10	2,13E-10	8,11E-11	1,82E-11
Aromatic nC>8-nC10	mg/m³	1,08E-09	1,63E-09	6,20E-10	1,39E-10
Aromatic nC>10-nC12	mg/m³	2,39E-10	3,58E-10	1,36E-10	3,07E-11

Quotient de danger ou Exces de risque individuel				
Substance	Quotient de danger (QD)		Exces de risques individuel (ERI)	
	Adulte 1	Enfant 1	Adulte 1	Enfant 1
METEAUX ET METALLOIDES				
Mercure (Hg)	1,5E-08	2,2E-08	0,0E+00	0,0E+00
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS				
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	1,9E-09	2,9E-09	0,0E+00	0,0E+00
effet non cancériogène				
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	1,8E-09	2,7E-09		
effet cancériogène				
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES				
toluène	5,8E-12	8,7E-12	0,0E+00	0,0E+00
ethylbenzène	9,2E-12	1,4E-11	0,0E+00	0,0E+00
xylènes	3,9E-10	5,9E-10	0,0E+00	0,0E+00
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH				
Aliphatic nC>6-nC8	7,2E-11	1,1E-10	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>8-nC10	3,8E-09	5,7E-09	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>10-nC12	1,9E-10	2,8E-10	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>12-nC16	1,4E-10	2,1E-10	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>8-nC10	5,4E-09	8,1E-09	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>10-nC12	1,2E-09	1,8E-09	0,0E+00	0,0E+00
Somme des QD & ERI				
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR sans dallage	2,8E-08	4,2E-08	0,0E+00	0,0E+00
Risques acceptables				
Risques non acceptables				
QD spécifique	1,8E-09	2,7E-09		

INHALATION DE GAZ EN EXTERIEUR - avec dallage

	Unités	Adulte 1	Enfant 1
P=Poids corporel	Kg	60	15
T=Durée d'exposition	an	40	6
F1ext=fréquence d'exposition en extérieur	jour/an	330	330
F2ext= fréquence d'exposition en extérieur - avec dallage	heure/jour	0,1	0,1
n=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil)	an	70	70
tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil)	an	40	6
Hauteur de respiration de la cible	m	1,5	1
Longueur de la boîte, dans la direction principale du vent	m	50	50
Vitesse moyenne du vent	m/s	172800	172800

* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.
Les hypothèses et paramètres retenues sont détaillés par ailleurs

Substances	Flux de vapeurs vers l'air extérieur (mg/m²/j)	Conc° dans l'air extérieur (mg/m³) pour info
METAUX ET METALLOIDES		Adulte 1
Mercure (Hg)	1,33E-06	2,56E-10
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS		
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène	8,74E-05	1,69E-08
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène	8,74E-05	1,69E-08
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES		
toluène	4,94E-05	9,54E-09
ethylbenzène	6,20E-06	1,20E-09
xylènes	3,85E-05	7,42E-09
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH		
Aliphatic nC>6-nC8	9,72E-05	1,88E-08
Aliphatic nC>8-nC10	1,71E-03	3,29E-07
Aliphatic nC>10-nC12	8,33E-05	1,61E-08
Aliphatic nC>12-nC16	6,38E-05	1,23E-08
Aromatic nC>8-nC10	4,86E-04	9,38E-08
Aromatic nC>10-nC12	1,06E-04	2,05E-08

Concentration moyenne de VAPEUR inhalée en air extérieur					
Substances	Unités	Effets toxiques à seuil		Effets toxiques sans seuil	
		Adulte 1	Enfant 1	Adulte 1	Enfant 1
METAUX ET METALLOIDES					
Mercure (Hg)	mg/m³	9,64E-13	1,45E-12	5,51E-13	1,24E-13
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS					
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène	mg/m³	6,35E-11	9,52E-11	3,63E-11	8,16E-12
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène	mg/m³	6,35E-11	9,52E-11		
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES					
toluène	mg/m³	3,59E-11	5,39E-11	2,05E-11	4,62E-12
ethylbenzène	mg/m³	4,50E-12	6,75E-12	2,57E-12	5,79E-13
xylènes	mg/m³	2,80E-11	4,19E-11	1,60E-11	3,59E-12
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH					
Aliphatic nC>6-nC8	mg/m³	7,07E-11	1,06E-10	4,04E-11	9,08E-12
Aliphatic nC>8-nC10	mg/m³	1,24E-09	1,86E-09	7,09E-10	1,59E-10
Aliphatic nC>10-nC12	mg/m³	6,05E-11	9,08E-11	3,46E-11	7,78E-12
Aliphatic nC>12-nC16	mg/m³	4,64E-11	6,95E-11	2,65E-11	5,96E-12
Aromatic nC>8-nC10	mg/m³	3,53E-10	5,30E-10	2,02E-10	4,54E-11
Aromatic nC>10-nC12	mg/m³	7,71E-11	1,16E-10	4,41E-11	9,92E-12

Quotient de danger ou Exces de risque individuel				
Substance	Quotient de danger (QD)		Exces de risques individuel (ERI)	
	Adulte 1	Enfant 1	Adulte 1	Enfant 1
METAUX ET METALLOIDES				
Mercure (Hg)	4,8E-09	7,2E-09	0,0E+00	0,0E+00
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS				
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène	6,3E-10	9,5E-10	0,0E+00	0,0E+00
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène	5,8E-10	8,7E-10		
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES				
toluène	1,9E-12	2,8E-12	0,0E+00	0,0E+00
ethylbenzène	3,0E-12	4,5E-12	0,0E+00	0,0E+00
xylènes	1,3E-10	1,9E-10	0,0E+00	0,0E+00
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH				
Aliphatic nC>6-nC8	2,4E-11	3,5E-11	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>8-nC10	1,2E-09	1,9E-09	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>10-nC12	6,1E-11	9,1E-11	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>12-nC16	4,6E-11	7,0E-11	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>8-nC10	1,8E-09	2,6E-09	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>10-nC12	3,9E-10	5,8E-10	0,0E+00	0,0E+00
Somme des QD & ERI INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec dallage	9,1E-09	1,4E-08	0,0E+00	0,0E+00
Risques acceptables				
Risques non acceptables				
QD spécifique	5,8E-10	8,7E-10		

Annexe 12. Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

DRIEE (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie) : Service déconcentré du Ministère en charge de l'environnement pour la région parisienne, la DRIEE met en œuvre sous l'autorité du Préfet de la Région les priorités d'actions de l'État en matière d'Environnement et d'Énergie et plus particulièrement celles issues du Grenelle de l'Environnement. Elle intervient dans l'ensemble des départements de la région grâce à ses unités territoriales (UT).

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérigène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n} . Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants..

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaîne carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.