



IDDEA

**NEXITY Villes et Projets pour le compte de NS Saint Jean de la Ruelle**  
**19 RUE DE VIENNE**  
**75 008 PARIS**

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES, PLAN DE GESTION ET PLAN DE  
CONCEPTION DES TRAVAUX






Ancien site TRW  
**15 AVENUE GEORGES CLEMENCEAU**  
SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE (45)

## FICHE SIGNALETIQUE

Références	
Réf. Devis :	IDD190378 du 12/07/2019
Réf. du rapport :	IDA200021
Réf. du client :	Bon de commande du 13/01/2020

Client	
Nom et adresse	Nexity Villes et Projets 19 Rue de Vienne 75 008 Paris
Nom du contact et coordonnées	Mme. Hélène COSSERAT ☎ 07 63 07 68 65 M. Emmanuel ALLAIN ☎ 06 10 19 95 20

Intervenants IDDEA		
Rédacteur	Céline SCHIVO	
Vérificateur	Jennifer LECOMTE	
Superviseur	Stéphane SABATIER	

Statut du rapport		
Version	Date	Détails
vA	25/05/2020	
vB	19/06/2020	Modification du lot E et compléments PCT
vC	30/07/2020	Modification suite à la réunion du 24/07/2020
vD	24/09/2020	Modification suite à la réunion DREAL du 18/09/2020

### **Restrictions d'usage du rapport**

*Ces informations sont soumises à l'exhaustivité et la fiabilité des documents disponibles et consultables, l'existence d'une information « cachée » ou « erronée » est toujours possible. L'exhaustivité et la véracité absolue ne peuvent donc être garanties.*

*Tous les éléments de ce rapport (cartes, photos, pièces et documents divers, etc.) constituent une seule et même entité indissociable. La responsabilité d'IDDEA ne saurait être engagée par une utilisation, une communication ou une reproduction partielle de ce rapport et annexes sans l'accord préalable d'IDDEA.*

*Nous restons à la disposition du client pour lui fournir tout renseignement complémentaire qu'il pourrait juger utile concernant les résultats et les conclusions de notre étude.*

### **Limites de l'étude concernant les terres à excaver**

*Nous vous rappelons que le comblement de carrière pour terres sulfatées, acceptant les terres avec une fraction soluble supérieure à l'arrêté du 12 décembre 2014, est lié à une tolérance administrative qui peut être remise en cause à tout moment, impliquant le cas échéant l'envoi des terres vers un centre de classe supérieure (ISDND, biocentre...).*

*Les chiffrages présentés dans le cadre du présent rapport correspondent à une première approche en termes d'évaluation des coûts d'évacuation en filières agréées, selon leurs critères d'arrêtés préfectoraux connus à ce jour. Les estimations de coûts réalisées par IDDEA ne sauraient se substituer à une consultation plus globale qui permettra d'obtenir un engagement formel sur les prix. De même, les filières d'évacuation restent seules décisionnaires de l'acceptation des terres selon leurs propres critères (cadences, indices organoleptiques, pourcentages de DIB, critères plus restrictifs, etc.).*

*Les chiffrages d'élimination de terres présentés ci-dessous sont basés sur des prix moyens par filière d'orientation, constatés sur le marché en mai 2020, ces prix étant susceptibles d'évoluer à tout moment.*

### **Certifications d'IDDEA**



**SOMMAIRE**

<b>1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE</b> .....	<b>10</b>
<b>2. INTRODUCTION</b> .....	<b>14</b>
2.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	14
2.2. CADRE METHODOLOGIQUE ET NORMATIF.....	15
<b>3. PRÉSENTATION DU SITE</b> .....	<b>16</b>
3.1. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT .....	16
3.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL GÉNÉRAL .....	17
3.3. CONTEXTE GÉOLOGIQUE LOCAL.....	19
3.4. SYNTHÈSE DES ÉTUDES PRÉCÉDENTES RÉALISÉES AU DROIT DU SITE À L'ÉTUDE .....	19
<b>4. DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL IDDEA DE 2020</b> .....	<b>29</b>
4.1. PROGRAMME D'INVESTIGATION .....	29
4.1.1. Description du programme d'investigation .....	29
4.1.2. Conditions d'intervention .....	31
4.1.3. Échantillonnage et programme analytique .....	31
4.1.4. Limites de la méthode .....	38
4.2. CRITÈRES D'ÉVALUATION DES RÉSULTATS.....	38
4.3. OBSERVATIONS DE TERRAIN, RÉSULTATS D'ANALYSES ET INTERPRÉTATION (A270) .....	39
4.3.1. Observations de terrain .....	39
4.3.2. Résultats d'analyses sur les sols et interprétation.....	39
4.3.3. Résultats d'analyses sur les bétons .....	40
4.4. MISE À JOUR DU SCHEMA CONCEPTUEL.....	41
4.4.1. Identification des sources de pollution.....	41
4.4.2. Les vecteurs de transfert .....	41
4.4.3. Les cibles.....	41
4.4.4. Schéma conceptuel.....	42
<b>5. SYNTHÈSE TECHNIQUE – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL RÉALISÉ PAR IDDEA EN 2020</b> .....	<b>44</b>
<b>6. PLAN DE GESTION – PLAN DE CONCEPTION DES TRAVAUX</b> .....	<b>45</b>
6.1. LA DÉMARCHE DU PLAN DE GESTION ET DU PLAN DE CONCEPTION DES TRAVAUX.....	45
6.1.1. Principes généraux.....	45
6.1.2. Sources d'informations et référentiels méthodologiques.....	46
6.1.3. Contraintes et hypothèses prises en compte dans le cadre du Plan de Gestion .....	46

6.2.	ELEMENTS PRELIMINAIRES AU PLAN DE GESTION : LA DEFINITION DES SOURCES CONCENTREES .....	47
6.2.1.	Analyse statistique simplifiée.....	48
6.2.2.	Bilan massique .....	55
6.2.3.	Représentation cartographique des données.....	61
6.2.4.	Etude du potentiel de migration vers la nappe des composés présents dans les sols.....	66
6.2.5.	Définition de la source concentrée .....	66
6.3.	PLAN DE TERRASSEMENT .....	69
6.3.1.	Projet d'aménagement .....	69
6.3.2.	Sources concentrées.....	73
6.4.	SOLUTIONS DE GESTION ENVISAGEES .....	76
6.4.1.	Gestion de la compatibilité sanitaire du site .....	76
6.4.2.	Gestion des bétons.....	78
6.4.3.	Gestion du réseau piézométrique.....	83
6.4.4.	Gestion des sols .....	84
6.5.	TECHNIQUES DE DEPOLLUTION ETUDIEES.....	87
6.5.1.	Présentation des techniques envisagées pour le milieu sol .....	87
6.5.2.	Scénario n°1 : Traitement par excavation/évacuation .....	88
6.5.3.	Scénario n°2 Traitement par biopile .....	91
6.5.4.	Scénario n°3 : Traitement par désorption thermique on site .....	94
6.5.5.	Scénario n°4 : Traitement par tri granulométrique et lavage « on site » ....	97
6.6.	BILAN COUTS/AVANTAGE DES SOLUTIONS ENVISAGEES.....	98
6.6.1.	Estimation des coûts par technique de dépollution .....	99
6.6.2.	Axe d'optimisation : Réutilisation des terres sur site en remblais.....	104
6.6.3.	Recouvrement des espaces verts .....	110
6.7.	TABLEAU DE SYNTHESE .....	111
6.8.	PHASAGE DES OPERATIONS.....	112
6.9.	ANALYSE MULTI-CRITERES.....	112
6.9.1.	La grille d'analyse.....	112
6.9.2.	Compréhension des critères et des paramètres.....	113
6.9.3.	Modalités d'évaluation .....	115
6.9.4.	Modalités de hiérarchisation des solutions de réhabilitation .....	115
6.9.5.	Résultats de l'analyse multicritères .....	116
6.9.6.	Conclusion de l'analyse multicritères .....	117
<b>7.</b>	<b>SYNTHESE DES COUTS DE DEPOLLUTION ESTIMATIFS .....</b>	<b>118</b>

## 8. SYNTHÈSE TECHNIQUE – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS ..... 120

### LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation du site étudié sur carte IGN ( <i>source : geoportail.gouv.fr</i> ).....	16
Figure 2 :	Localisation du site sur photographie aérienne ( <i>source : geoportail.gouv.fr</i> ) ....	17
Figure 3 :	Localisation des investigations réalisées en 2018 par EODD .....	23
Figure 4 :	Localisation des investigations réalisées par IDDEA .....	27
Figure 5 :	Plan de localisation de l'ensemble des investigations.....	30
Figure 6 :	Schéma conceptuel.....	43
Figure 7 :	Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les HCT C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> .....	50
Figure 8 :	Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les HCT C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> , zoom entre 0 et 2 000 mg/kg MB .....	50
Figure 9 :	Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les HAP.....	52
Figure 10 :	Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les COHV.....	53
Figure 11 :	Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les PCB.....	54
Figure 12 :	Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les PCB, zoom entre 0 et 10 mg/kg.....	54
Figure 13 :	Pourcentage du volume de sol et de la masse de polluant par gammes de valeurs pour les HCT C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> .....	57
Figure 14 :	Pourcentage du volume de sol et de la masse de polluant par gammes de valeurs pour les HAP.....	58
Figure 15 :	Pourcentage du volume de sol et de la masse de polluant par gammes de valeurs pour les COHV.....	59
Figure 16 :	Pourcentage du volume de sol et de la masse de polluant par gammes de valeurs pour les PCB.....	60
Figure 17 :	Cartographie des teneurs en HCT C10-C40 .....	62
Figure 18 :	Cartographie des teneurs en HAP.....	63
Figure 19 :	Cartographie des teneurs en COHV.....	64
Figure 20 :	Cartographie des teneurs en PCB.....	65
Figure 21 :	Cartographie de superposition des sources concentrées .....	68
Figure 22 :	Cartographie de localisation des zones de surcreusement des sources concentrées.....	74
Figure 23 :	Cartographie des filières d'évacuation des bétons de surface, entre 0 et 0,05 m de profondeur .....	80
Figure 24 :	Cartographie des filières d'évacuation des bétons en profondeur, au-delà de 0,05 m de profondeur .....	81
Figure 25 :	Excavation et évacuation des terres.....	89
Figure 26 :	Schéma de principe d'un biotertre (Source BRGM) .....	92
Figure 27 :	Schéma de principe de la désorption thermique <i>on site</i> .....	95
Figure 28 :	Résultat de l'analyse multicritères par scénario étudié .....	116

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Synthèse du contexte environnemental du site.....	17
Tableau 2 :	Historique succinct du site.....	20
Tableau 3 :	Objectifs du programme d'investigations.....	26
Tableau 4 :	Objectifs du programme d'investigations.....	29

Tableau 5 : Programme analytique par milieu.....	33
Tableau 6 : Programme analytique par milieu.....	34
Tableau 7 : Programme analytique par milieu.....	35
Tableau 8 : Programme analytique par milieu.....	36
Tableau 9 : Programme analytique par milieu.....	37
Tableau 10 : Critères d'évaluation des résultats d'analyses .....	38
Tableau 11 : Description des échantillons pour lesquels des indices organoleptiques suspects ont été relevés.....	39
Tableau 12 : Voies d'exposition potentielles .....	42
Tableau 13 : Caractéristiques statistiques des données sur les HCT C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> .....	49
Tableau 14 : Caractéristiques statistiques des données sur les HAP .....	51
Tableau 15 : Caractéristiques statistiques des données sur les COHV .....	52
Tableau 16 : Caractéristiques statistiques des données sur les PCB .....	53
Tableau 17 : Quantification des volumes de sol et masse de polluant associée par gamme de valeurs pour les HCT C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> .....	56
Tableau 18 : Quantification des volumes de sol et masse de polluant associée par gamme de valeurs pour les HAP .....	58
Tableau 19 : Quantification des volumes de sol et masse de polluant associée par gamme de valeurs pour les COHV .....	59
Tableau 20 : Quantification des volumes de sol et masse de polluant associée par gamme de valeurs pour les PCB.....	60
Tableau 21 : Volumes de terrassement des bâtiments par lot et des espaces extérieurs .....	72
Tableau 22 : Volumes de terrassement des talus par lot .....	72
Tableau 23 : Volumes de terres à purger pour la maîtrise de la source .....	75
Tableau 24 : Concentrations Maximales Admissibles .....	77
Tableau 25 : Synthèse des volumes de béton par filières d'évacuation.....	82
Tableau 26 : Coûts d'évacuations des bétons.....	82
Tableau 27 : Matrice de possibilité de dépollution pour les polluants organiques.....	86
Tableau 28 : Coûts unitaires d'acceptation des terres (transport et élimination).....	100
Tableau 29 : Coûts et surcoûts calculés pour l'évacuation des déblais assimilés au projet d'aménagement.....	101
Tableau 30 : Coûts et surcoûts calculés pour l'évacuation des déblais assimilés aux talus (hors lots E et H).....	101
Tableau 31 : Coûts et surcoûts calculés pour l'évacuation des déblais assimilés aux sources concentrées .....	102
Tableau 32 : Coûts et surcoûts calculés pour l'évacuation des déblais de l'ensemble du projet .....	102
Tableau 33 : Coût de dépollution des sources concentrées par terrassement et lavage.....	104
Tableau 34 : Mailles réutilisables sur site.....	105
Tableau 35 : Volumes de sols réutilisables sur site.....	109
Tableau 36 : Synthèse des solutions de traitement des sources concentrées.....	111
Tableau 37 : Synthèse des coûts de dépollution sur la base d'excavation et évacuation hors site pour le projet d'aménagement .....	118
Tableau 38 : Synthèse des coûts de dépollution sur la base d'excavation et évacuation hors site pour les talus (hors lots E et H).....	119

## *LISTE DES ANNEXES*

---

- Annexe 1 : Analyse des Risques Résiduels prédictive
- Annexe 2 : Ouvrages d'eau recensés sur la BSS dans un rayon de 1 km autour du site
- Annexe 3 : Localisation des installations et activités potentiellement polluantes identifiées au droit du site
- Annexe 4 : Localisation des investigations précédentes et des anomalies identifiées dans les sols par Antea Group
- Annexe 5 : Fiches de prélèvement de sol
- Annexe 6 : Caractéristiques de volatilité et de solubilité des composés étudiés
- Annexe 7 : Résultats d'analyses des sols 2020
- Annexe 8 : Bordereaux d'analyses des sols
- Annexe 9 : Résultats d'analyses des bétons 2020
- Annexe 10 : Bordereaux d'analyses de bétons
- Annexe 11 : Plans de maillage pour terrassements
- Annexe 12 : Plan de localisation des filières d'évacuation par horizon \_ plan de terrassement
- Annexe 13 : Plan de localisation des polygones de Thiessen
- Annexe 14 : Tableau présentant les volumes et filières associés aux bétons
- Annexe 15 : Filières retenues
- Annexe 16 : Grilles d'analyse multicritère
- Annexe 17 : Mailles réutilisables pour le recouvrement des espaces verts
- Annexe 18 : Détail des calculs du plan de terrassement
- Annexe 19 : Analyse multicritères
- Annexe 20 : Rapport de SOLEO Services concernant les essais pilotes



## GLOSSAIRE

---

AFNOR	Association Française de Normalisation
ARR	Analyse des Risques Résiduels
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAV	Composés Aromatiques Volatils
CCC	Centre de Comblement de Carrières
COFRAC	Comité Français d'Accréditation
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
COT	Carbone Organique Total
DT	Déclaration de travaux
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement des travaux
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
EMM	Eléments Métalliques et Métalloïdes (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
HCT	Hydrocarbures Totaux
IGN	Institut Géographique National
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux
LQ	Limite de Quantification
MTESS	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
MS	Matière sèche
ND	Non détecté
NF	Norme Française
NGF	Nivellement Général de France
NQE	Normes de Qualité Environnementale
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OQAI	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB	Polychlorobiphényles
PID	Détecteur à Photo-Ionisation
TPH	Total Petroleum Hydrocarbon
VTR	Valeurs Toxicologiques de Référence

## 1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE

### CONTEXTE

Mandataire : NEXITY Villes et Projets pour le compte de NS Saint Jean de la Ruelle

Adresse du site : 15 Avenue Georges Clémenceau à Saint-Jean-de-la-Ruelle (45)

Usage actuel du site : Aucun, site déconstruit avec dalles bétons maintenues en place.

Contexte de l'étude : Projet d'aménagement du site et de ses environs

Usage futur et projet d'aménagement : Logements collectifs, salle de fitness, hôtel, restaurant, commerces.

Études déjà réalisées sur le site :

- ↗ Orléans Composants Moteurs. Investigations environnementales – Interprétation de l'Etat des Milieux - Site TRW de Saint-Jean de la Ruelle (45) - Rapport ERM de Référence GMS 0088518 de décembre 2008,
- ↗ Plan de gestion des terres dans le cadre de la réhabilitation du site pour un usage résidentiel et tertiaire - Ancien site TRW de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45) - Rapport Antea Group n°A78627/A de mai 2015,
- ↗ Plan de gestion des terres dans le cadre de la réhabilitation du site pour un usage résidentiel et tertiaire - Ancien site TRW de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45) - Rapport Antea Group n°A88972/C de juin 2017,
- ↗ Campagne de prélèvements et d'analyses sol, air du sol et eaux souterraines – EODD d'août 2018 – résultats brut transmis le 31/08/2018.
- ↗ Dossier d'assistance technique et plan de terrassement de l'ancien site TRW – Rapport IDDEA n°IDA180086\_vA du 23/10/2018, comprenant les résultats EODD de 2018 ainsi que des investigations complémentaires réalisées par IDDEA en 2018,
- ↗ Analyse des risques Résiduels Prédictive (ARRp) - rapport IDA180086\_ARR\_vA du 23/10/2018.

### INVESTIGATIONS RÉALISÉES EN 2020

Milieu investigué	Investigations réalisées
Sols	44 sondages de sols à la tarière mécanique de 3 à 8 m de profondeur et prélèvements associés 3 sondages de sols à la pelle mécanique à 3 m de profondeur et prélèvements associés 22 carottages à l'aide d'une carotteuse électrique avec 1 à 2 échantillons prélevés par point

### RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

Les investigations réalisées dans les sols ont permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

- ↗ Présence d'hydrocarbures majoritairement dans les remblais sur l'ensemble du site et ponctuellement en profondeur au droit du lot E.

- ↵ Teneurs en COHV principalement situées dans les remblais au droit du lot E et des espaces verts.
- ↵ Des HAP également présents dans les remblais en majorité et de manière diffuse sur l'ensemble du site.
- ↵ Des traces de PCB dans les remblais avec ponctuellement des teneurs importantes au droit du lot E et des espaces verts.
- ↵ Sur les lixiviats, des dépassements des seuils d'acceptation en ISDI sont observés en fluorures, sulfates et fraction solubles uniquement, sur l'ensemble du site.

Au vu des analyses réalisées, les échantillons prélevés et portés à l'analyse selon les critères d'acceptation ISDI, 153 échantillons en 2020 présentent une répartition dans les filières d'évacuation selon les pourcentages suivants :

- ↵ ISDI : 59 %
- ↵ ISDI+ : 10 %
- ↵ CCC : 3 %
- ↵ ISDND : 9 %
- ↵ Biocentre 1 : 9 %
- ↵ Biocentre 2 : 6 %
- ↵ Biocentre 3 : 1 %
- ↵ ISDD : 3 %

En prenant en compte l'ensemble des échantillons de béton analysés en 2020 (25 échantillons déjà analysés en janvier 2020 + 40 échantillons en Août 2020), la répartition en filière des bétons est la suivante :

- ↵ ISDI+ : 45 %
- ↵ Biocentre : 53,5 %
- ↵ ISDD : 1,5 %

## ARR PREDICTIVE

Sur la base des résultats des investigations réalisées par EODD et IDDEA, des calculs de risques ont été réalisés dans le cadre de l'Analyse de Risques Résiduels (ARR), donnant lieu au rapport IDDEA IDA200021-1-A du 24/04/2020. **En considérant l'atteinte des CMA présentées au Tableau 24 en fond et parois de fouilles (ou par le biais de mesure de gaz des sols sur les piézaires), les niveaux de risques sont acceptables selon la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués d'avril 2017.**

## OBJECTIFS DE REHABILITATION

Des objectifs de réhabilitations ont été déterminés, à partir :

- ↵ des seuils de coupure réalisés à partir d'une approche statistique et cartographique permettant de définir les sources concentrées,
- ↵ des caractéristiques physico-chimiques et du potentiel de migration de chacun des composés,
- ↵ des CMA déterminées par l'ARR prédictive.

Ainsi, les objectifs définis sont les suivants :

- ↵ 1500 mg/kg pour les HCT C10-C40
- ↵ 1 mg/kg pour les COHV,

- ↻ 5 mg/kg pour les PCB,
- ↻ 50 mg/kg pour les HAP.

## PLAN DE TERRASSEMENT

En parallèle, un plan de terrassement a été établi sur la base :

- d'une part des résultats d'analyses des investigations menées en 2018 et 2020 par EODD et IDDEA
- et d'autre part sur le projet d'aménagement (plans transmis par INCA, Phase terrassement gros œuvre, en date du 23/03/2020 et Plan des travaux – voirie, en date du 23/03/2020).

Plus précisément les calculs des volumes de terrassement ont été réalisés selon 3 types d'aménagements :

- ↻ Création des sous-sols,
  - ↻ Aménagement extérieur,
  - ↻ Création des talus (hors lot E sur demande de Nexity) ;
- associés à la purge des sources concentrées.

Le détail des volumes est présenté au paragraphe 6.3.

## PLAN DE GESTION

Ainsi dans le cadre de ce Plan de Gestion, ont été étudiés la gestion et le traitement des sols et des bétons.

Pour le milieu sol, 4 solutions de gestion ont été étudiées :

- ↻ Scénario 1 : **Excavation des terres**, tri et **élimination** vers les filières adaptées ;
- ↻ Scénario 2 : Excavation des terres, tri et élimination directe vers les filières agréées d'une partie des terres, et **mise en place d'un traitement par biopile**, avant évacuation hors site d'une autre partie des terres se prêtant à priori à cette technique ;
- ↻ Scénario 3 : Excavation des terres, tri et élimination vers une filière agréée d'une partie des terres, et **mise en place d'un traitement par thermopile**, avant évacuation hors site d'une autre partie des terres se prêtant à priori à cette technique ;
- ↻ Scénario 4 : Excavation des terres, tri et élimination vers une filière agréée d'une partie des terres, et **mise en place d'un traitement par lavage**, avant évacuation hors site d'une autre partie des terres se prêtant à priori à cette technique.

Les essais pilotes (biodégradation aérobie et désorption thermique) réalisés à partir des terres du site n'ont pas permis d'atteindre les objectifs désirés (atteinte des seuils ISDI pour envisager un déclassement des filières). **Leur application sur site n'est donc pas recommandée.**

La solution de lavage présente des coûts supérieurs à une évacuation hors site en filière spécialisée, et les objectifs d'atteinte des seuils ISDI ne sont pas garantis.

**De ce fait, IDDEA préconise donc la réalisation d'évacuation hors site des terres et des bétons (qui présentent des teneurs en composés organiques supérieures aux objectifs de réhabilitation) en filières spécialisées.**

IDDEA préconise également la réutilisation des terres et des bétons sur site dont les teneurs respectent les objectifs de réhabilitation définis. Ces matériaux pourront être réutilisés sur site en tant que remblais afin d'éviter tout apport de matériaux extérieurs.

Sur la base d'excavation des terres et des bétons, tri et élimination hors site et du plan de terrassement établi (terrassements liés au projet d'aménagement et aux sources concentrées), les coûts évalués dans ce rapport sont d'environ 4 858,3 k€ (dont 3 480,7 k€ de surcoût par rapport à la filière ISDI). Le détail des coûts est présenté au Tableau 37.

## 2. INTRODUCTION

### 2.1. Contexte de l'étude

Dans le cadre de la vente du site sis 15 Avenue Georges Clémenceau à Saint-Jean-de-la-Ruelle (45), propriété pour partie de Renault et pour le reste de la Mairie de Saint-Jean-de-la-Ruelle, le groupement Nexity/Sully Promotion s'est vu attribué le projet de réaménagement de cet ancien site TRW.

Le site TRW a fait l'objet d'investigations en 2008 lors de sa cessation d'activité, en 2017 puis en 2018 (investigations communes à 4 groupements). Ces investigations ont permis d'établir une première approche des coûts de gestions des déblais liés au terrassements du projet, des terres impactées et des bétons.

A la suite de ces premières études, un coût global de réhabilitation environnementale de l'ordre de 2 230 000 euros HT a été défini.

En 2020, des investigations complémentaires ont été menées afin :

- ↳ d'affiner les données au niveau de certaines mailles en vue d'une éventuelle optimisations préalablement aux travaux de terrassement
- ↳ d'acquérir les données d'entrée du plan de gestion, étape préalable à la levée des servitudes relatives à l'usage des terrains et celles relatives au changement d'usage.

En effet, il est précisé dans l'arrêté fixant les servitudes que :

- ↳ article 2 : « ...tous travaux sont interdits sans étude préalable définissant la gestion des terres excavées polluées et des éventuels remblais... »
- ↳ article 5 « les servitudes ainsi que tous les éléments qu'elles comportent ne pourront être levées que par la suite de la suppression des causes les ayant rendues nécessaires ou à l'issue d'études particulières permettant de démontrer la compatibilité de l'état du sol avec l'usage envisagé. Tout type d'intervention remettant en cause les conditions de confinement, tout projet de changement d'usage des zones, toute utilisation de la nappe, par quelconque personne physique ou morale, publique ou privée, nécessite la réalisation, aux frais et sous la responsabilité de la personne à l'initiative du projet concerné, d'études techniques (par exemple plan de gestion) garantissant l'absence de risque pour la santé et l'environnement en fonction de travaux projetés. »

## 2.2. Cadre méthodologique et normatif

La mission d'IDDEA a été réalisée selon la méthodologie et les normes préconisées par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES), et en particulier :

- la « *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués* », d'avril 2017 ;
- la Circulaire du 08 février 2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles ;
- les guides méthodologiques BRGM édités en 2007 ;
- la norme AFNOR NF X 31-620 révisée en décembre 2018 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ». Sur la base des données disponibles et de vos attentes, la présente étude est codifiée selon les offres globales de prestations :
  - DIAG. Cette prestation correspond à la mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats. Cette prestation comprend :
    - ↪ A200 : en tant que de besoin les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ou analyses du milieu sol ;
    - ↪ A270 : l'interprétation des résultats des investigations.
  - PG : Cette prestation correspond à un « Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site ». Elle comprend les prestations élémentaires suivantes :
    - ↪ A320 : Analyse des enjeux sanitaires (en annexe du présent rapport),
    - ↪ A330 : un bilan coûts-avantages.
  - PCT : Cette prestation correspond à un « Plan de Conception des Travaux ». Elle vise à valider les scénarios de gestion retenus. Le PCT sera réalisé de manière concomitante au PG.

### 3. PRESENTATION DU SITE

#### 3.1. Description du site et de son environnement

Le site étudié est implanté sur la commune de Saint-Jean-de-la-Ruelle dans le département du Loiret (45) (cf. Figure 1 et Figure 2).

Il s'étend sur une superficie de 27 000 m<sup>2</sup> et correspond aux parcelles cadastrales AS n°35, 41, 42, 85 et 86.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 est :

- X : 615 845 m
- Y : 6 755 881 m.

Selon la carte IGN au 1 / 25 000, le site est localisé à une altitude moyenne comprise entre + 103 m et + 109 m NGF. Le cours d'eau le plus proche est la Loire, située à 100 m au sud du site, et celle-ci s'écoule vers l'ouest.

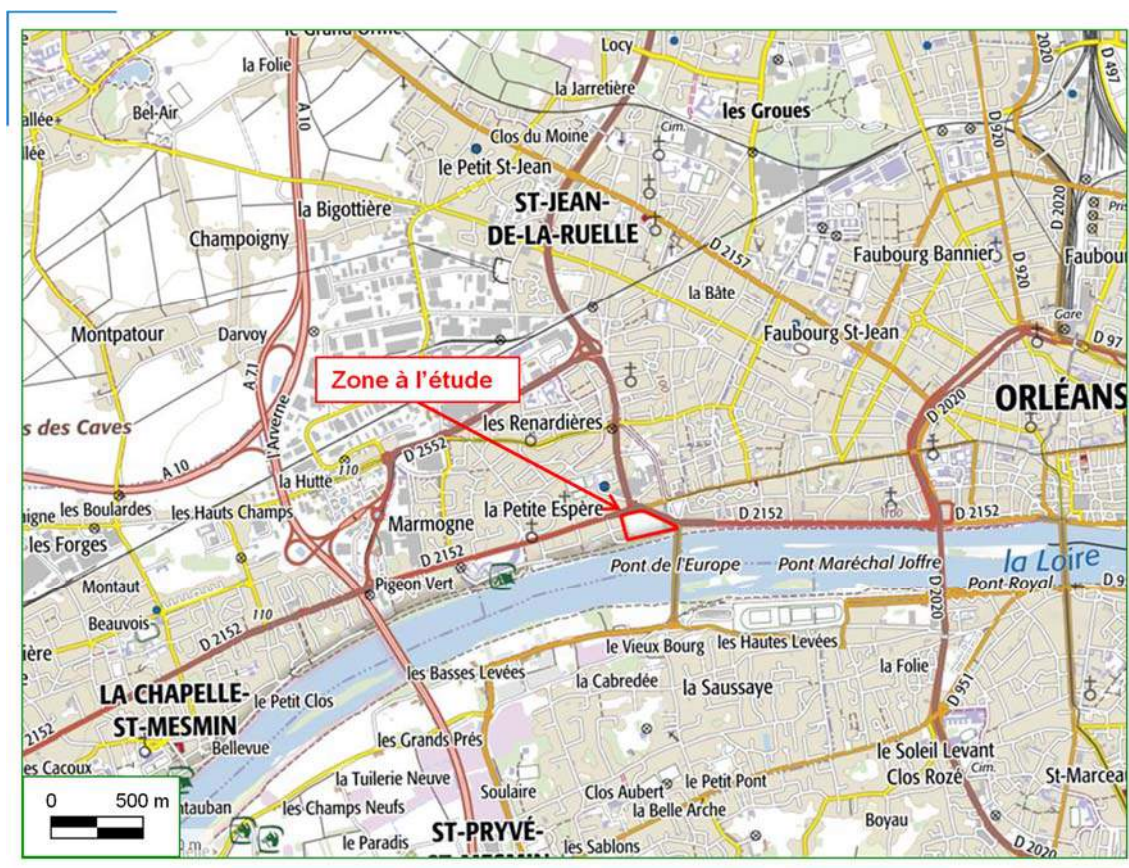


Figure 1 : Localisation du site étudié sur carte IGN (source : [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr))





Figure 2 : Localisation du site sur photographie aérienne (source : [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr))

L'environnement du site est principalement composé de logements individuels et collectifs

### 3.2. Contexte environnemental général

Le Tableau 1 en page suivante présente une synthèse du contexte environnemental du site. Les informations sont tirées du rapport Antea Group n°A88972/C de juin 2017.

Tableau 1 : Synthèse du contexte environnemental du site

Contexte	Situation du site
Géologique	<p>La région Centre est occupée principalement par des calcaires lacustres dit « Calcaire de Beauce », cette dernière est formée par des marnes et des calcaires. Les alluvions de la Loire ne sont pas présentes au droit du site étudié.</p> <p>Les investigations du sous-sol réalisées ont mis en évidence, successivement et depuis la surface (sous le bitume ou les dalles béton) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↕ Remblais sablo-limoneux fins, silts argileux</li> <li>↕ Calcaires et marnes à intercalations d'argiles vertes</li> <li>↕ Calcaire blanc</li> </ul>

Contexte	Situation du site
Hydrogéologique	<p>Le calcaire de Beauce est une formation perméable contenant la nappe du Calcaire de Beauce, cette nappe libre est présente au droit du site à une profondeur d'environ 20 mètres et s'écoule à l'échelle régionale vers la Loire, c'est-à-dire vers le sud. L'absence de formation sus-jacente imperméable rend la nappe de Beauce vulnérable aux potentielles pollutions.</p> <p>Les investigations entre 2008 et 2010 au droit du site ont mis en évidence un sens d'écoulement plutôt vers le sud-ouest (drainage de la nappe vers La Loire). On peut noter lors de deux campagnes en 2008 et 2009, la présence d'un dôme piézométrique au centre du site : le sens d'écoulement observé alors est orienté sur un axe nord-sud à partir du centre du site.</p> <p>Les investigations réalisées en 2018 par EODD confirment la présence d'un niveau statique à une vingtaine de mètres de profondeur au droit du site. Le sens d'écoulement mis en évidence va du nord-est vers le sud-ouest pour la majeure partie site. Cependant au nord à proximité de Pz1, les eaux souterraines semblent dirigées vers le nord-est.</p>
Hydrologique	<p>La région Centre est traversée par la Loire qui draine la nappe du Calcaire de Beauce. Ce fleuve coule à 100 m au Sud du site</p>
Sensibilités des usages	<p><u>Eaux souterraines</u> D'après les études réalisées, les ouvrages d'eaux souterraines sensibles situés à proximité de la zone d'étude sont situés de l'autre côté de la Loire donc considérés non vulnérable à une pollution provenant du site à l'étude. Les ouvrages recensés sur la BSS dans un rayon de 1 km sont présentés sur le Tableau en Annexe 2. Le captage AEP situé au nord-ouest du site (Paul Bert) est abandonné.</p> <p><u>Etablissements sensibles</u> Sachant que le site étudié est juxtaposé à la Loire et que le sens d'écoulement de la nappe est vers le Sud en direction de la Loire, aucune population sensible n'est recensée au droit du site. L'établissement sensible le plus proche est le Lycée professionnel Maréchal Leclerc situé à 500 mètres à l'Ouest de l'ancien site industriel TRW.</p> <p><u>Usages sensibles</u> Les alentours du site étudié sont occupés par des zones résidentielles avec jardins individuels, de la voirie, des commerces de proximité, des parkings et la Loire avec des sentiers pédestres.</p>

### 3.3. Contexte géologique local

Les investigations réalisées en 2020 ont mis en évidence, successivement et depuis la surface (sous le bitume ou les dalles béton) :

- ↗ Remblais limoneux marron sur 1,5 à 3 m ;
- ↗ Marnes calcaires blanches à beiges, avec passages argileux sur leur partie supérieure, jusqu'en fond de sondage.

Les fiches de prélèvements, en Annexe 5, présentent l'ensemble des observations de terrains réalisées localement.

Ces observations de terrain sont cohérentes avec le contexte géologique général.

### 3.4. Synthèse des études précédentes réalisées au droit du site à l'étude

Les éléments présentés dans ce paragraphe sont issus du rapport IDDEA n°IDA180086\_vA du 23/10/2018.

#### 3.4.1. Documents disponibles

Les documents disponibles sont les suivants :

- ↗ Orléans Composants Moteurs. Investigations environnementales – Interprétation de l'Etat des Milieux - Site TRW de Saint-Jean de la Ruelle (45) - Rapport ERM de Référence GMS 0088518 de décembre 2008,
- ↗ Plan de gestion des terres dans le cadre de la réhabilitation du site pour un usage résidentiel et tertiaire - Ancien site TRW de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45) - Rapport Antea Group n°A78627/A de mai 2015,
- ↗ Plan de gestion des terres dans le cadre de la réhabilitation du site pour un usage résidentiel et tertiaire - Ancien site TRW de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45) - Rapport Antea Group n°A88972/C de juin 2017,
- ↗ Campagne de prélèvements et d'analyses sol, air du sol et eaux souterraines – EODD d'aout 2018 – résultats brut transmis le 31/08/2018.

Les paragraphes ci-dessous synthétisent les informations des études environnementales précédentes. Il conviendra néanmoins de reprendre les documents originaux pour apprécier dans le détail les moyens mis en œuvre et la méthodologie adoptée lors de chaque étude.

### 3.4.2. Historique du site

Les études réalisées au droit du site ont mis en évidence l'historique succinct présenté dans le Tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 2 : Historique succinct du site**

Période	Faits marquants
Fin de la première guerre mondiale - 1946	Exploitation du site par deux entreprises liées à l'automobile et à l'aviation (Jaeger et Aéra)
1946-1995	RENAULT acquiert le site et l'exploite pour la fabrication de pièces métalliques à destination des usines de montage de l'industrie automobile
1995-2008	L'exploitation du site est reprise par la société TRW pour les mêmes activités. RENAULT reste propriétaire.
2008	Cessation définitive de toute activité sur le site

Le site était soumis à Autorisation au titre des ICPE pour une activité d'usinage en grande série de petites pièces mécanique de précision à destination des usines de montage de l'industrie automobile.

Les activités ou installations potentiellement polluantes identifiées (localisées en Annexe 3) étaient :

- ↻ la présence de poste de transformateur contenant des PCB ;
- ↻ les activités liées au traitement thermique ;
- ↻ le stockage de fioul ;
- ↻ l'utilisation d'huiles pour le fonctionnement des machines d'usinage,
- ↻ l'utilisation de solvants chlorés (1,1,1-trichloroéthane remplacé en 1979 par du trichloroéthylène jusqu'en 1991).

### 3.4.3. Investigations réalisées au droit du site entre 1995 et 2012

Les investigations précédentes ont été menées entre 1995 et 2012. Elles sont localisées sur les plans présentés en Annexe 4.

#### 3.4.3.1. Investigations sur le milieu sol

Les sondages sols réalisés au droit du site ont principalement mis en évidence des impacts :

- ↻ en Hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> lourds (localisés en Annexe 4) :
  - au droit de l'ancienne centrale de filtration des huiles (bâtiment I, futur lot E) pouvant atteindre 5 à 7 m de profondeur, et des teneurs de 9 000 mg/kg ;
  - au droit de l'ancien atelier de maintenance et stockage des déchets huileux (bâtiment H, futur lot C), pouvant atteindre 3 m de profondeur et des teneurs de 11 000 mg/kg ;
  - au droit de l'ancien atelier thermique (bâtiment A & E, futur lot A), pouvant atteindre 1,7m de profondeur et des teneurs de 9 400 mg/kg ;
  - dans une moindre mesure, au droit des bâtiments G (futur lot D), A (futures voiries) et au sud du bâtiment I (futures voiries) ;

- ↪ en solvants chlorés (COHV, les principaux composés détectés sont le TCE et le 1,1,1-trichloroéthane), au droit des bâtiments A, E, H & I et le sud du bâtiment G (en grande partie les futurs lots A, C & E et le sud du lot D). Ces impacts de sol sont localisés entre 0 et 2 mètres de profondeur et ponctuellement jusqu'à 3,6 m de profondeur, leur localisation est présentée en Annexe 4 ;
- ↪ en Eléments Métalliques et Métalloïdes (EMM) de manière généralisée et principalement localisés dans les remblais entre 0 et 2 mètres de profondeur hormis au droit du bâtiment A (futur lot A) où ces anomalies peuvent atteindre 5 m de profondeur ;
- ↪ des impacts en cyanures totaux jusqu'au moins 3,6 m de profondeur au droit de l'ancien atelier de traitement thermique (Bâtiment A, futur lot A).
- ↪ ponctuellement, en Polychlorobiphényles (PCB), en Composés Aromatiques Volatils (CAV) et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

#### 3.4.3.2. Investigations sur le milieu eaux souterraines

Les investigations entre 2008 et 2010 au droit du site ont mis en évidence un sens d'écoulement plutôt vers le sud-ouest (drainage de la nappe vers La Loire).

On peut noter lors de deux campagnes en 2008 et 2009, la présence d'un dôme piézométrique au centre du site : le sens d'écoulement observé alors est divergent sur un axe nord-sud à partir du centre du site.

Les campagnes de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisées entre 1995 et 2010 ont permis de mettre en évidence :

- ↪ un impact modéré en solvants chlorés avec une tendance à la stabilisation, avec des teneurs supérieures à la limite de potabilité en TCE et tétrachloroéthylène (PCE) en Pz1 et Pz11 (en amont hydraulique),
- ↪ un impact modéré en hydrocarbures, avec des concentrations après 2007 inférieures à la limite de potabilisation,
- ↪ des EMM sans anomalie identifiée après 2007.

#### 3.4.3.3. Investigations sur le milieu gaz des sols et air ambiant

Le site d'étude a fait l'objet de prélèvements de gaz de sol actifs et passifs ainsi que de prélèvements d'air ambiant.

Les investigations réalisées sur les gaz des sols ont permis de mettre en évidence au droit des bâtiments A, G, H et I (correspondant respectivement aux futurs lots A, les lots C et D, le lot C et le lot E) la présence de composés volatils :

- ↪ solvants chlorés (principalement TCE, 1,1,1-trichloroéthane et dans une moindre mesure PCE),
- ↪ hydrocarbures volatils,
- ↪ dans une moindre mesure, des BTEX.

Les mesures d'air ambiant ont mis en évidence la présence de TCE dans l'air intérieur des bâtiments.

#### 3.4.4. Investigations réalisées au droit du site en 2018 par EODD

Les investigations réalisées par EODD ont été mises en œuvre entre le 23/07/2018 et le 02/08/2018 et ont compris :

- ↗ la réalisation de 64 sondages<sup>1</sup> à la tarière mécanique ou au carottier entre 4 et 10 m de profondeur selon les sondages,
- ↗ une campagne de prélèvements de 8 piézomètres au droit du site,
- ↗ la mise en place et le prélèvement de 10 piézairs (5 implantés à 10 m de profondeur et 5 implantés à 5 m de profondeur).

Ces investigations sont localisées en Figure 3.

---

<sup>1</sup> Il était initialement prévu la réalisation de 65 sondages. Le sondage S65 n'a pas été réalisé du fait de la présence d'un arbre d'intérêt pour la ville de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45).



Figure 3 : Localisation des investigations réalisées en 2018 par EODD

### 3.4.4.1. Investigations sur les sols

Les investigations d'EODD sur les sols permettent de mettre en évidence la présence :

- ↙ d'HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> sur de nombreux échantillons analysés à des profondeurs variables. La teneur maximale de 9 500 mg/kg MS est mesurée sur l'échantillon S19 (2,9-4). La teneur observée est supérieure à 500 mg/kg MS pour 21 échantillons sur les 204 analysés pour ce paramètre.  
Les fractions concernées sont de type lourd (>C<sub>16</sub>) sauf sur les échantillons S2 (2-3), S2 (3-4) et S3 (0,3-1) avec des hydrocarbures volatils C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub> (24 à 33 mg/kg MS), en teneur proche de la limite de quantification.  
Les hydrocarbures sont observés principalement :
  - sur le lot E en surface (S48) jusqu'à une profondeur de 6 m (S49),
  - sur le lot C en S16 et en S19 de la surface, jusqu'à 4m,
  - au droit du lot B (S2 à S4 et S8) de la surface à 5,5 m de profondeur.On peut noter que les teneurs observées au droit de l'ancien atelier de traitement thermique (lot A et espaces extérieurs à l'est) sont inférieures à 500 mg/kg MS et bien plus faibles que celles mises en évidence jusqu'alors ;
- ↙ de COHV principalement dans les remblais superficiels, dans les deux premiers mètres. Des teneurs supérieures à 1 mg/kg MS sont retrouvées sur 5 échantillons sur les 204 analysés pour ces composés.  
Le composé majoritaire est le TCE.  
On peut souligner la présence d'une teneur significative de 41 mg/kg en trichloroéthylène dans l'échantillon superficiel du sondage S39 (espaces publics entre le lot A & le lot D) ;
- ↙ de HAP avec des teneurs supérieures à 25 mg/kg MS pour 4 échantillons sur les 204 analysés, observées au droit du lot B. La teneur maximale est observée pour S8 (0-1,4) avec 100 mg/kg MS. Ces impacts sont retrouvés dans les remblais de surface ;
- ↙ de PCB avec des teneurs supérieures à 1 mg/kg MS pour 6 échantillons sur les 138 analysés. On peut noter la présence de teneurs significatives au droit de S15 entre 0,1 et 3 m de profondeur (33 mg/kg MS et 30 mg/kg MS pour les deux échantillons réalisés) ;
- ↙ de cyanures totaux pour 9 des 138 échantillons analysés pour ces paramètres, avec des teneurs proches de la limite de quantification exceptées pour S33 ;
- ↙ des teneurs inférieures à la limite de quantification en CAV pour les 204 échantillons analysés.

Vis-à-vis de l'acceptabilité des terres en ISDI, 138 tests de lixiviation ont été réalisés sur les sols, paramètres répondant à la réglementation déchets (pour une évacuation hors site) et qui n'avaient jamais été réalisés jusqu'à présents.

Ceux-ci ont mis en évidence pour 38% (53 sur 138) d'entre eux des dépassements des critères d'acceptabilité maximale en ISDI (arrêté du 12/12/14), avec notamment :

- ↙ les fluorures sur éluat dans 30% (42 sur 138) des analyses,



- ↵ et plus ponctuellement pour d'autres paramètres (notamment le couple fraction soluble & sulfates sur éluat dans 9% des analyses,
- ↵ l'antimoine sur éluat dans 7% des analyses,
- ↵ plus ponctuellement pour d'autres paramètres.

#### 3.4.4.2. Investigations sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyses de la campagne eaux souterraines d'août 2018 mettent en évidence la présence :

- ↵ d'arsenic, de cuivre avec une teneur observée en Pz8 en arsenic supérieure à la NQE pour ce paramètre mais inférieure à la teneur de l'arrêté de l'Annexe II du 11/01/2007 (limite de qualité pour les eaux brutes destinées à la production d'eau de consommation) ;
- ↵ de cyanures au droit de Pz6 avec une valeur observée de 0,039 mg/l, du même ordre de grandeur que la limite de quantification ;
- ↵ de COHV au droit de tous les piézomètres avec le maximum observé au droit de Pz1 (teneur de 13 µg/l pour la somme des COHV), les composés majoritaires sont le cis-1,2-dichloroéthylène (teneur maximale de 4 µg/l) et le trichloroéthylène (teneur maximale de 3,9 µg/l). Ces teneurs sont inférieures à celle observées en 2008.

#### 3.4.4.3. Investigations sur les gaz des sols

Les 10 piézaires ont été mis en place par EODD les 26 et 31 juillet 2018 à l'aide d'une tarière mécanique, il s'agit de cinq doublets de piézaires avec un piézair à 5 m de profondeur et un piézair à 10 m de profondeur.

On peut noter que l'absence de blanc de terrain ne nous permet pas d'écarter la possibilité d'une contamination lors des prélèvements ou du transport.

On peut noter que les prélèvements pour les COHV ont été réalisés en série avec deux supports de charbon actif.

Les résultats obtenus indiquent :

- ↵ des concentrations inférieures à la limite de quantification sur l'ensemble des piézaires pour le mercure,
- ↵ des concentrations supérieures à la limite de quantification :
  - en COHV, avec des teneurs maximales observées au droit de PZA21-5 (somme des COHV de 2 946,3 µg/ m<sup>3</sup>), ces teneurs ne sont pas corrélées à un impact mis en évidence dans les sols dans cette zone
  - en hydrocarbures volatils et en CAV au droit de tous les piézaires mis en place. Les teneurs observées sont du même ordre de grandeur sur tout le site.

Aucune tendance n'est identifiable sur une éventuelle présence plus importante de substances volatiles entre les prélèvements réalisés à 5 et à 10 m.

### 3.4.5. Investigations complémentaires réalisées par IDDEA en 2018

NEXITY Villes et Projets a mandaté IDDEA pour la réalisation d'investigations complémentaires dans l'objectif de compléter les informations collectées par EODD.

Le programme d'investigations réalisé concerne les milieux sol et gaz des sols. Ce programme et ses objectifs sont décrits dans le tableau ci-après.

**Tableau 3 : Objectifs du programme d'investigations**

<i>Milieu investigué</i>	<i>Objectif</i>	<i>Investigations réalisées</i>	<i>Dates d'intervention</i>
Sols	<i>Acquisition de données supplémentaires visant à préciser les estimations financières.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 sondage jusqu'à 1,6 m (refus)</li> <li>• 5 sondages jusqu'à 4 à 10 m de profondeur au droit du lot E</li> <li>• 3 sondages jusqu'à 5,5 à 6 mètres au droit du lot A (refus).</li> </ul>	24/07/2018
Gaz des sols	<i>Caractérisation de la qualité des gaz à la recherche de substances volatiles potentiellement présentes dans le sous-sol, au droit des lots B et C destinés à recevoir des usages sensibles (crèche et pôle santé).</i>	5 prélèvements au moyen de « cannes gaz »	27/07/2018

La Figure 4 suivante localise les investigations réalisées par IDDEA en 2018.



Figure 4 : Localisation des investigations réalisées par IDDEA

### 3.4.5.1. Investigations sur les sols

Au droit des lots A et E destinés à être aménagés avec deux niveaux enterrés, les investigations cherchaient à préciser les extensions latérales et verticales des sols au droit de zones connues par les anciennes études comme étant impactées par des hydrocarbures.

Pour le lot E, par rapport aux seules données acquises par EODD, et plus précisément par rapport aux seuls sondages S48 et S49, les investigations d'IDDEA permettent d'identifier une pollution qui s'étend :

- ↙ au-delà des 6 mètres profondeur,
- ↙ sur une emprise plus importante que le laissait supposer les deux sondages précités (évaluable initialement à 900 m<sup>2</sup>, et actuellement à 1295 m<sup>2</sup> environ).

Pour le lot A, les sondages réalisés par IDDEA semblent confirmer, notamment en profondeur, le caractère bien plus modéré de la pollution organique des sols au droit de la zone.

Les analyses réalisées sur ces deux lots ont permis aussi de préciser les exutoires des déblais en cas d'évacuation hors site à travers des tests de lixiviation complémentaires. Cumulés avec les analyses d'EODD, 37% des tests de lixiviation ont mis en évidence pour des dépassements des critères d'acceptabilité maximale en ISDI (arrêté du 12/12/14).

En dehors mêmes des pollutions organiques, une lixiviation discriminante à une acceptabilité en ISDI est mise en évidence au global pour :

- ↙ près de 38 % des échantillons prélevés entre 0 et 3 m,
- ↙ près de 31% des échantillons au-delà de 3 mètres.

### 3.4.5.2. Investigations sur les gaz des sols

Les résultats obtenus indiquent :

- ↙ la présence de mercure sur l'ensemble des cannes gaz (concentrations observées de l'ordre de grandeur de la limite de quantification),
- ↙ des concentrations supérieures à la limite de quantification :
  - en COHV, avec des teneurs maximales observées au droit de CG4 (somme des COHV de 10 mg/m<sup>3</sup>), à proximité de l'impact constaté en S7 (4,3 mg/kg MS retrouvés dans les sols pour ces composés) ;
  - en hydrocarbures volatils et en CAV avec des teneurs maximales également observées en CG4 respectivement de 3 601 µg/m<sup>3</sup> et 30 µg/m<sup>3</sup>.

Ces résultats indiquent une volatilisation marquée en COHV et hydrocarbures volatils au droit du site.

### 3.4.5.3. Recommandations

Vis-à-vis de la compatibilité sanitaire, IDDEA recommandait un recouvrement de toute surface non-bâtie soit par 30 cm de terre saine d'apport (espaces verts) soit par de l'enrobé (présence d'EMM dans les remblais au droit du site).

De plus, IDDEA recommandait que soient réalisées des investigations complémentaires sur les sols permettant d'alimenter un Plan de Gestion ayant pour objectif de proposer les meilleures possibilités et modalités ; d'un point de vu technico-économique ; de gestion de la source de pollution dans les sols et eaux souterraines afin de permettre la maîtrise de ces impacts.

C'est l'objet du présent rapport.

## 4. DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL IDDEA DE 2020

### 4.1. Programme d'investigation

#### 4.1.1. Description du programme d'investigation

Compte tenu des études antérieures et de leurs résultats, le programme d'investigations proposé concerne les milieux sol et les bétons. Ce programme et ses objectifs sont décrits dans le Tableau 4 ci-après.

**Tableau 4 : Objectifs du programme d'investigations**

<i>Milieu investigué</i>	<i>Objectif</i>	<i>Investigations réalisées</i>	<i>Dates d'intervention</i>
Sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Identification des filières d'élimination des terres à excaver ;</i></li> <li>➤ <i>Réalisation d'essais de faisabilité pour les traitements envisagés.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 44 sondages de 3 à 8 m de profondeur ;</li> <li>• 3 sondages à la pelle mécanique à 3 m de profondeur</li> </ul>	De janvier à mars 2020
Bétons	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Détermination des possibles filières d'évacuation des bétons</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 prélèvements sur dalles béton</li> <li>• 40 prélèvements sur dalles béton</li> </ul>	Janvier 2020 Août 2020

La figure suivante localise les investigations réalisées.



Figure 5 : Plan de localisation de l'ensemble des investigations

#### 4.1.2. Conditions d'intervention

- Sécurité

Préalablement aux investigations de terrain, une Déclaration conjointe (DT/DICT) a été transmise aux gestionnaires de réseaux enterrés concernés.

Un plan de prévention, rédigé par IDDEA, a été transmis pour validation au sous-traitant d'IDDEA, puis à NEXITY Villes et Projets pour le compte de NS Saint Jean de la Ruelle afin d'identifier les risques inhérents à l'intervention et mettre en œuvre les mesures de gestion adaptées.

Un détecteur de réseaux enterrés a été utilisé dans le cadre de cette mission, afin de renforcer les mesures de gestion du risque lié aux réseaux enterrés. Les plaques et regards alentours ont été ouverts pour repérer les réseaux enterrés potentiellement présents dans le secteur. Cependant, il faut souligner qu'aucune technique de détection n'est totalement fiable.

- Implantation des points

L'implantation des points s'est basée sur les études antérieures, le contexte hydrogéologique local, les conditions d'accessibilité, la présence de structures ou de réseaux enterrés.

L'implantation a fait l'objet d'une validation par NEXITY Villes et Projets pour le compte de NS Saint Jean de la Ruelle préalablement à l'intervention.

- Relevé des coordonnées X, Y et Z

Les coordonnées X et Y indiquées sur les fiches de prélèvement des milieux sol, ont été établies par méthode interne (relevé par GPS de terrain). Le niveau de précision de ce type de mesure est approximatif, non quantifiable et variable d'un site à l'autre.

- Gestion des cuttings et rebouchage des sondages

Chaque sondage a été rebouché avec les sols extraits lors de la foration. Ils ont été remis dans l'ordre dans lequel ils ont été rencontrés et la tête du sondage a été rebouchée jusqu'au terrain naturel par un bouchon de ciment pour les sondages réalisés au droit de dalles béton.

#### 4.1.3. Echantillonnage et programme analytique

*L'ensemble des analyses chimiques pour les sols a été réalisé par les laboratoires Wessling. Ces laboratoires possèdent les divers agréments du MTES et sont accrédités par le COFRAC pour procéder aux analyses demandées dans le cadre de cette étude.*

L'échantillonnage ponctuel des sols a été réalisé sur 1,5 m au plus en tenant compte des faciès rencontrés.

Une sélection des échantillons portés à l'analyse a été réalisée. Les échantillons analysés sont préférentiellement ceux qui présentaient les indices organoleptiques les plus marqués ou les dégazages les plus élevés. L'importance des dégazages a été évaluée sur le site par des mesures réalisées au PID (Détecteur à Photo-Ionisation muni d'une ampoule de 10,6 eV et calibré sur une bouteille étalon d'isobutylène de 100 ppm).

Dans le cas où aucun indice organoleptique n'a été identifié :

- ↳ L'échantillon superficiel a été porté à l'analyse en l'absence de source potentielle de pollution ou dans le cas de sources potentielles de pollution de surface ;
- ↳ Lorsque la source potentielle est enterrée, l'échantillon localisé sous les installations diagnostiquées a été analysé.

Dans le but d'excaver les terres analysées, les échantillons portés à l'analyse ont fait l'objet d'un pack analytique englobant l'ensemble des paramètres nécessaire à la définition des filières d'évacuation (paramètres définis selon l'arrêté du 12 décembre 2014).

#### *Synthèse du programme analytique*

Le Tableau 5 présente le programme analytique retenu par milieu investigué. Les familles de composés recherchées ont été sélectionnées en fonction de la source potentielle de pollution à caractériser.



**Tableau 5 : Programme analytique par milieu**

Milieu	Dénomination	Profondeur de l'échantillon prélevé (m)	Objectifs	Pack ISDI (HCT C10-C40, CAV dont BTEX, HAP, PCB et lixiviables)	HCT C5-C10	COHV	8 EMM
SOL	A1	0 - 1,5	Définir les filières d'évacuations pour les terres à terrasser				
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-6					
	A2	0,1-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-6					
	A3	0,05-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
	A4	0,15-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-6					
	A5	0,1-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-6					
	A6	0-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-6					
	A7	0,1-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-6					
	B1	0,15-1,5					
		1,5-3					
	B2	0,15-1,5					
		1,5-3					
	B3	1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-6					
	B4	0,15-1,5					
		1,5-3					
	B5	0,15-1,5					
		1,5-3					
	B6	0,15-1,5					
		1,5-3					
3-4,5							
4,5-6							
B7	0,3-1,5						
	1,5-3						
	3-4,5						
	4,5-6						
		6-7					

**Tableau 6 : Programme analytique par milieu**

Milieu	Dénomination	Profondeur de l'échantillon prélevé (m)	Objectifs	Paack ISDI (HCT C10, CAb, CAV dont BTEX, HAP, PCB et Intrusifs)	HCT C5-C10	COHV	B EMM
SOL	C1	0,2-1,5	Définir les filières d'évacuations pour les terres à terrasser				
		1,5-3					
		3-4					
	C2	0,2-1,5					
		1,5-3					
		3-4					
	C3	0-1,5					
		1,5-3					
		3-4					
	C4	0,2-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-5					
	C5	0,2-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-5					
	C6	0,2-1,5					
		1,5-3					
		3-4					
	C7	0-1,5					
		1,5-3					
		3-4					
	C8	0,2-1,5					
		1,5-3					
		3-4					
	D1	0,1-1,5					
		1,5-3					
		3-4,5					
		4,5-6					
		6-7					
	D2	0,1-1,5					
1,5-3							
3-4,5							
4,5-6							
D3	0,1-1,5						
	1,5-3						
	3-4						
E1	0,15-1,5						
	1,5-3						
	3-4,5						
	4,5-6						
	6-7,5						
	7,5-8						
E2	0,1-1,5						
	1,5-3						
	3-4,5						
	4,5-6						
	6-7,7						

**Tableau 7 : Programme analytique par milieu**

Milieu	Dénomination	Profondeur de l'échantillon prélevé (m)	Objectifs	Pack EDJ (HCT C10, CA10, CAV dont BTEX, HAP, PCB et lixiviats)	HCT C5-C10	COHV	8 EMM	
SOL	E3	0,1-1,5	Définir les filières d'évacuations pour les terres à terrasser					
		1,5-3						
		3-4,5						
		4,5-6						
		6-7,5						
	7,5-8							
	E4	0,1-1,5						
		1,5-3						
		3-4,5						
		4,5-6						
		6-7,5						
	7,5-8							
	E5	0,1-1,5						
		1,5-3						
		3-4,5						
		4,5-6						
		6-7,5						
	7,5-8							
	E6	0,1-1,5						
		1,5-3						
		3-4,5						
		4,5-6						
		6-7,5						
	7,5-8							
	E7	0,1-1,5						
		1,5-3						
		3-4,5						
		4,5-6						
		6-7,5						
	7,5-8							
	V1	0,8-2						
	V2	0,2-1,5						
	V3	0,05-1,5						
1,5-2								
V4	0,05-1,5							
	1,5-2							
V5	0,1-1,5							
	1,5-2							
V6	0,2-1,5							
	1,5-2							
V7	0,2-1,5							
	1,5-2							
V8	0-1,5							
	1,5-2							
BA1	0-1,5							
	1,5-3							
BA2	0-1,5							
	1,5-3							
	0-1,5							
E8	1,5-3							
	3-4,5							
	4,5-5							
E9bis	0-1,5							
	1,5-3							
	3-3,3							


**Tableau 8 : Programme analytique par milieu**

Milieu	Dénomination	Profondeur de l'échantillon prélevé (m)	Objets/crits	Pack (SD) (HCT C10-C40, CAV dont BTEX, HAP, PCB et livrés)	HCT C5-C10	CORV	8 EMM
Bétons	A2	0-0,1	Définir les filières évacuation pour les dalles béton restées en place suite à la déconstruction du site.				
	A3	0-0,05					
	A5	0-0,1					
	A7	0-0,1					
	B2	0-0,15					
	B4	0-0,15					
	B5	0-0,15					
	B6	0-0,15					
	C1	0-0,15					
	C2	0-0,15					
	C4	0-0,15					
	C5	0-0,15					
	C6	0-0,2					
	C8	0-0,15					
	D1	0-0,1					
	D2	0-0,1					
	E1	0-0,15					
	E2	0-0,1					
	E3	0-0,1					
	E5	0-0,1					
E7	0-0,2						
V1	0-0,8						
V2	0-0,2						
V6	0-0,2						
V7	0-0,2						
Bétons 2020	B1	0-0,05	Définir les filières évacuation pour les dalles béton restées en place suite à la déconstruction du site.				
	B1	0,05-0,14					
	B2	0-0,05					
	B2	0,05-0,15					
	B3	0-0,09					
	B4	0-0,05					
	B4	0,05-0,12					
	B5	0-0,05					
	B5	0,05-0,22					
	B6	0-0,1					
	B7	0-0,05					
	B7	0,05-0,1					
	B8	0-0,05					
	B8	0,05-0,2					
	B9	0-0,05					
B9	0,05-0,33						
B10	0-0,05						
B10	0,05-0,26						
B11	0-0,09						
B12	0-0,11						
B13	0-0,05						
B13	0,05-0,11						
B14	0-0,05						
B14	0,05-0,15						
B15	0-0,05						

**Tableau 9 : Programme analytique par milieu**

Milieu	Dénomination	Profondeur de l'échantillon prélevé (m)	Objectifs	Pack ISDI (HCT C10-C40, CAV dont BTEX, HAP, PCB et lixiviats)			
				HCT C5-C10	COHV	8 EMM	
Bétons 2020	B15	0,05-0,17					
	B16	0-0,05					
	B16	0,05-0,17					
	B17	0-0,05					
	B17	0,05-0,15					
	B18	0-0,05					
	B18	0,05-0,1					
	B19	0-0,05					
	B19	0,05-0,22					
	B20	0-0,05					
	B20	0,05-0,19					
	B21	0-0,05					
	B21	0,05-0,15					
	B22	0-0,05					
	B22	0,05-0,125					

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes  
HCT: Hydrocarbures Totaux  
EMM: Eléments métalliques et métalloïdes  
CAV: Composés Aromatiques Volatils  
BTEX: Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes  
COHV: Composés Organo-Halogénés Volatils  
HAP: Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques  
PCB: PolyChloroBiphényles

Analyse réalisée 

L'Annexe 6 présente les caractéristiques de volatilité et de solubilité des composés étudiés.

#### 4.1.4. Limites de la méthode

La qualité globale des terrains est extrapolée à partir des données ponctuelles recueillies sur chacun des sondages. Le maillage des investigations a été dimensionné en fonction des données disponibles sur le site et des conditions d'accès le jour de notre intervention. Les observations organoleptiques sont subjectives et peuvent être influencées par les conditions environnantes (température, interférence avec les activités de surface, etc...). Ainsi, la présence d'une anomalie non identifiée par la campagne réalisée ne peut être exclue sur l'emprise de la parcelle investiguée.

#### 4.2. Critères d'évaluation des résultats

Le Tableau 10 présente les critères d'évaluation utilisés, par milieu, en conformité avec les prescriptions de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués française.

**Tableau 10 : Critères d'évaluation des résultats d'analyses**

Milieu	Critères d'évaluation
Sols	<p><b>Pour les éléments inorganiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↔ aux données de la base de données pédologiques ASPITET présentant les gammes de valeurs en éléments en trace des sols naturels français ;</li> <li>↔ pour le plomb : au seuil fixé par le HCSP dans son instruction du 21/09/2016 relative au dispositif de lutte contre le saturnisme infantile - Moyenne dans sols d'espaces collectifs habituellement fréquentés par des enfants ;</li> <li>↔ aux résultats des investigations antérieures ;</li> <li>↔ entre eux géographiquement.</li> </ul> <p><b>Pour les éléments organiques</b>, aucun seuil de qualité n'est disponible. En effet, ces composés sont d'origine anthropique dans la quasi-totalité des cas. L'interprétation des niveaux de concentrations ne peut être effectuée qu'au travers du <i>schéma conceptuel</i> final, basé simultanément sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↔ les caractéristiques physico-chimiques des substances identifiées (volatilité, solubilité),</li> <li>↔ le type de sols en place (perméabilité aux gaz, teneur naturelle en matière organique),</li> <li>↔ les caractéristiques des aménagements prévus ou actuels,</li> <li>↔ les voies de transferts possibles depuis les sources identifiées vers les usagers du site.</li> </ul> <p><b>Pour les terres destinées à être excavées</b>, une comparaison aux critères d'acceptation définis par l'arrêté du 12/12/2014<sup>2</sup> peut être effectuée. <i>Ces critères ne constituent toutefois pas un référentiel de qualité pour les sols restant en place.</i></p>

<sup>2</sup> Arrêté du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

Milieu	Critères d'évaluation
Bétons	<b>Pour les bétons destinés à être excavés</b> , une comparaison aux critères d'acceptation définis par l'arrêté du 12/12/2014 <sup>2</sup> peut être effectuée. <i>Ces critères ne constituent toutefois pas un référentiel de qualité pour les sols restant en place.</i>

### 4.3. Observations de terrain, résultats d'analyses et interprétation (A270)

#### 4.3.1. Observations de terrain

Le Tableau 11 présente les échantillons pour lesquels des indices organoleptiques suspects (couleur/odeur/texture particulière ou présence d'éléments anthropiques dans l'échantillon) ont été relevés.

**Tableau 11 : Description des échantillons pour lesquels des indices organoleptiques suspects ont été relevés**

Dénomination sondage	Localisation	Profondeur	Observations de terrain et indices organoleptiques
C7	Centre du site	0-1.5	Remblais issus de gravats de déconstruction
V8	Sud du site	0-2	Remblais issus de gravats de déconstruction
BA1	Chemin de halage	0-3	Traces de briques
BA2		0-1.5	Traces de briques
E8	Pointe est du site	0-1.5	Traces noires
E9		0-1.5	Traces noires

#### 4.3.2. Résultats d'analyses sur les sols et interprétation

L'Annexe 7 présente une comparaison des résultats d'analyses obtenus avec les référentiels retenus. Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont fournis en Annexe 8.

Cette comparaison aboutit aux conclusions suivantes :

- ↪ La présence d'hydrocarbures majoritairement dans les remblais et ponctuellement en profondeur avec des teneurs allant jusqu'à 19 000 mg/kg MS. Ces composés sont majoritairement représentés par des fractions lourdes en particulier par les  $C > C_{21}$ - $C_{35}$  donc peu mobiles. Les impacts identifiés au cours de ces investigations sont, pour leur quasi-totalité, délimités latéralement et verticalement. Seuls 6 sondages ne sont pas délimités verticalement (B5, C3, E1, E4, V3 et V8). Les teneurs observées en profondeur vont jusqu'à 1 400 mg/kg MS entre 7,5 et 8 m de profondeur au droit du sondage E1.
- ↪ Des teneurs en COHV allant jusqu'à 18 mg/kg MS principalement situées dans les remblais. Ces composés sont observés au droit des lot A, B, E et des espaces verts. Cependant, ces deux dernières zones présentent les teneurs les plus importantes de manière ponctuelle.

- ↙ Des HAP également présents dans les remblais en majorité avec une teneur maximum de 50 mg/kg MS. Ces HAP sont présents de manière diffuse sur la totalité du site, majoritairement dans les premiers mètres de sol. Le naphtalène, composé particulièrement volatil est très peu présent dans les sols du site. Ce dernier est quantifié sur seulement 3 échantillons (au droit des espaces verts et du lot A) avec une teneur maximale de 0,26 mg/kg MS.
- ↙ Des traces de PCB dans les remblais avec ponctuellement des teneurs importantes allant jusqu'à 27 mg/kg MS. Les teneurs importantes en PCB sont situées au droit des espaces verts et du lot E.
- ↙ Sur les lixiviats, des dépassements des seuils d'acceptation en ISDI sont observés en fluorures, sulfates et fraction solubles uniquement sur l'ensemble du site.

Au vu des analyses réalisées, les échantillons prélevés et portés à l'analyse selon les critères d'acceptation ISDI (153 échantillons en 2020) présentent une répartition dans les filières d'évacuation selon les pourcentages suivants :

- ↙ ISDI : 59 %
- ↙ ISDI+ : 10 %
- ↙ CCC : 3 %
- ↙ ISDND : 9 %
- ↙ Biocentre type 1 : 9 %
- ↙ Biocentre type 2 : 6 %
- ↙ Biocentre type 3 : 1 %
- ↙ ISDD : 3 %

#### 4.3.3. Résultats d'analyses sur les bétons

L'Annexe 9 présente une comparaison des résultats d'analyses obtenus avec les référentiels retenus. Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont fournis en Annexe 10.

Cette comparaison aboutit aux conclusions suivantes :

- ↙ Certains des points de sondage réalisés en Août 2020 montrent une atténuation des teneurs entre l'échantillon de surface et l'échantillon sous-jacent. Certains impacts visibles en surface n'ont pas migré au-delà de quelques centimètres de profondeur. Les points concernés sont B7, B8, B10, B13, B16, B17, B18 et B22. Le point B4 présente une forte diminution de l'impact même si celui-ci est toujours présent en profondeur.
- ↙ Des dépassements des seuils d'acceptation en ISDI sont observés pour les HCT C10-C40, les PCB mais également pour le COT sur brut et l'indice phénol sur lixiviat de manière très ponctuelle.
- ↙ Les investigations ont permis de voir que les bétons à évacuer en biocentre sont regroupés principalement au droit du futur lot E, A et C. Une zone au sud du site est quant à elle uniquement impactée en surface ce qui engendre un déclassement des bétons de surface en Biocentre, mais en profondeur, au-delà de 5 cm, les bétons sont éligibles à l'ISDI+.
- ↙ La majorité des sondages réalisés en août 2020 ont permis d'optimiser les filières d'évacuation (ISDI+ au lieu de Biocentre). Quatre sondages ont quant à eux confirmé l'évacuation en Biocentre de la zone concernée.



- ✚ Sur les 40 échantillons de béton analysés en août 2020, 58 % d'entre eux sont éligibles en ISDI+, les autres sont déclassés en Biocentre pour 40 % et ISDD pour 2 % en raison des dépassements identifiés.

Les filières définies à l'issue de l'ensemble des investigations se répartissent comme suit :

- ✚ ISDI+ : 45 %
- ✚ Biocentre : 53,5 %
- ✚ ISDD : 1,5 %

#### 4.4. Mise à jour du schéma conceptuel

##### 4.4.1. Identification des sources de pollution

Les principales sources de pollution présentes sur le site sont :

- ✚ les impacts en hydrocarbures (HCT C10-C40 et HAP) dans les sols,
- ✚ les anomalies en COHV et EMM dans les sols superficiels,
- ✚ des anomalies dans la nappe d'eaux souterraines par des COHV.

##### 4.4.2. Les vecteurs de transfert

Sur l'ensemble du site, les terrains seront recouverts soit par des voiries, soit par des bâtiments, soit par des espaces verts (recommandations de l'ARR prédictive). Ces revêtements empêchent le contact direct et régulier des personnes avec les sols présentant des contaminations.

Les vecteurs de migration potentiels des substances polluantes mises en évidence dans les milieux investigués sont les suivants :

- ✚ La nappe des eaux souterraines,
- ✚ L'air ambiant via les gaz des sols.

##### 4.4.3. Les cibles

Actuellement aucune cible potentielle n'est identifiée puisque le site est inoccupé.

Dans le cadre de l'aménagement futur, les cibles seront :

- ✚ Les adultes et enfants résidents,
- ✚ Les adultes travailleurs (dans les commerces, l'hôtel ou la salle de fitness).

#### 4.4.4. Schéma conceptuel

Les aménagements futurs suivants ont été pris en compte pour l'élaboration du schéma conceptuel :

- ↻ Logements, commerces, salle de fitness et hôtel sur un niveau de sous-sol,
- ↻ Espaces verts recouverts par un grillage avertisseur et de la terre végétale saine,
- ↻ Voiries/espaces bitumés ou bétonnés.

Le Tableau 12 liste les voies d'exposition possibles identifiées d'après les informations intégrées dans le présent rapport.

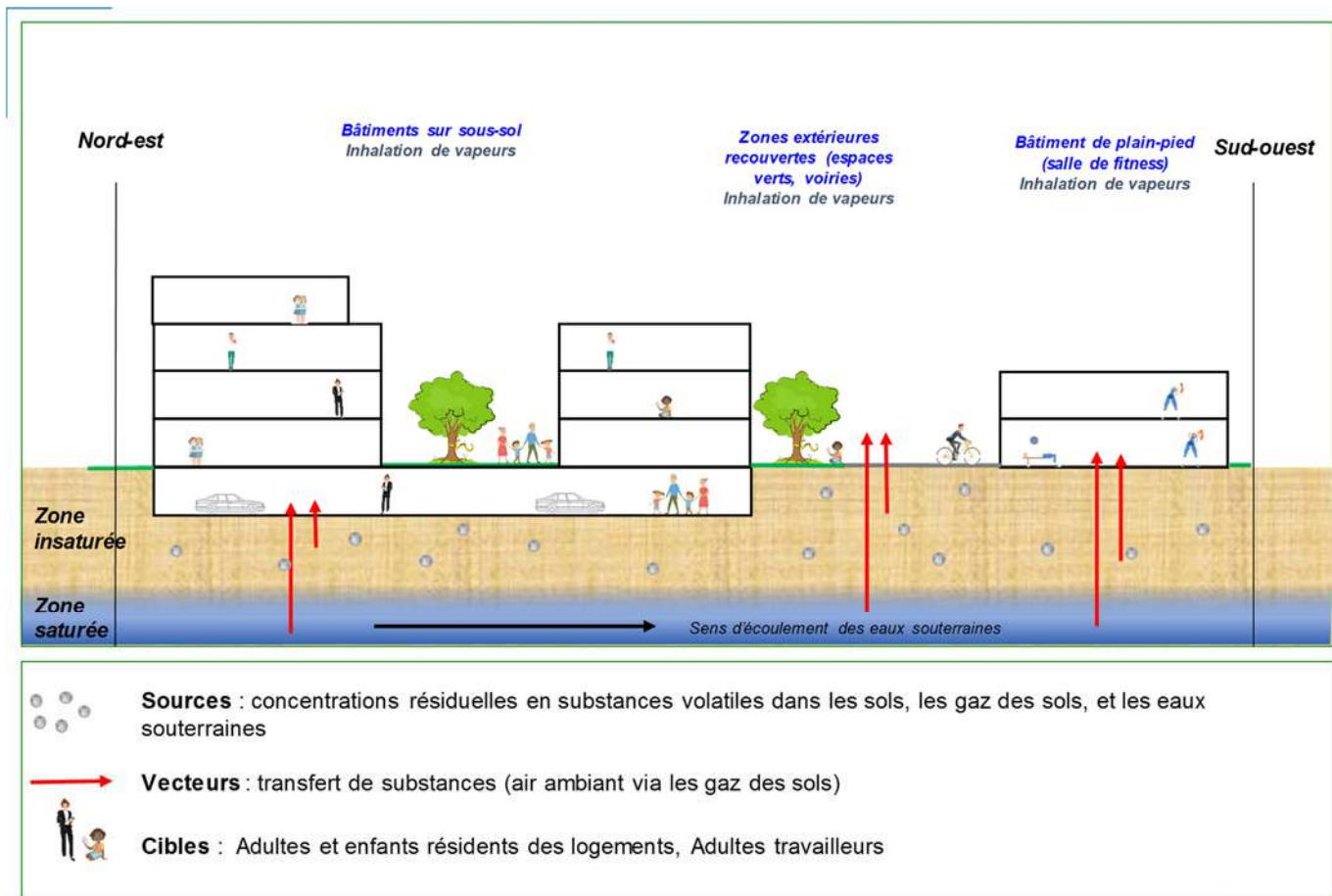
**Tableau 12 : Voies d'exposition potentielles**

Source	Vecteur	Cible	Voie d'exposition	Commentaire
Sols impactés en HCT C10-C40 (principalement C21-C35), en HAP, COHV, PCB et EMM.	Air du sol puis air ambiant	Adultes et enfants fréquentant les différents aménagements	Inhalation de vapeurs	Retenue
	Sol Porté main-bouche		Ingestion de sol	Non retenue car les sols sont recouverts par du bitume, des bâtiments ou 30 cm de terre végétale saine
	Vent		Inhalation de poussières de sol	
	Eaux météoriques lixiviant les sols vers la nappe superficielle	Adultes et enfants fréquentant les différents aménagements	Ingestion d'eau	Non retenue. Pas d'usage au droit du site
	Eaux météoriques lixiviant les sols vers la nappe superficielle puis air du sol puis air ambiant	Population travaillant ou logeant en aval hydraulique du site	Inhalation de vapeurs	

*Remarque : la circulaire du 31 octobre 2014<sup>3</sup> préconise de ne pas transposer de VTR voies orale ou respiratoire à la voie cutanée. Aucune quantification des niveaux de risque sanitaire ne pouvant être établie à ce jour, cette voie d'exposition n'est donc pas évoquée ci-dessus.*

<sup>3</sup> Circulaire 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 de risque sanitaire dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

La Figure 6 présente le schéma conceptuel qui peut être élaboré à partir des informations disponibles à ce jour.



**Figure 6 : Schéma conceptuel**

## 5. SYNTHÈSE TECHNIQUE – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL RÉALISÉ PAR IDDEA EN 2020

A la demande de NEXITY Villes et Projets pour le compte de NS Saint Jean de la Ruelle, et pour faire suite aux différentes études déjà réalisées sur l'ancien site TRW, un diagnostic de l'état de pollution des sols a été réalisé par IDDEA en janvier et mars 2020 au droit du site localisé 15 Avenue Georges Clémenceau sur la commune de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45).

Les investigations ont consisté en la réalisation de :

- ↻ 44 sondages à l'aide d'une tarière mécanique entre 3 et 8 m de profondeur. Les sondages ont été implantés sur les zones identifiées comme manquant d'informations et où les impacts pouvaient potentiellement être délimités plus précisément.
- ↻ 25 prélèvements de béton sur les dalles laissées en place à la suite de la déconstruction.
- ↻ 3 fouilles à la pelle mécanique de 3 m de profondeur, pour la réalisation de prélèvements en grande quantité dans le but de réaliser des essais de faisabilité (pour le PCT).

Les investigations réalisées dans les sols ont permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

- ↻ Présence d'hydrocarbures majoritairement dans les remblais sur l'ensemble du site et ponctuellement en profondeur au droit du lot E.
- ↻ Teneurs en COHV principalement situées dans les remblais au droit du lot E et des espaces verts.
- ↻ Des HAP également présents dans les remblais en majorité et de manière diffuse sur l'ensemble du site.
- ↻ Des traces de PCB dans les remblais avec ponctuellement des teneurs importantes au droit du lot E et des espaces verts.
- ↻ Sur les lixiviats, des dépassements des seuils d'acceptation en ISDI sont observés en fluorures, sulfates et fraction solubles uniquement.

Au vu des analyses réalisées, les échantillons prélevés et portés à l'analyse selon les critères d'acceptation ISDI (153 échantillons en 2020) présentent une répartition dans les filières d'évacuation selon les pourcentages suivants :

- ↻ ISDI : 59 %
- ↻ ISDI+ : 10 %
- ↻ CCC : 3 %
- ↻ ISDND : 9 %
- ↻ Biocentre 1 : 9 %
- ↻ Biocentre 2 : 6 %
- ↻ Biocentre 3 : 1 %
- ↻ ISDD : 3 %

Les analyses des bétons ont permis de définir les filières d'évacuation suivantes :

- ↻ ISDI+ pour 45 % des échantillons
- ↻ Biocentre pour 53,5 % des échantillons
- ↻ ISDD pour 1,5 % des échantillons

## 6. PLAN DE GESTION – PLAN DE CONCEPTION DES TRAVAUX

### 6.1. La démarche du Plan de Gestion et du Plan de conception des travaux

#### 6.1.1. Principes généraux

Conformément aux préconisations émises par le Ministère en charge de l'Environnement au travers des annexes 2 et 3 de la note ministérielle « Sites et sols pollués - Modalité de gestion et de réaménagement des sites pollués » du 8 février 2007, notre démarche de gestion vise à faire ressortir la pertinence des scénarii de gestion des sols pollués dans le cadre du projet d'aménagement du site de TRW.

Le plan de gestion a pour but de gérer les sources de pollution vis-à-vis des différents milieux (maîtrise de la source) et de rendre compatible la zone d'étude avec un usage précis, soit dans le cas présent un usage résidentiel et commercial.

Conformément à la politique de gestion des sites potentiellement pollués (Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués », d'avril 2017), le plan de gestion est élaboré selon les quatre principes suivants :

- ↗ La gestion des terres à excaver dans le cadre du projet d'aménagement
- ↗ La gestion et le traitement des pollutions concentrées ;
- ↗ L'examen et la gestion des risques sanitaires ;
- ↗ La gestion du site en fonction de l'usage qui lui est réservé.

L'identification des différentes options de gestion possibles établie par IDDEA respectera le cadrage suivant :

- ↗ recherche et traitement des sources de pollution afin d'en assurer la maîtrise ainsi que celle de leurs impacts,
- ↗ gestion du site en prenant en compte le bilan environnemental global,
- ↗ justification des choix techniques retenus selon des critères explicites, argumentés et transparents.

Notre démarche de gestion au droit du site d'étude s'articulera donc autour des points suivants :

- ↗ L'application de mesures de gestion adaptées aux propriétés physico-chimiques des polluants, des conditions géologiques et hydrogéologiques du site ;
- ↗ La hiérarchisation des options techniques de gestion sur la base d'un bilan coûts/avantages au regard du projet, du bilan environnemental global des aspects économiques.

L'ensemble des éléments collectés lors des études antérieures sera repris dans la détermination et l'évaluation des options techniques de réhabilitation de la zone d'étude.

Le processus du plan de gestion est un processus itératif et progressif qui est susceptible d'évoluer au fil de l'acquisition de données.

Le **plan de conception des travaux** apporte des réponses aux enjeux de faisabilité techniques des scénarios de réhabilitation. Il doit servir de base technique au dossier de consultation des entreprises de travaux, mais ce n'est pas une étude de conception (ni même un cahier des charges).

Il comprend la réalisation des essais de faisabilité et de traitabilité en laboratoire qui s'avèrent nécessaires, dans la plupart des cas pour sécuriser les scénarios de gestion identifiés et aider au dimensionnement des travaux de réhabilitation et des installations de traitement en limitant les incertitudes.

Il fournit les éléments de dimensionnements des travaux pour quantifier le périmètre et leur coût.

Le plan de gestion et le plan de conception des travaux sont présentés de manière conjointe dans ce rapport.

#### 6.1.2. Sources d'informations et référentiels méthodologiques

Les éléments suivants ont servi à l'élaboration du plan de gestion :

- ↪ Rapports cités au paragraphe 3.4
- ↪ Note ministérielle « Sites et sols pollués - Modalité de gestion et de réaménagement des sites pollués » du 8 février 2007 et sa mise à jour du 19 avril 2017 et ses annexes 2 et 3 (« Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués. Comment identifier un site (potentiellement) pollué. Comment gérer un problème de site pollué » et « Les outils en appui aux démarches de gestion. Les documents utiles pour la gestion des sites pollués ») ;
- ↪ Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, définie par Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (actuellement appelé Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire), d'avril 2017 ;
- ↪ Guide de l'ADEME sur l'élaboration des bilans coûts-avantages adaptés aux contextes de gestion des sites et sols pollués, de mars 2017 ;
- ↪ Rapport BRGM « *Quelles techniques pour quels traitements – Analyses coûts-bénéfices* » en date de Juin 2010.
- ↪ Plans projets transmis par INCA (plan Phase 2 terrassement gros œuvre et plan des travaux de voirie, en date du 23/03/2020).

#### 6.1.3. Contraintes et hypothèses prises en compte dans le cadre du Plan de Gestion

Le plan de gestion a pour ambition d'atteindre ou de tendre ; en fonction des MTD (Meilleures Techniques Disponibles) ; vers des objectifs de réhabilitation. Ces objectifs sont adaptés au site et doivent dans la mesure du possible tenir compte des éléments suivants :

- ↪ La mobilité des polluants,
- ↪ Les objectifs de qualité des milieux,

- ↗ Les risques sanitaires,
- ↗ Les aspects financiers,
- ↗ Les MTD.

Le Plan de Gestion prend en compte le traitement des pollutions concentrées afin de maîtriser les sources sur lesquelles une action est possible (inhérentes au site) et rendre le site compatible avec les futurs usages fixés. En effet, le maintien en l'état des pollutions existantes ne peut être justifié dans le cadre de la politique nationale de gestion des SSP si des solutions de traitement sont envisageables.

La qualité globale des terrains est extrapolée à partir des données ponctuelles recueillies au droit des sondages réalisés. Toutefois, la présence d'une anomalie d'extension limitée et non identifiée lors des différentes campagnes réalisées ne peut être exclue sur l'emprise du site.

Les contraintes géotechniques associées et connues à ce stade ont été prises en compte par IDDEA pour le réemploi des terres sur site.

On notera ici que les coûts indiqués dans ce rapport sont présentés hors niveaux de sous-traitance, entreprise générale, maîtrise d'œuvre et **augmentations liées à l'évolution de la TGAP et à l'évolution du prix des transports.**

## 6.2. Eléments préliminaires au plan de gestion : la définition des sources concentrées

D'après la méthodologie de gestion des Sites et Sols Pollués proposée par le Ministère en charge de l'Environnement, la maîtrise des sources, objectif premier, passe bien souvent par le traitement des pollutions concentrées.

La définition d'une pollution concentrée peut être énoncée ainsi : « Volume fini de milieu souterrain au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume même en l'absence d'émission dans l'environnement » (Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017).

Les investigations réalisées au droit du site ont mis en évidence des concentrations significatives dans les sols en :

- ↗ Hydrocarbures HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>,
- ↗ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),
- ↗ Polychlorobiphényles (PCB),
- ↗ Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV).

Conformément à la méthodologie des sites et sols pollués, la définition des pollutions concentrées doit se faire par l'interprétation complexe des constats de terrains et de ses indices organoleptiques associés à :

- ↗ une analyse statistique des données,
- ↗ la réalisation d'un bilan massique,
- ↗ l'interprétation cartographique des données,
- ↗ l'interprétation des résultats d'analyse,

- ↪ les paramètres physico chimiques des composés et la migration vers la nappe d'eau souterraine.

L'objectif est de déterminer le seuil de coupure « théorique » à partir duquel il est intrinsèquement intéressant de traiter les sols en retirant un maximum de la masse de polluant, en ne traitant qu'un volume de sol limité.

### 6.2.1. Analyse statistique simplifiée

L'analyse des données obtenues lors des investigations permet de réaliser des diagrammes de fréquences cumulées et ainsi de mettre en évidence une ou plusieurs ruptures de pente afin de déterminer les gammes de concentrations qui distinguent pollution concentrée, pollution diffuse et zone non impactée.

Dans les graphiques, les teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire ont été prises égales à zéro.

**Ces analyses statistiques ne peuvent être traitées indépendamment des caractéristiques physico-chimiques des composés, de l'usage du site et de nombreux autres paramètres. Ces données sont pertinentes dès lors qu'une interprétation est réalisée.**

#### 6.2.1.1. Hydrocarbures C10-C40

Les principales données statistiques des concentrations mesurées en HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> sont présentées dans le Tableau 13 ci-dessous :



**Tableau 13 : Caractéristiques statistiques des données sur les HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>**

Nombre d'échantillons	391
Concentration minimale (mg/kg MS)	<LQ
Concentration maximale (mg/kg MS)	19 000
Moyenne (mg/kg MS)	561
Médiane (mg/kg MS)	<LQ
Percentile 85 (mg/kg MS)	540
Percentile 90 (mg/kg MS)	1 100
Percentile 95 (mg/kg MS)	3 000

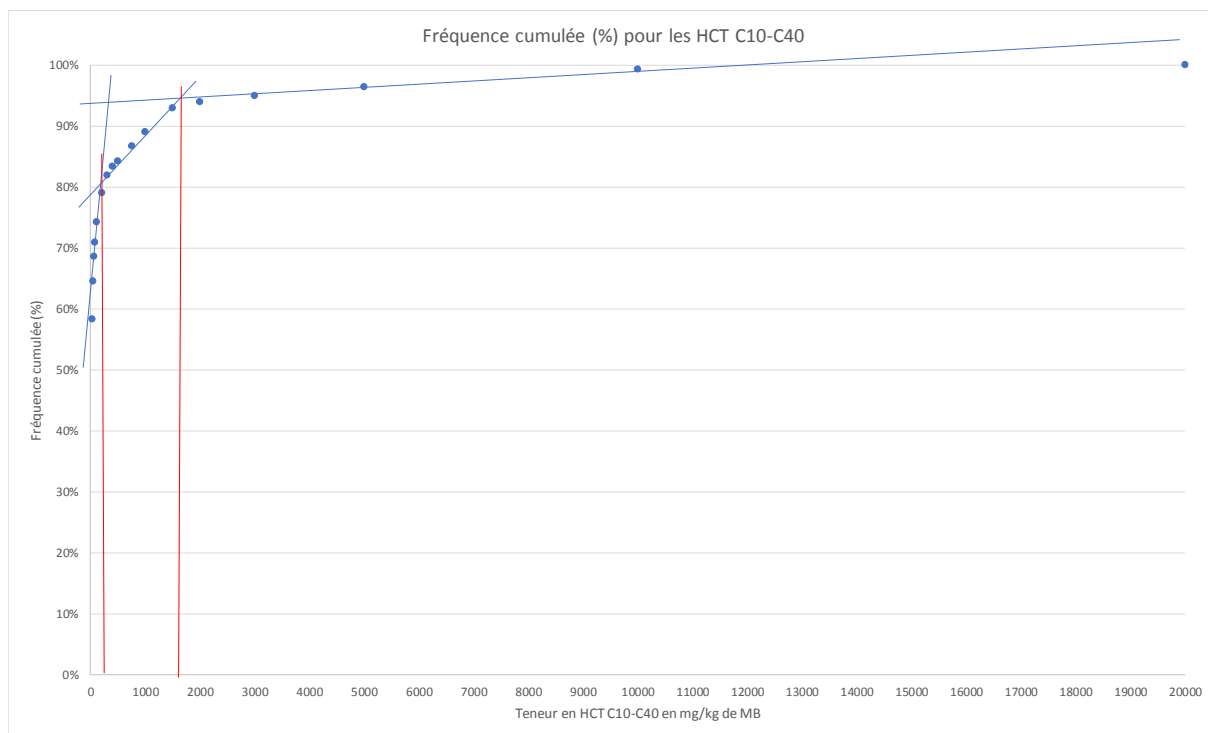
A titre d'exemple, ces statistiques mettent en évidence qu'à ce jour 90% des teneurs en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> mesurées dans les sols sont inférieures à 1 100 mg/kg MS (sur les 391 échantillons analysés).

La Figure 7 ci-après présente les fréquences cumulées des concentrations mesurées en HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> au droit du site.

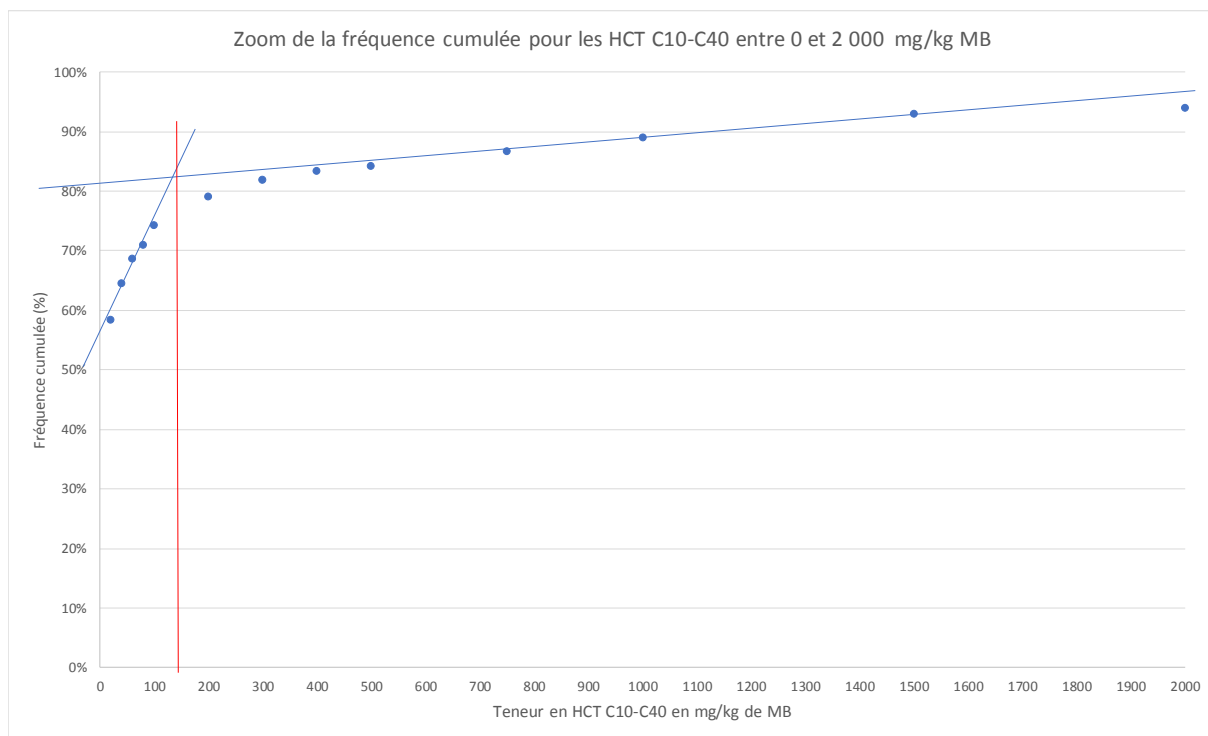
On distingue deux ruptures de pentes :

- ↪ une première rupture de pente à 150 mg/kg MB soit 180 mg/kg MS,
- ↪ une seconde rupture de pente à 1 700 mg/kg MB soit 2 050 mg/kg MS.

En première approche, cette méthode définit la « pollution concentrée » en HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> entre 180 mg/kg MS et 2 050 mg/kg MS.



**Figure 7 : Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>**



**Figure 8 : Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, zoom entre 0 et 2 000 mg/kg MB**

### 6.2.1.2. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les principales données statistiques des concentrations mesurées en HAP sont présentées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 14 : Caractéristiques statistiques des données sur les HAP**

Nombre d'échantillons	390
Concentration minimale (mg/kg MS)	<LQ
Concentration maximale (mg/kg MS)	110
Moyenne (mg/kg MS)	1,8
Médiane (mg/kg MS)	<LQ
Percentile 85 (mg/kg MS)	1,4
Percentile 90 (mg/kg MS)	2,7
Percentile 95 (mg/kg MS)	6,6

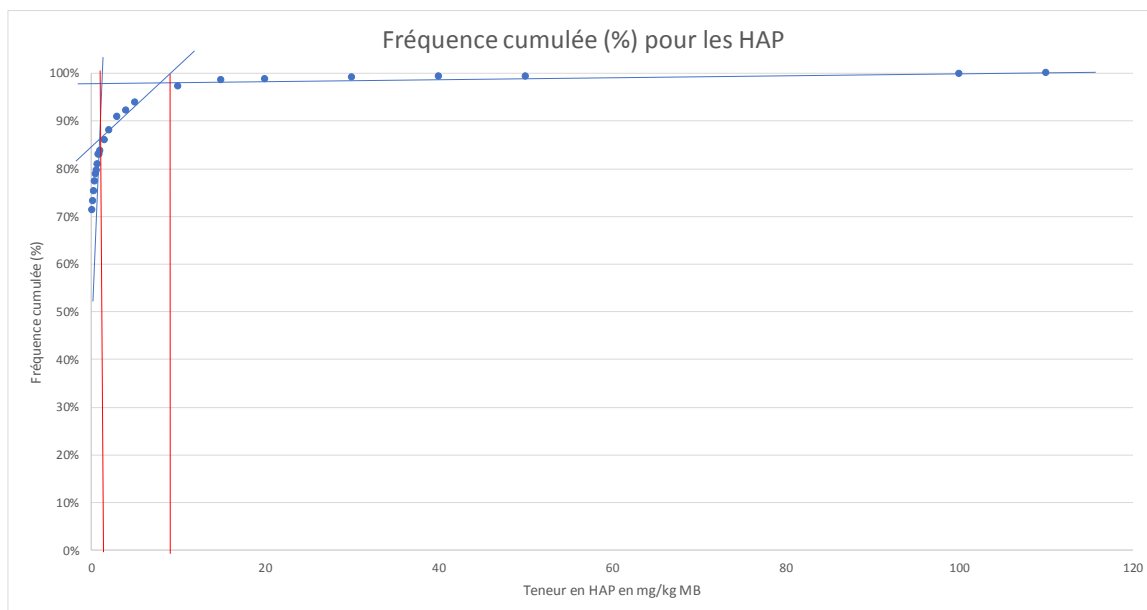
A titre d'exemple, ces statistiques mettent en évidence qu'à ce jour 95 % des teneurs en HAP mesurées dans les sols sont inférieures à 6,6 mg/kg MS (sur les 390 échantillons analysés).

La figure ci-après présente les fréquences cumulées des concentrations mesurées en HAP au droit du site.

On distingue deux ruptures de pentes :

- ↪ une première rupture de pente à 1 mg/kg MB soit 1,2 mg/kg MS,
- ↪ une seconde rupture de pente à 8 mg/kg MB soit 10 mg/kg MS.

Cette méthode ne permet pas de définir une pollution concentrée, en effet, plus de 95% des échantillons présentent des teneurs inférieures à 6,6 mg/kg, il s'agit donc pour ce composé d'une pollution diffuse. Seuls quelques échantillons présentent des teneurs élevées.



**Figure 9 : Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les HAP**

### 6.2.1.3. Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)

Les principales données statistiques des concentrations mesurées en COHV sont présentées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 15 : Caractéristiques statistiques des données sur les COHV**

Nombre d'échantillons	390
Concentration minimale (mg/kg MS)	<LQ
Concentration maximale (mg/kg MS)	42
Moyenne (mg/kg MS)	0,3
Médiane (mg/kg MS)	<LQ
Percentile 85 (mg/kg MS)	<LQ
Percentile 90 (mg/kg MS)	<LQ
Percentile 95 (mg/kg MS)	0,3

A titre d'exemple, ces statistiques mettent en évidence qu'à ce jour 95 % des teneurs en COHV mesurées dans les sols sont inférieures à 0,3 mg/kg MS (sur les 390 échantillons analysés).

La figure ci-après présente les fréquences cumulées des concentrations mesurées en COHV au droit du site.

On distingue deux ruptures de pentes :

- ↗ une première rupture de pente à 0,8 mg/kg MB soit 1 mg/kg MS,
- ↘ une seconde rupture de pente à 5 mg/kg MB soit 6 mg/kg MS.

Cette méthode permet de définir une pollution concentrée en COHV entre 1 mg/kg MS et 6 mg/kg MS.

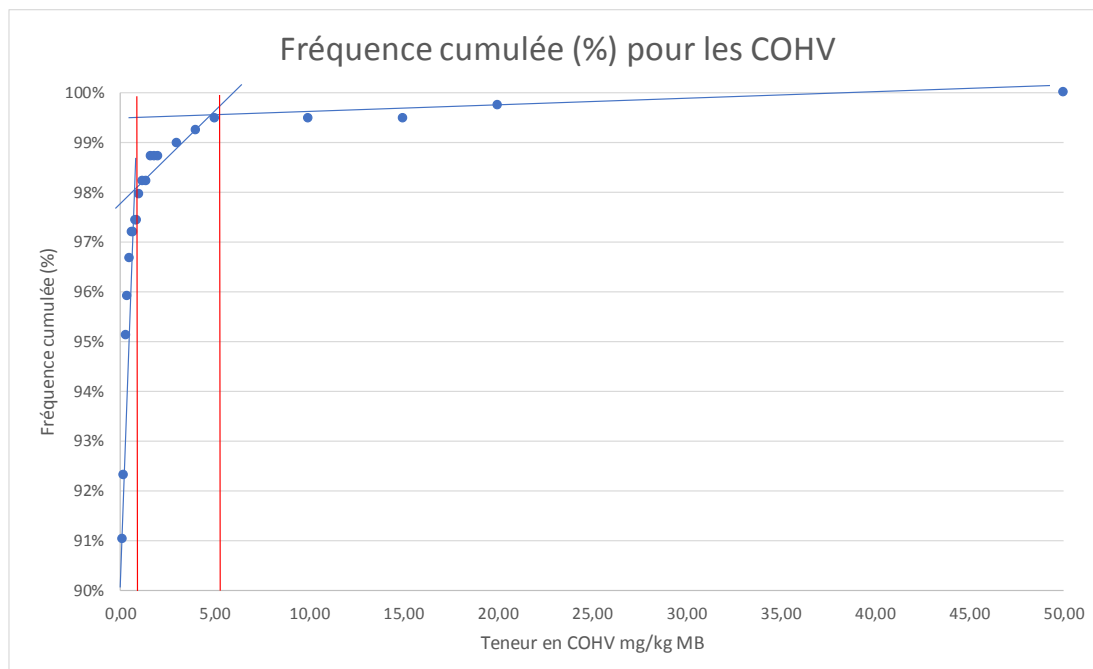


Figure 10 : Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les COHV

#### 6.2.1.4. Polychlorobiphényles (PCB)

Les principales données statistiques des concentrations mesurées en PCB sont présentées dans le tableau ci-dessous :

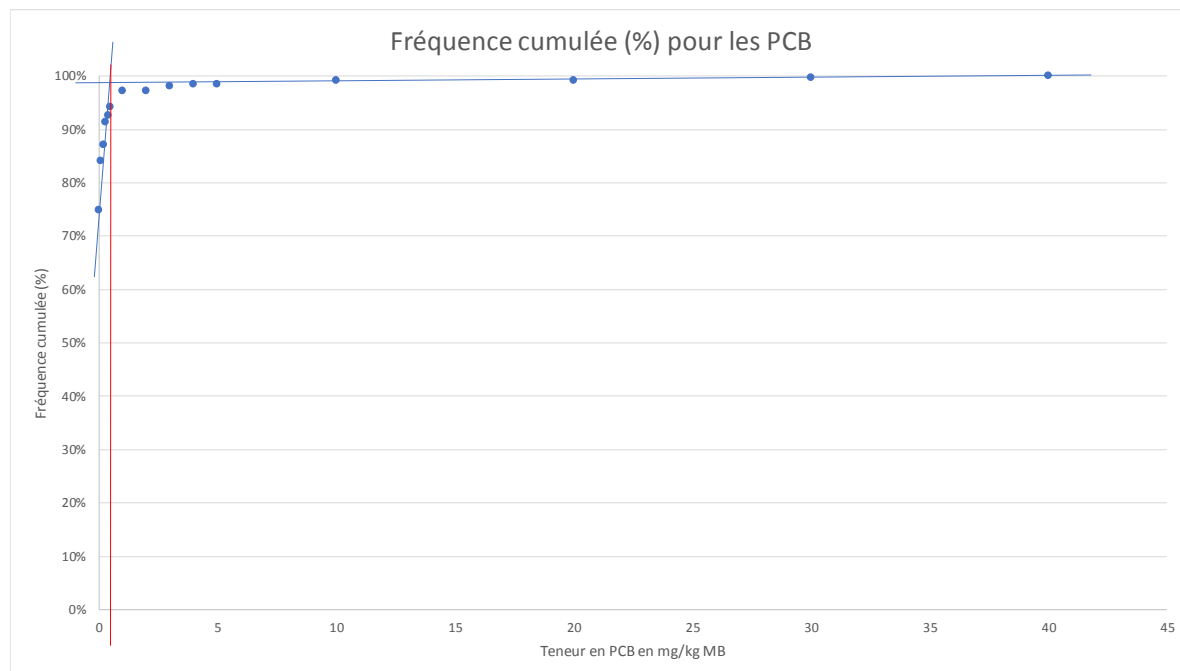
Tableau 16 : Caractéristiques statistiques des données sur les PCB

Nombre d'échantillons	325
Concentration minimale (mg/kg MS)	<LQ
Concentration maximale (mg/kg MS)	33
Moyenne (mg/kg MS)	0,4
Médiane (mg/kg MS)	<LQ
Percentile 85 (mg/kg MS)	0,13
Percentile 90 (mg/kg MS)	0,26
Percentile 95 (mg/kg MS)	0,7

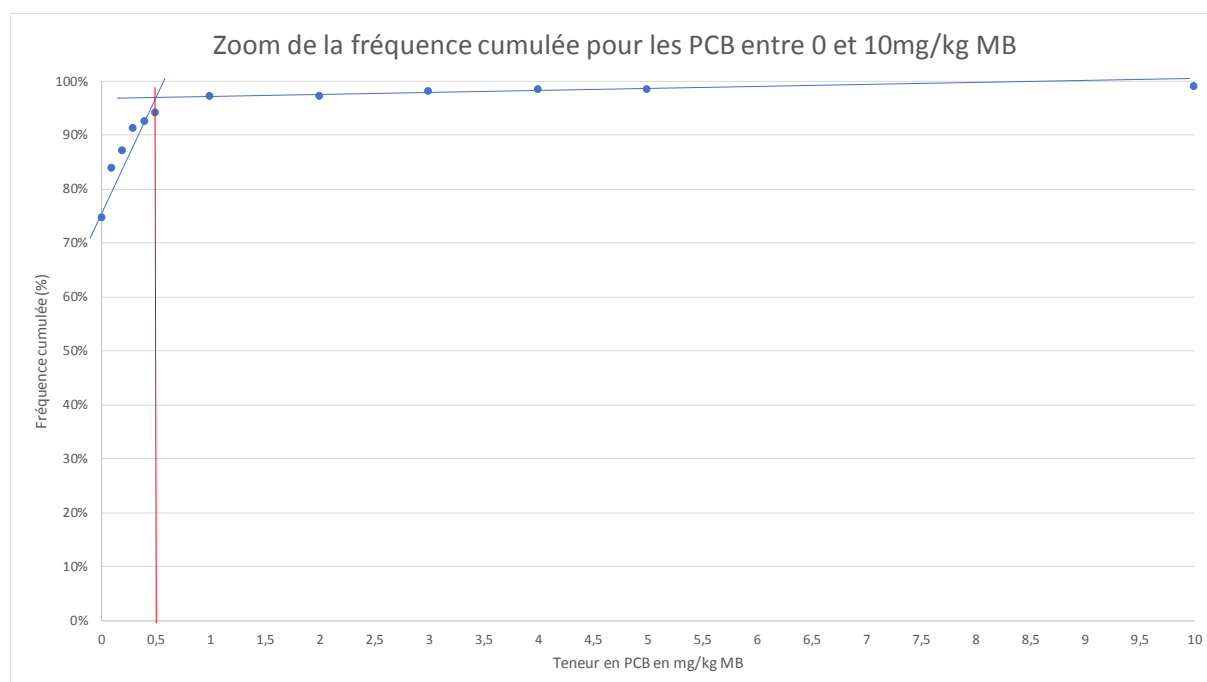
A titre d'exemple, ces statistiques mettent en évidence qu'à ce jour 95 % des teneurs en PCB mesurées dans les sols sont inférieures à 0,7 mg/kg MS (sur les 325 échantillons analysés).

La figure ci-après présente les fréquences cumulées des concentrations mesurées en PCB au droit du site.

Comme pour les HAP, cette méthode ne permet pas de définir la pollution concentrée, car au vu des statistiques, il s'agit pour ce composé plutôt d'une pollution diffuse.



**Figure 11 : Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les PCB**



**Figure 12 : Fréquence cumulée (%) en fonction de teneurs mesurées pour les PCB, zoom entre 0 et 10 mg/kg**

### 6.2.2. Bilan massique

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte pour la réalisation du bilan de masse :

- ↗ Pour réaliser l'interpolation surfacique (2 D) un diagramme de Voronoï (ou polygones de Thiessen) a été créé à partir des points de sondages. Il s'agit d'un découpage de la zone d'étude à partir d'un ensemble discret de points qui permet de schématiser la « zone d'influence » d'un point de sondage. Chaque sondage a donc été associé à une « cellule » de ce diagramme donc à une surface et ainsi à un volume de terre (avec la hauteur de l'échantillon et donc l'épaisseur de sol.
- ↗ L'ensemble des échantillons analysés a été pris en compte.
- ↗ Le pourcentage de matière sèche a été pris égal à 83,6 % (moyenne de la matière sèche des échantillons analysés) ;
- ↗ Lorsque les composés présentaient des teneurs égales à la limite de quantification du laboratoire, la teneur prise en compte dans les calculs est égale à 0 ;
- ↗ La masse volumique du sol a été prise égale à 1 800 kg/m<sup>3</sup> (densité moyenne d'un sol).

L'Annexe 11 présente le maillage utilisé pour chaque horizon et pour chaque composé.

Des incertitudes existent dans le cadre de la réalisation d'un bilan de masse, liées aux interpolations utilisées mais aussi intrinsèquement aux données elles-mêmes (collectées lors de différentes campagnes en utilisant des méthodes d'investigations différentes).

Ainsi, on s'attachera d'avantage aux proportions de masse suivant les gammes de concentrations qu'aux valeurs elles-mêmes, soumises à ces nombreuses incertitudes.

Les tableaux et les figures ci-après présentent les volumes de sol et masse de polluant associés par gamme de concentration par type de polluant considéré dans l'étude.

En gras sont présentés les seuils de coupure où une inversion du ratio entre la masse de polluant traité et un volume de sol traité est jugé pertinente.

En encadré rouge, le seuil de coupure pris en compte par IDDEA, car jugé le plus pertinent.

**Tableau 17 : Quantification des volumes de sol et masse de polluant associée par gamme de valeurs pour les HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>**

Plages (concentration HCT MS)	% masse HCT C10-C40	% volume de sol	% volume sol cumulé	% masse HCT cumulée
[0-20[	0,00%	65,67%	100,0%	100,0%
[20-40[	0,45%	4,77%	34,3%	100,0%
[40-60[	0,48%	3,31%	29,6%	99,6%
[60-80[	0,39%	1,90%	26,3%	99,1%
[80-100[	0,49%	1,77%	24,4%	98,7%
[100-200[	1,65%	3,98%	22,6%	98,2%
[200-300[	3,20%	4,59%	18,6%	96,5%
[300-400[	0,58%	0,57%	14,0%	93,3%
<b>[400-500[</b>	<b>2,51%</b>	<b>2,03%</b>	<b>13,5%</b>	<b>92,7%</b>
[500-1000[	7,82%	3,43%	11,4%	90,2%
[1000-1500[	11,80%	3,37%	8,0%	82,4%
[1500-5000[	20,42%	2,80%	4,6%	70,6%
[5000-10000[	30,01%	1,41%	1,8%	50,2%
[10000-20000[	20,19%	0,40%	0,4%	20,2%



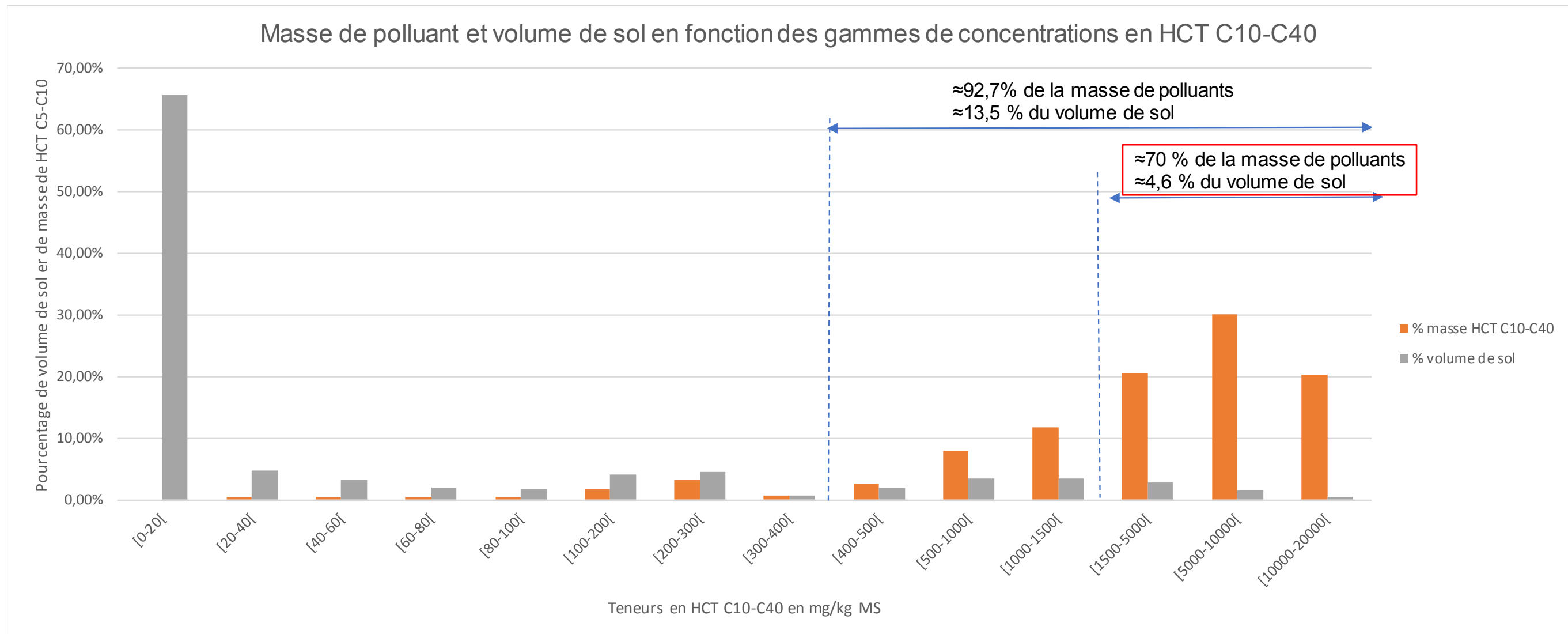
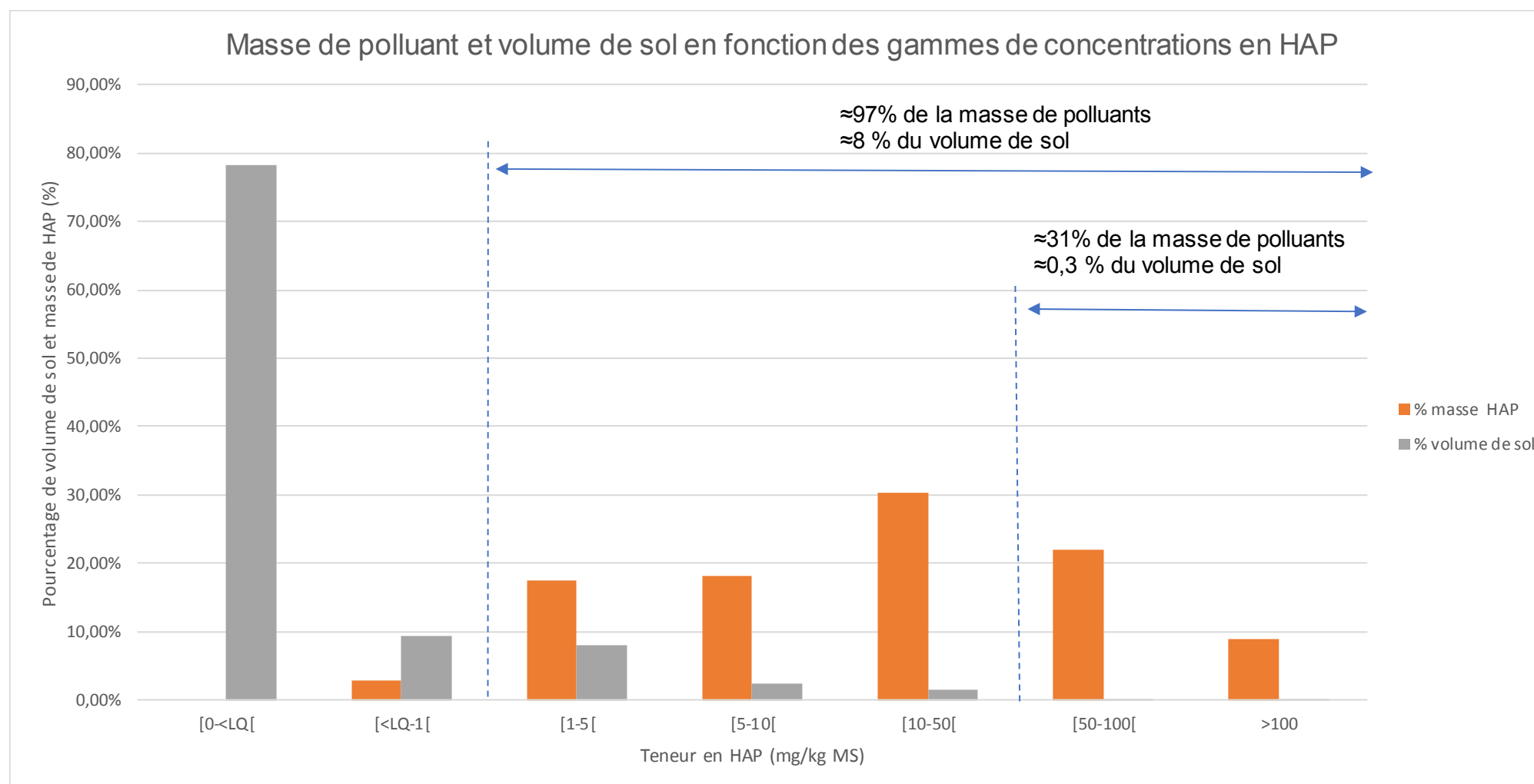


Figure 13 : Pourcentage du volume de sol et de la masse de polluant par gammes de valeurs pour les HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>

**Tableau 18 : Quantification des volumes de sol et masse de polluant associée par gamme de valeurs pour les HAP**

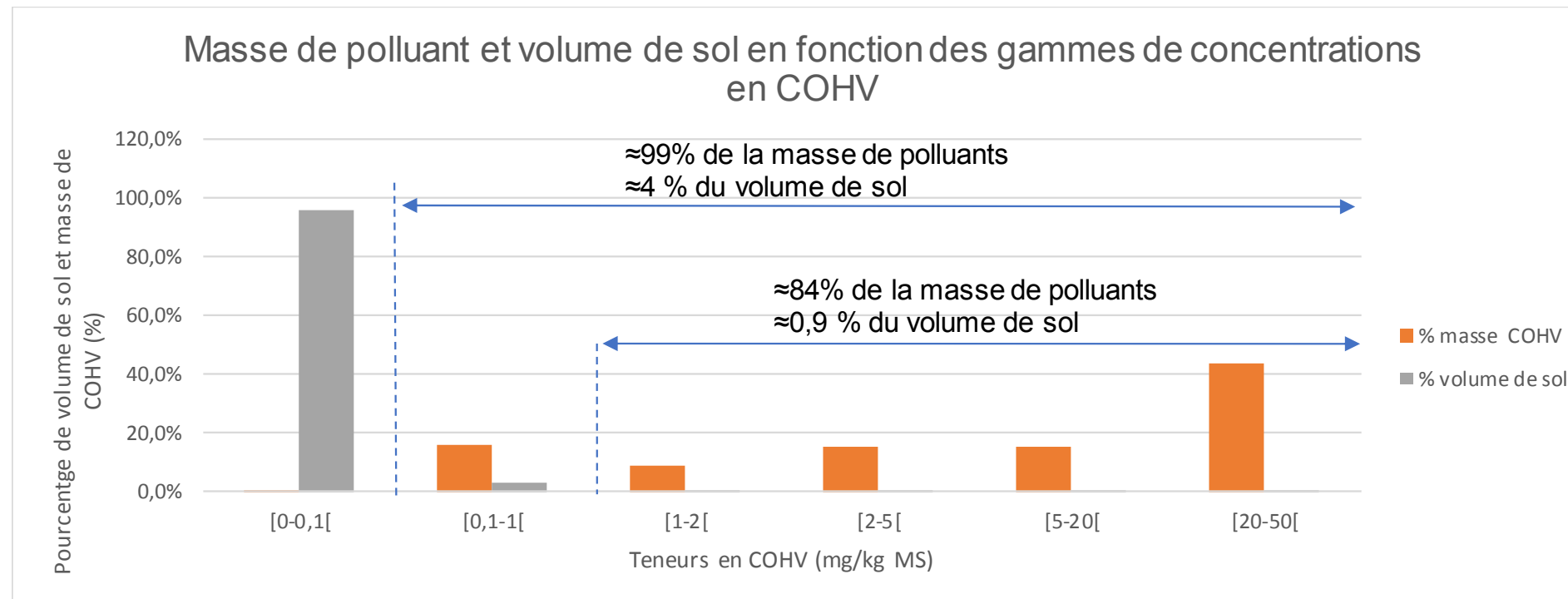
Plages de concentrations en HAP (mg/kg MS)	% masse de HAP	% volume de sol	% volume sol cumulé	% masse HAP cumulée
[0-<LQ[	0,00%	78,31%	100%	100%
[<LQ-1[	2,96%	9,43%	22%	100%
<b>[1-5[</b>	<b>17,46%</b>	<b>8,00%</b>	<b>12%</b>	<b>97%</b>
[5-10[	18,25%	2,47%	4,3%	80%
[10-50[	30,30%	1,47%	1,8%	61%
<b>[50-100[</b>	<b>22,05%</b>	<b>0,24%</b>	<b>0,3%</b>	<b>31%</b>
>100	8,98%	0,09%	0,1%	9%



**Figure 14 : Pourcentage du volume de sol et de la masse de polluant par gammes de valeurs pour les HAP**

**Tableau 19 : Quantification des volumes de sol et masse de polluant associée par gamme de valeurs pour les COHV**

Plages de concentrations en COHV (mg/kg MS)	% Masse de COHV	% volume de sol	% volume sol cumulé	% masse de COHV cumulée
[0-0,1[	0,5%	95,8%	100,0%	100,0%
<b>[0,1-1[</b>	<b>15,8%</b>	<b>3,3%</b>	<b>4,2%</b>	<b>99,5%</b>
[1-2[	8,7%	0,4%	0,9%	83,7%
[2-5[	15,7%	0,4%	0,5%	75,0%
[5-20[	15,6%	0,1%	0,1%	59,3%
[20-50[	43,7%	0,1%	0,1%	43,7%



**Figure 15 : Pourcentage du volume de sol et de la masse de polluant par gammes de valeurs pour les COHV**

Tableau 20 : Quantification des volumes de sol et masse de polluant associée par gamme de valeurs pour les PCB

Plages de concentrations en PCB (mg/kg MS)	% Masse de PCB	% volume de sol	% volume sol cumulé	% masse de PCB cumulée
[0-<LQ[	0,01%	79,07%	100%	100%
<LQ-0,1[	3,27%	11,79%	21%	100%
<b>[0,1-0,2[</b>	<b>2,54%</b>	<b>2,26%</b>	<b>9%</b>	<b>97%</b>
[0,2-0,3[	4,07%	2,22%	7%	94%
[0,3-0,5[	9,57%	3,00%	5%	90%
[0,5-1[	4,62%	0,83%	2%	81%
[1-5[	5,34%	0,27%	1%	76%
<b>[5-25[</b>	<b>18,75%</b>	<b>0,32%</b>	<b>1%</b>	<b>71%</b>
>25	51,84%	0,24%	0%	52%

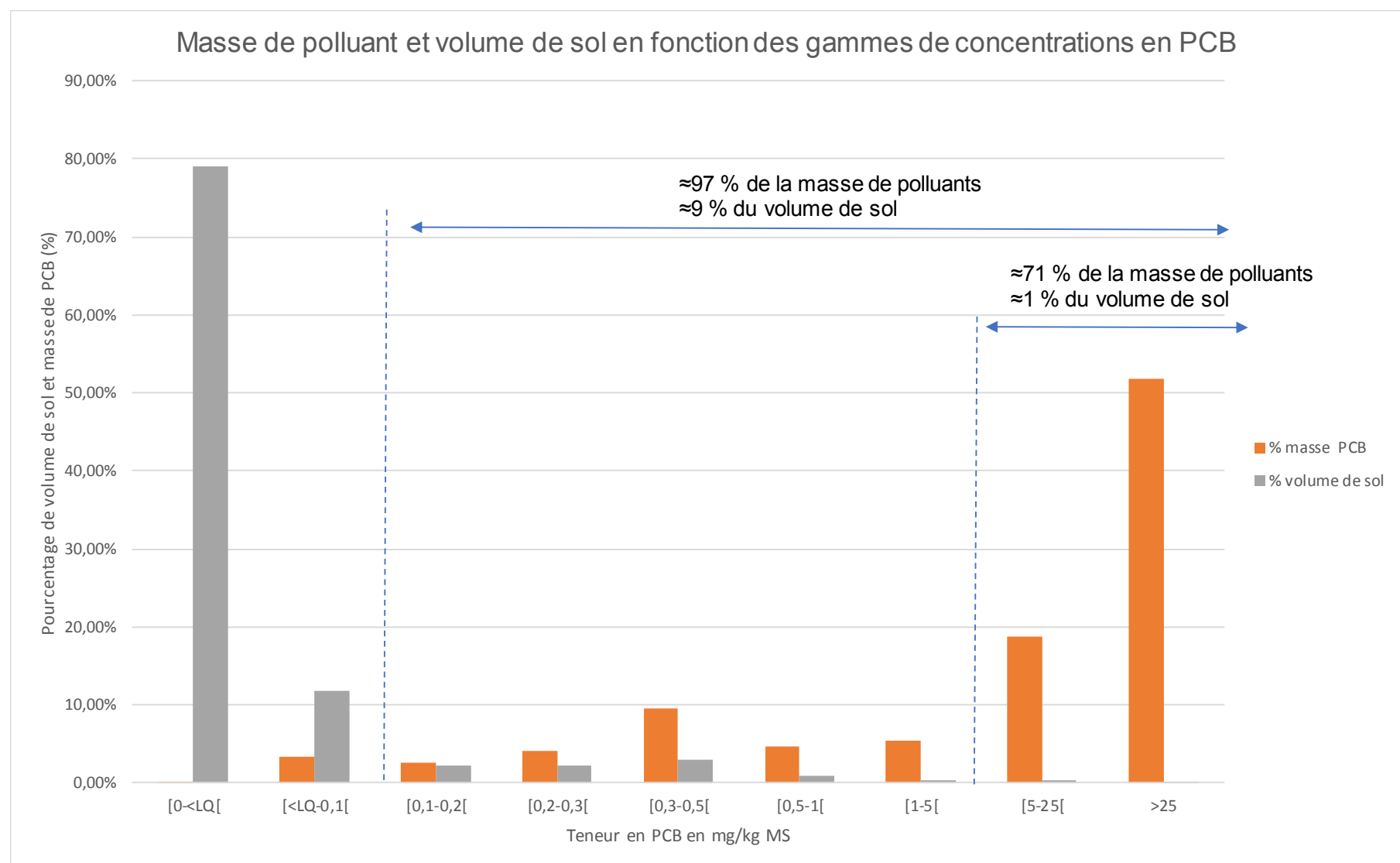


Figure 16 : Pourcentage du volume de sol et de la masse de polluant par gammes de valeurs pour les PCB

Le bilan massique présenté ci-avant met en évidence :

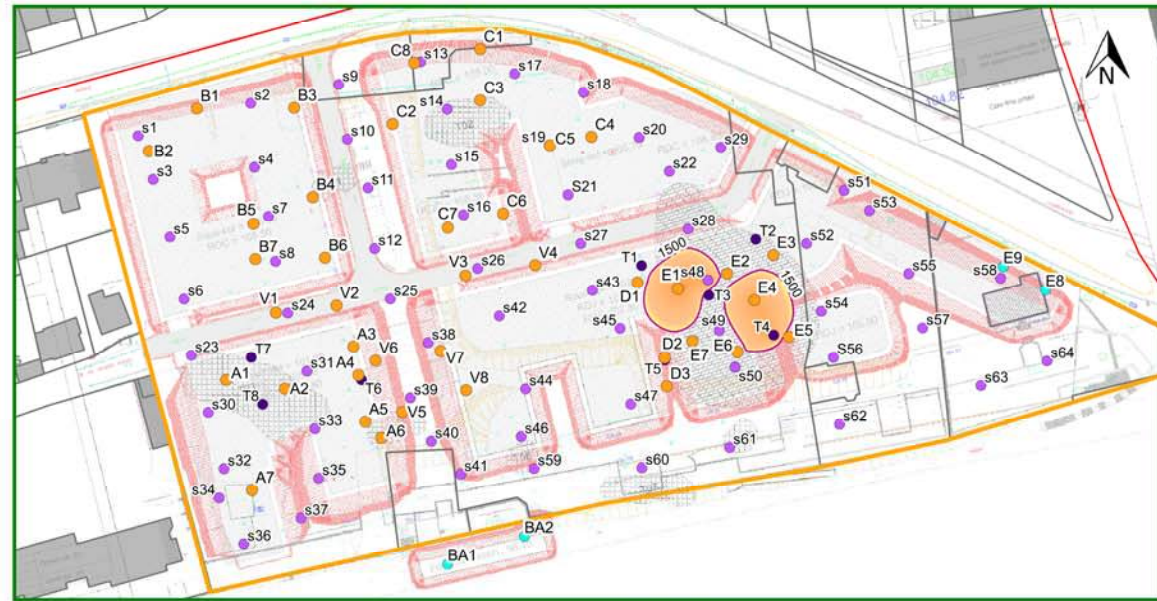
- ↗ que 70 % de la masse supposée en HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> est retrouvée dans 4,6 % du volume de sol investigué (seuil de coupure de 1 500 mg/kg MS),
- ↗ que 31 % de la masse en HAP est retrouvée dans 0,3 % du volume de sol investigué (seuil de coupure de 50 mg/kg MS),
- ↗ que 84 % de la masse de COHV est retrouvée dans 0,9 % du volume de sol investigué (seuil de coupure de 1 mg/kg MS),
- ↗ que 71 % de la masse de PCB est retrouvée dans 1 % du volume de sol investigué (seuil de coupure de 5 mg/kg MS).

### 6.2.3. Représentation cartographique des données

Les données collectées lors des différents diagnostics ont été utilisées pour réaliser des courbes d'iso-concentrations pour chaque tranche de 1,5 m jusqu'à 6 m de profondeur.

Ces courbes ont été tracées par la méthode d'interpolation du voisin naturel. Cette méthode est basée sur le diagramme de Voronoi d'un ensemble discret de points dans l'espace. Les niveaux affichés correspondent aux seuils de coupure déterminés par l'analyse statistique.

Ces cartographies sont présentées ci-après par famille de composés.



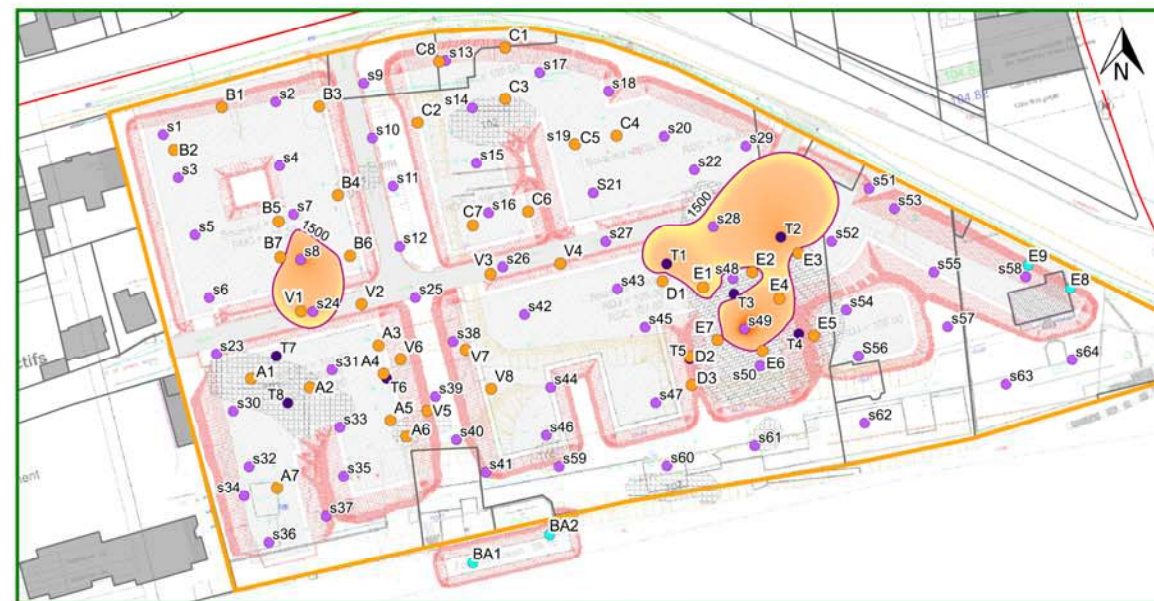
HCT C10-C40 0-1.5 m



HCT C10-C40 1,5-3 m



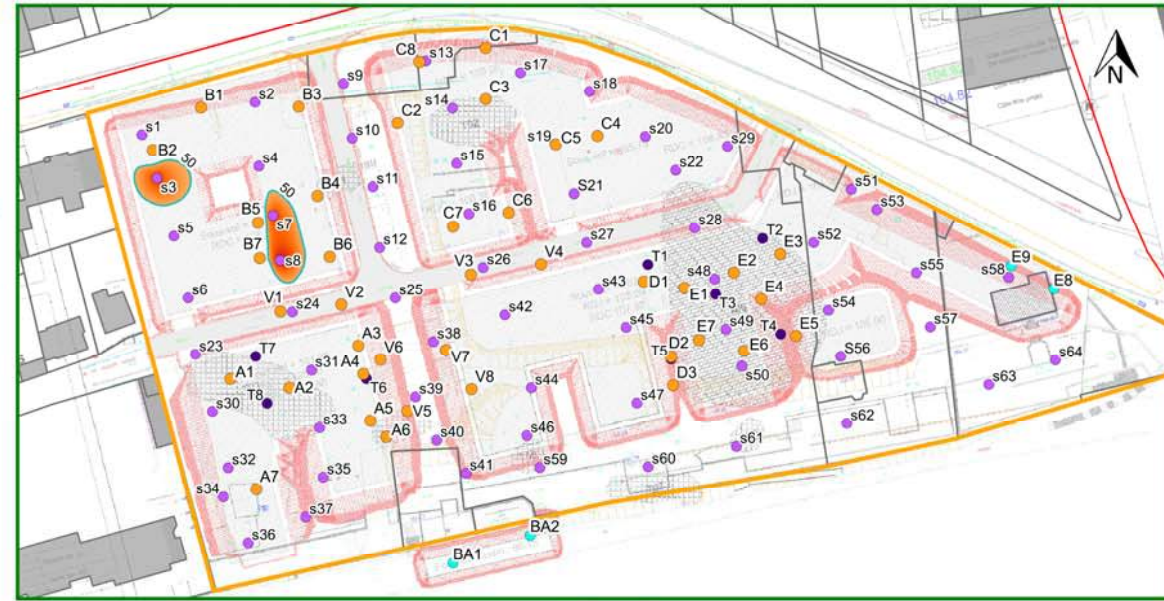
HCT C10-C40 3-4,5 m



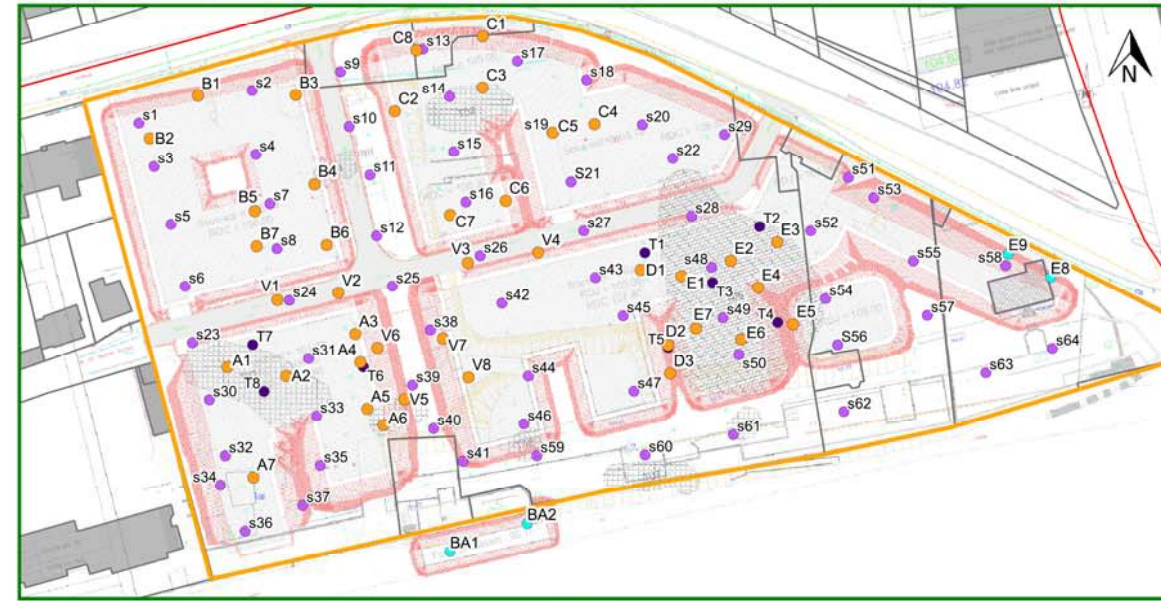
HCT C10-C40 4,5-6 m

	Teneurs en HCT C10-C40 entre 0 et 6m sur fond de plan des terrassements (source : INCA)		<b>Légende</b> Site Sondages ● Sondages EODD 2018 ● Sondages IDDEA 2018 ● Sondages IDDEA Janvier 2020 ● Sondages IDDEA Mars 2020 — Seuil de coupure HCT C10-C40 (1 500 mg/kg MS)	Teneur en HCT C10-C40 (mg/kg MS) 0 1500 2000 5000 7500 10000
	Date : 05/05/2020	Référence : IDA200021		
	Version : A			
Échelle : 0 50 100 m				

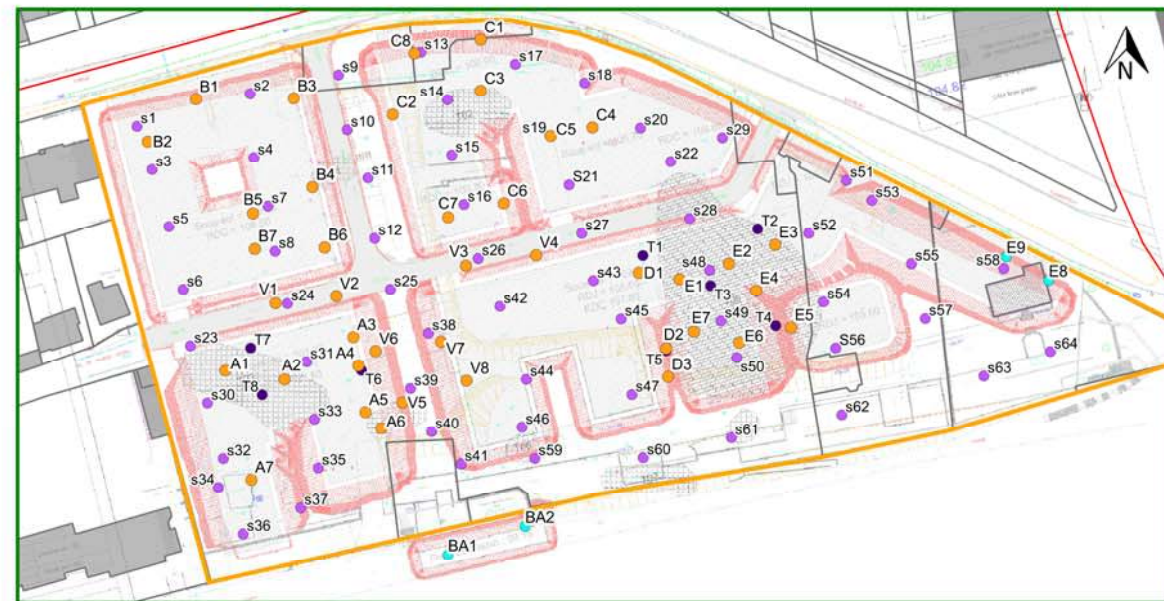
Figure 17 : Cartographie des teneurs en HCT C10-C40



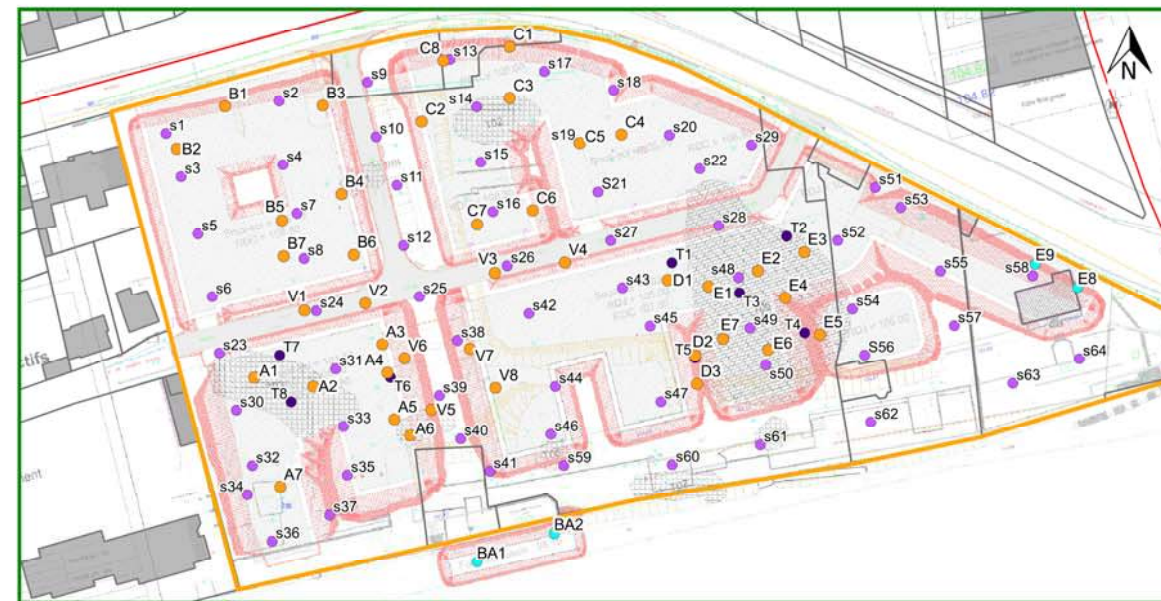
HAP 0-1.5 m



HAP 1,5-3 m



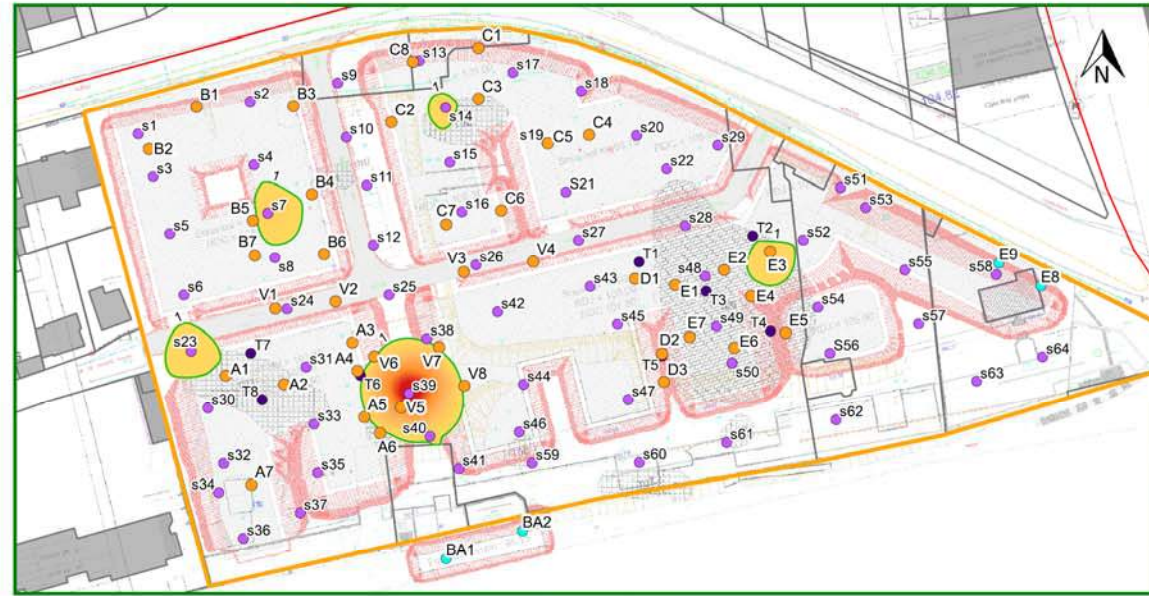
HAP 3-4,5 m



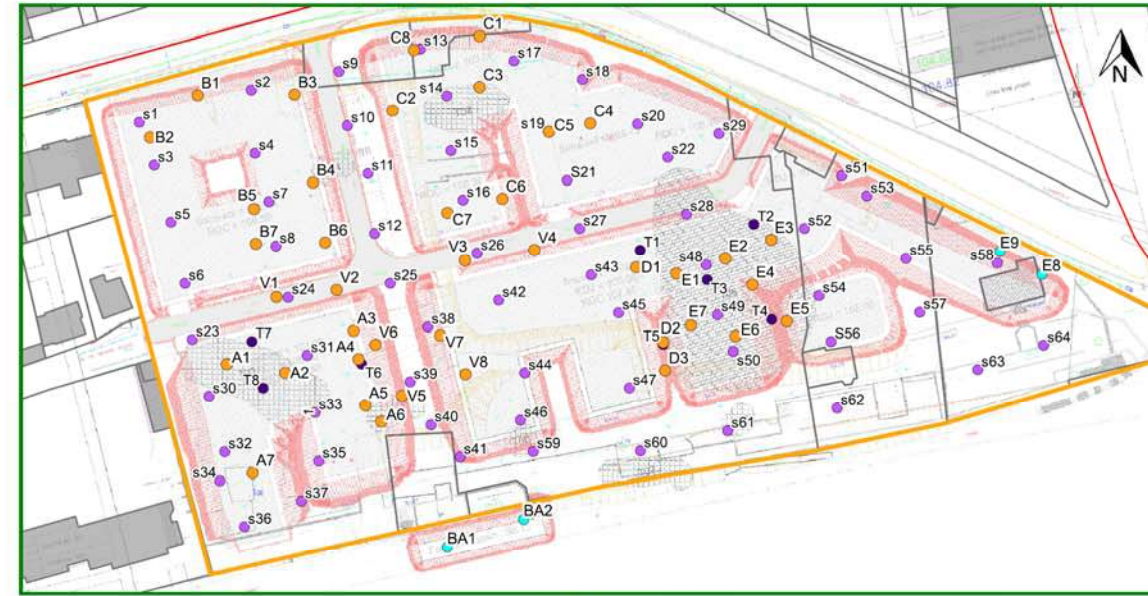
HAP 4,5-6 m

	Teneurs en HAP entre 0 et 6m sur fond de plan des terrassements (source : INCA)		<b>Légende</b> Site Sondages ● Sondages EODD 2018 ● Sondages IDDEA 2018 ● Sondages IDDEA Janvier 2020 ● Sondages IDDEA Mars 2020	Seuil de coupure HAP (50 mg/kg MS) Teneur en HAP (mg/kg MS) 0 50 75 100
	Date : 05/05/2020	Référence : IDA200021		
	Version : A			
Échelle :	0                      50                      100 m 			

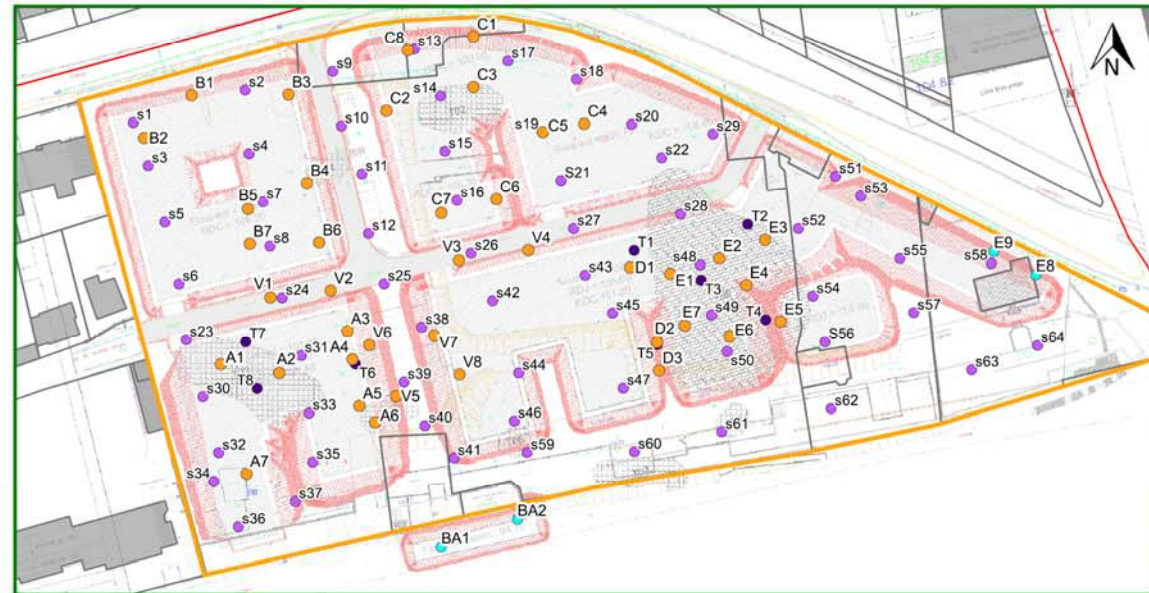
Figure 18 : Cartographie des teneurs en HAP



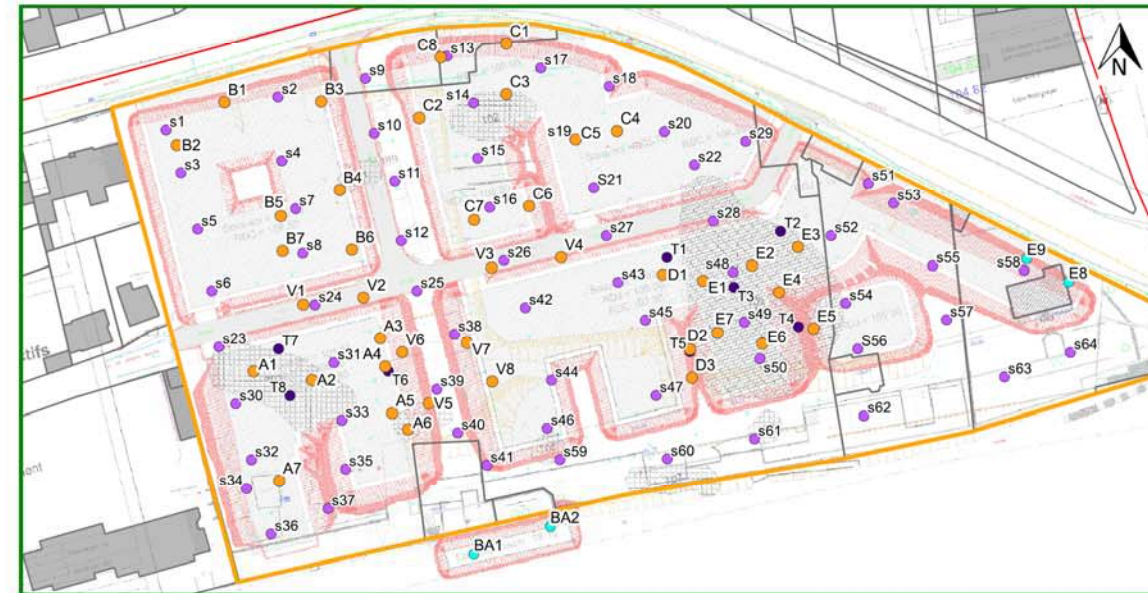
COHV 0-1.5 m



COHV 1,5-3 m



COHV 3-4,5 m

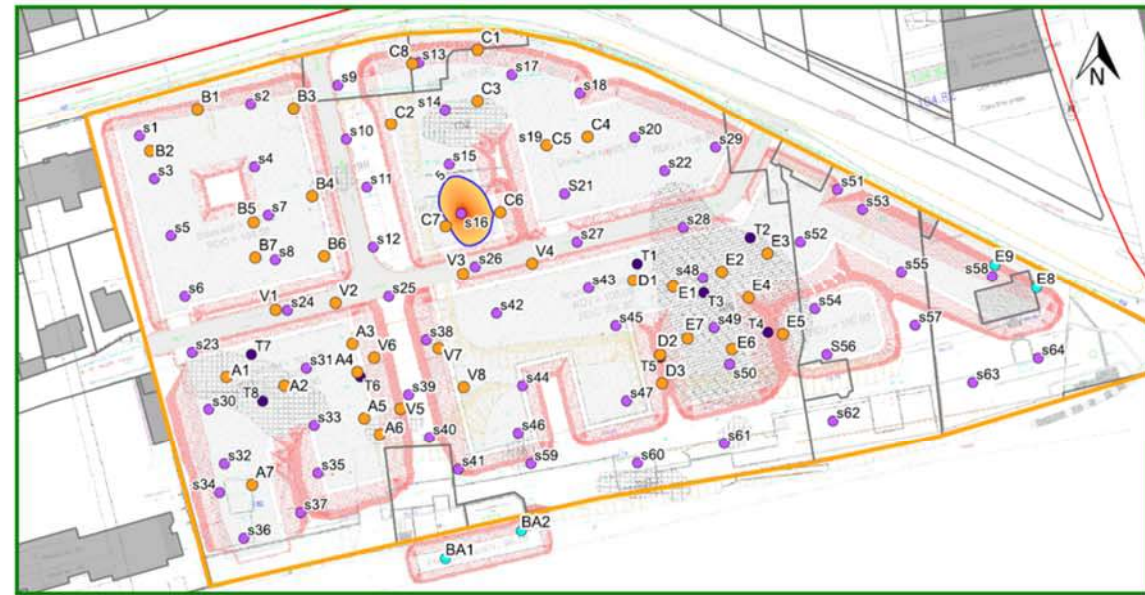


COHV 4,5-6 m

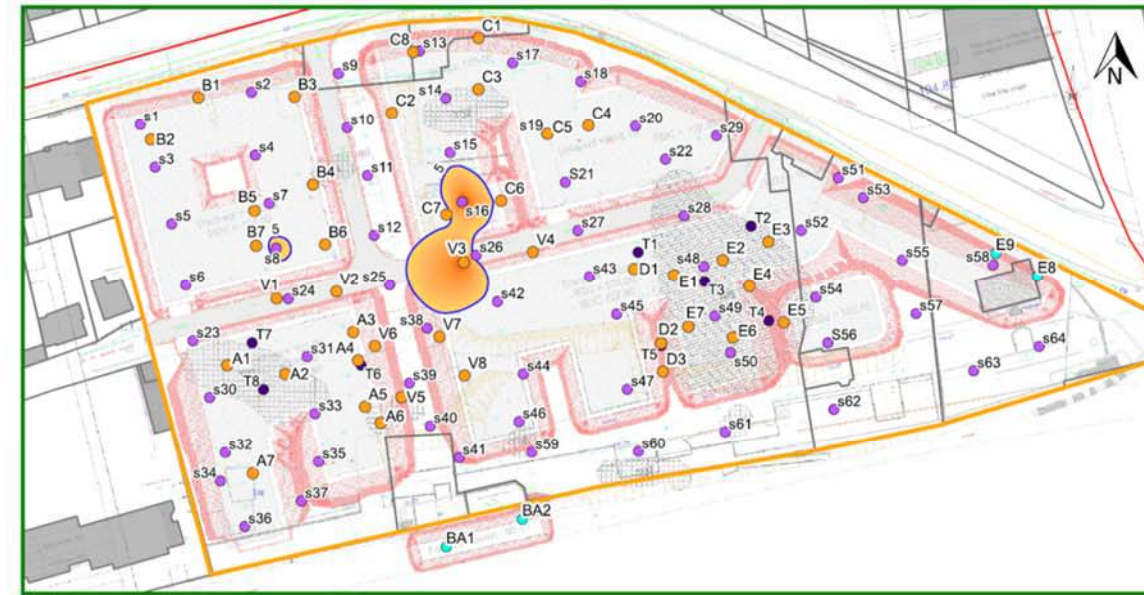
	Teneurs en COHV entre 0 et 6m sur fond de plan des terrassements (source : INCA)		<b>Légende</b> Site Sondages ● Sondages EODD 2018 ● Sondages IDDEA 2018 ● Sondages IDDEA Janvier 2020 ● Sondages IDDEA Mars 2020 — Seuil de coupure COHV (1 mg/kg MS)	Teneur en COHV (mg/kg MS) 0 1 10 20 30
	Date : 05/05/2020	Référence : IDA200021		
	Version : A			
Échelle :		0      50      100 m		

Figure 19 : Cartographie des teneurs en COHV

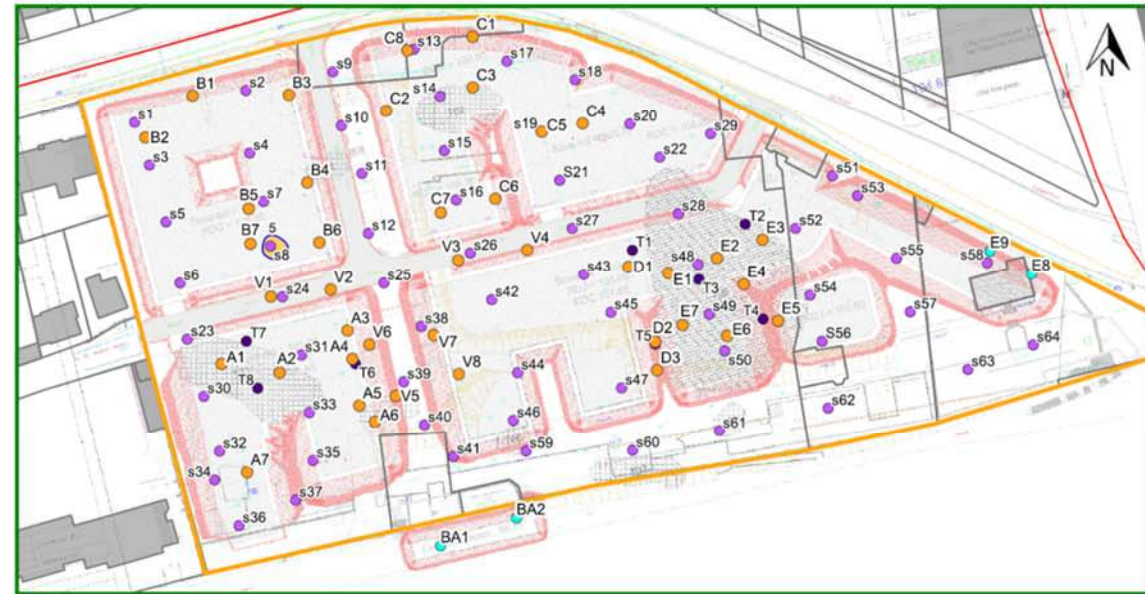




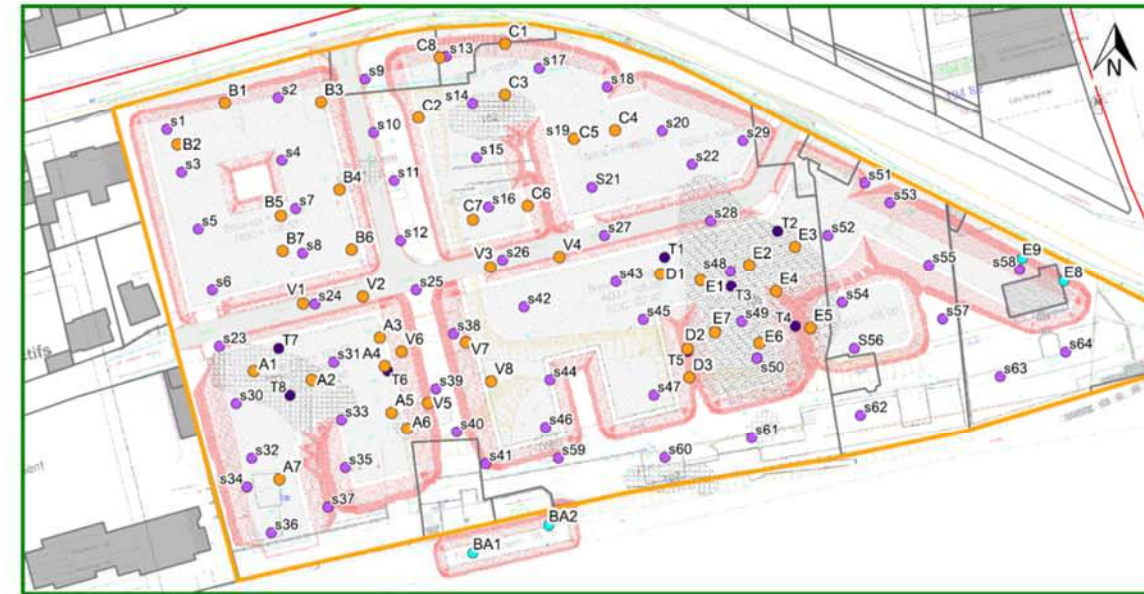
PCB 0-1.5 m



PCB 1,5-3 m



PCB 3-4,5 m



PCB 4,5-6 m

	Teneurs en PCB entre 0 et 6m sur fond de plan des terrassements (source : INCA)		<b>Légende</b>  Site <b>Sondages</b>  Sondages EODD 2018  Sondages IDDEA 2018  Sondages IDDEA Janvier 2020  Sondages IDDEA Mars 2020  Seuil de coupure PCB (5 mg/kg MS)	<b>Teneur en PCB (mg/kg MS)</b>  0  5  10  20  30
	Date : 05/05/2020	Référence : IDA200021		
	Version : A			
Échelle : 				

Figure 20 : Cartographie des teneurs en PCB

#### 6.2.4. Etude du potentiel de migration vers la nappe des composés présents dans les sols

IDDEA a fait un travail de synthèse de l'ensemble des résultats des campagnes de suivi des eaux souterraines menées depuis 2008 sur l'ensemble des piézomètres.

La synthèse de ce travail est présentée ci-après par famille de composés :

- ↪ **HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>** : Depuis 2018, les hydrocarbures ne sont pas mis en évidence au droit de la nappe d'eau souterraine. Cela corrobore les caractères lourds et peu mobiles des hydrocarbures dans les sols au droit du site.
- ↪ **COHV** : Ces composés sont retrouvés depuis le début du suivi à des concentrations variables. Cependant lors de la dernière campagne de 2018 réalisée par EODD, un dôme piézométrique a été mis en évidence, et les concentrations en COHV les plus importantes ont été mises en évidence au droit de l'ouvrage PZ1, piézomètre localisé en amont du site. On constate tout de même une migration des COHV localisés dans les sols vers la nappe, avec des concentrations en nappe qui tendent à diminuer depuis 2008.
- ↪ **EMM** : Ces composés sont quantifiés sur plusieurs ouvrages à des concentrations variables en fonction de la période de prélèvement **sans anomalie observée**. Pour les éléments suivants : cyanures, arsenic, cuivre, on constate un transfert des sols vers la nappe, cependant ces composés étant non volatils (hormis le mercure, mais ce n'est pas la problématique sur ce site), un recouvrement des sols sur site après réhabilitation limitera la lixiviation et permettra de s'affranchir de tout risque sanitaire par contact et ingestion au droit du site. En l'absence d'usage des eaux souterraines en aval hydraulique, aucune préconisation n'est émise pour ces composés ;
- ↪ **PCB** : Ce paramètre n'a jamais été analysé en nappe car jugé peu mobile.

**De plus, d'après les cartographies présentées ci-avant, on constate que les teneurs en COHV, PCB et HAP dans les sols sont contenues dans les premiers horizons, principalement jusqu'à 1,5 m de profondeur, voire jusqu'à 3 m de profondeur pour les PCB. Or le niveau d'eau observé en 2018 est compris entre 14 et 20 m de profondeur par rapport au niveau du sol.**

**Pour les HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, aucune anomalie n'est détectée au-delà de 6 m de profondeur.**

**Au vu de ces différentes informations, la migration des COHV, HAP, PCB et hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> depuis les sols vers la nappe semble limitée.**

#### 6.2.5. Définition de la source concentrée

**Les seuils de coupure de pollution concentrée ont été définis à partir de l'analyse croisée du bilan massique, des graphiques de fréquences cumulées, des caractéristiques physico-chimiques des polluants traités (migration vers la nappe) et de l'usage du site (sensible).**

Les zones de pollution concentrée au droit du site sont ainsi définies par les seuils de coupure suivants :

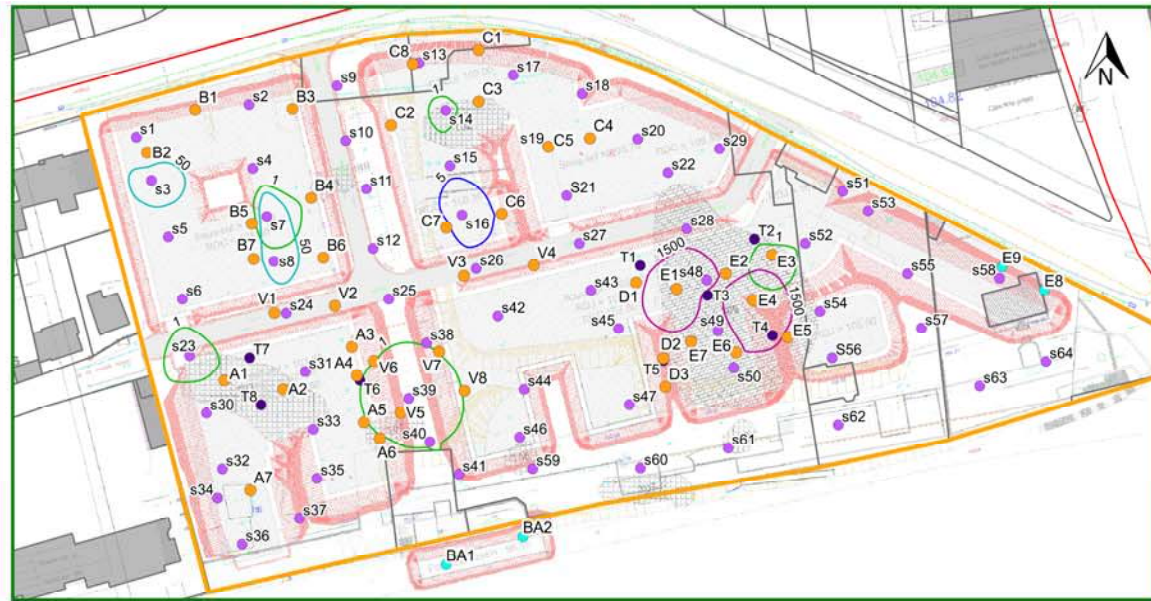
- ↪ 1 500 mg/kg MS en HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. Cette fraction des hydrocarbures détectés au droit du site sont plutôt faiblement volatils et mobiles. Les fractions hydrocarburées les plus représentées sont les fractions supérieures à C<sub>16</sub>. Moins de 5 % de la fraction C<sub>>10-16</sub> est représentée sur l'ensemble des échantillons analysés. De plus, ces composés ne sont pas retrouvés en nappe.
- ↪ 1 mg/kg MS en COHV. Ce seuil de coupure est cohérent avec la sensibilité du projet (logements sur sous-sols...).
- ↪ 5 mg/kg MS en PCB. Ce seuil aurait pu être augmenté du fait des caractéristiques physico-chimiques de ce composé, cependant au vu de l'usage projeté (logement sur sous-sol), ce seuil est fixé à 5 mg/kg MS. Ce seuil permet de traiter 71 % de la masse de polluant pour seulement 0,6 % du volume de sol.
- ↪ 50 mg/kg MS en HAP. Ce seuil a été augmenté par rapport aux résultats des études statistiques car ces composés ne sont pas retrouvés en nappe, donc ils sont faiblement mobiles. De plus le naphthalène, composé volatil des HAP est peu, voire pas détecté sur l'ensemble des échantillons analysés.

**Il convient de préciser, que plus de 95 % de la pollution identifiée sur site sera terrassée dans le cadre de la création des différents sous-sols. Les terres issues des terrassements, seront gérées conformément aux prescriptions détaillées au paragraphe 6.3.**

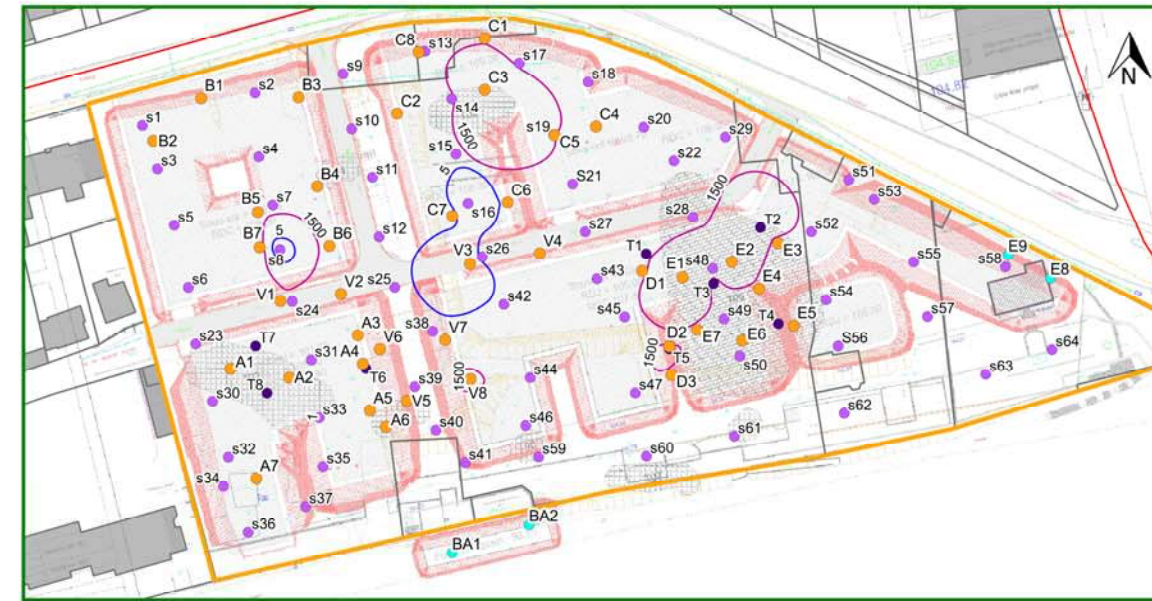
La faisabilité technico-économique de traitement des pollutions concentrées sur la base de ces seuils de coupure est étudiée dans le cadre des paragraphes suivants.

On constate que ces sources concentrées sont pour la plupart présentes au droit des sous-sols, zones faisant l'objet de terrassement. Des terrassements complémentaires devront cependant être menés lorsque ces sources concentrées sont localisées au niveau des espaces extérieurs, ou au-delà la profondeur du radier du futur sous-sol.

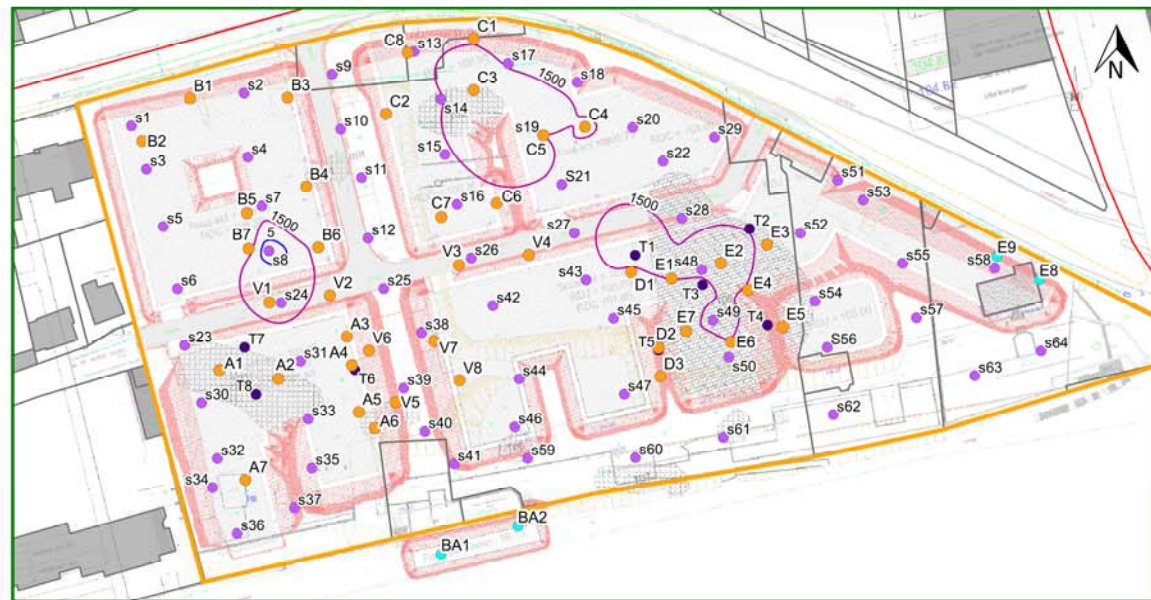
La cartographie suivante présente la superposition de l'ensemble des objectifs de réhabilitation (pour chaque composé) par horizon. Elle permet de discerner les zones sources.



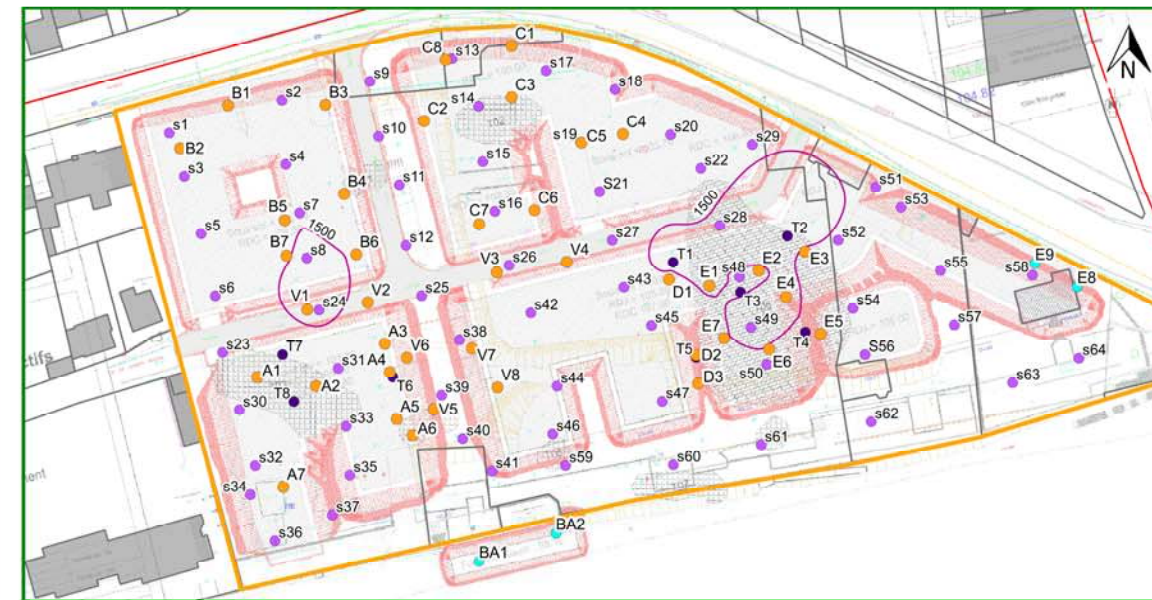
0-1.5 m



1,5-3 m



3-4,5 m



4,5-6 m

	Seuils de coupures entre 0 et 6m sur fond de plan des terrassements (source : INCA)		<b>Légende</b> Site Sondages EODD 2018 Sondages IDDEA 2018 Sondages IDDEA Janvier 2020 Sondages IDDEA Mars 2020	Seuil de coupure HCT (1 500 mg/kg MS) Seuil de coupure HAP (50 mg/kg MS) Seuil de coupure COHV (1 mg/kg MS) Seuil de coupure PCB (5 mg/kg MS)
	Date : 05/05/2020	Référence : IDA200021		
	Version : A			
Échelle : 0 50 100 m				

Figure 21 : Cartographie de superposition des sources concentrées

On constate que ces sources peuvent être localisées soit au droit des futurs sous-sols, soit à cheval sur les futurs sous-sols et sur les espaces extérieurs.

### 6.3. Plan de terrassement

#### 6.3.1. Projet d'aménagement

Le plan de terrassement a été établi à partir des résultats d'analyses collectées lors des diagnostics réalisés en 2018 et 2020.

Les données et hypothèses considérées sont les suivantes :

- ↪ Le plan de l'emprise des terrassements de sous-sols (Plan INCA – Phase terrassement gros œuvre, en date du 23/03/2020), avec l'emprise des futurs sous-sols.
- ↪ Le plan du projet d'aménagement concernant les espaces extérieurs (Plan INCA Plan des travaux – voirie, en date du 23/03/2020).
- ↪ Un plan de maillage (Annexe 11) défini comme suit :
  - ↪ Mailles rectangulaires réalisées à partir des investigations d'EODD en 2018 et des investigations complémentaires réalisées entre 2018 et 2020 par IDDEA. Ces mailles ont été délimitées à mi-distance entre les sondages les plus proches.
  - ↪ Des niveaux de sous-sol basés sur une cote finie du projet à :
    - + 101,3 m NGF pour le Lot A,
    - + 105,0 m NGF pour le Lot B,
    - Entre + 104,8 et + 105,2 m NGF de profondeur pour le Lot C,
    - + 101,65 m NGF pour le Lot D,
    - + 101,7 m NGF pour le Lot E,
    - + 104,04 m NGF pour le lot H,
    - + 98,15 m NGF pour le bassin situé au sud du site.Ces cotes correspondent à un niveau de terrassement situé 50 cm sous le niveau du radier.
- ↪ Le site étant accidenté, les espaces extérieurs sont traités séparément car les altitudes des différents aménagements diffèrent en fonction de leur localisation. Les épaisseurs de terrassement pris en compte pour les différents aménagements sont les suivants :
  - 35 cm pour les trottoirs en béton désactivé,
  - 40 cm pour les stationnements en dallage béton finition lissé,
  - 45 cm pour les stationnements en enrobés noirs,
  - 30 cm pour les espaces verts, les trottoirs en enrobés noirs, cheminement piéton en stabilisé renforcé,
  - 55 cm pour la voirie.
- ↪ Une extrapolation pour les mailles sans information (mailles hachurées), issue des résultats obtenus lors des campagnes de 2018 et 2020 et des filières d'excavation des mailles voisines, sous-jacentes ou sus-jacentes.

- ↵ Une surface topographique non plane, les cotes altimétriques de chaque sondage ont été attribuées à l'ensemble de la maille afférente.
- ↵ L'épaisseur de la dalle béton a été déduit des cotes altimétriques des sondages localisés au droit de celle-ci. Une épaisseur moyenne de 16 cm a été prise en compte sur l'emprise totale de la dalle (environ 21 125 m<sup>2</sup>).
- ↵ Pour les aménagements extérieurs, lorsque la maille recoupe un talus, une moyenne entre la cote basse et la cote haute a été réalisée. Au droit des sous-sols les cotes hautes des mailles ne prennent pas en compte les talus existants sur site.
- ↵ Des terrassements selon un talus vertical sans prise en compte des excavations supplémentaires pour le talutage, le blindage de la fouille ouverte ainsi que d'éventuelles fondations superficielles ou profondes du futur projet dans les calculs. Cependant à la demande de Nexity, un tableau complémentaire présentant les volumes associés à la création d'un talus 3/2 sur l'ensemble des lots (sauf lots E et H) est présenté ci-après,
- ↵ Les sous-sols ont été considérées comme des boites vides, les rampes d'accès aux sous-sols n'ont pas été prises en compte.
- ↵ Une densité des terres égales à 1,8 ;
- ↵ La comparaison des résultats d'analyses par rapport aux valeurs seuils de l'arrêté du 12/12/2014 définissant les teneurs maximales d'acceptabilité en ISDI. Les possibles filières d'évacuation présentées pour chaque échantillon ont été définies en fonction des résultats d'analyses, mais également des indices organoleptiques observés au moment de l'échantillonnage.  
Sur la base de ces seuils d'acceptation, des observations organoleptiques, des résultats analytiques obtenus sur les sols du site et des incertitudes mentionnées précédemment, les filières suivantes ont été retenues :
- ↵ La filière Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) pour les terres respectant les critères de l'Arrêté du 12/12/2014 (relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage) ;
- ↵ La filière Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI+) : il s'agit d'installations de déchets inertes acceptant des concentrations en substances sur éluats (lixiviats) jusqu'à 3 fois supérieures aux concentrations définies dans l'Arrêté du 12 décembre 2014 ;
- ↵ La filière Centre de Comblement de Carrières pour les terres sulfatées : elle concerne les terres présentant uniquement des dépassements en fraction soluble et en sulfates sur éluats (vis-à-vis de l'Arrêté du 12 décembre 2014). Des recherches de CCC ont été menées dans la région Orléanaise, un seul centre, localisé à Prasville (28) pouvait éventuellement accueillir ces terres, cependant ce site n'acceptent que les terres issues des travaux du Grand Paris. A ce jour, aucun CCC n'a répondu favorablement, donc les volumes de terres associés à la filière CCC seront évacués en ISDND.

- ↪ La filière Biocentre pour les terres présentant des dépassements des critères de l'Arrêté du 12/12/2014, des teintes noires et/ou des odeurs, et ne présentant pas d'éléments anthropiques en quantité trop importante. Trois types de biocentre ont été identifiés lors des consultations, les seuils d'admission de ces filières sont présentés ci-après :
- Biocentre type 1 :
    - HCT inférieur à 3 000 mg/kg MS
    - HAP inférieur à 100 mg/kg MS
    - COHV inférieur à 10 mg/kg MS
    - PCB inférieur à 1 mg/kg MS
    - BTEX inférieur à 6 mg/kg MS
    - EMM sur lixiviats inférieur à 3 fois les seuils ISDI
    - Fraction soluble et sulfates inférieur à 3 fois les seuils ISDI
  
  - Biocentre type 2 :
    - HCT inférieur à 10 000 mg/kg MS
    - HAP inférieur à 500 mg/kg MS
    - COHV inférieur à 100 mg/kg MS
    - PCB inférieur à 50 mg/kg MS
    - BTEX inférieur à 200 mg/kg MS
  
  - Biocentre type 3 :
    - HCT inférieur à 20 000 mg/kg MS
    - HAP inférieur à 1 000 mg/kg MS
    - COHV inférieur à 300 mg/kg MS
    - PCB inférieur à 50 mg/kg MS
    - BTEX inférieur à 200 mg/kg MS
- ↪ La filière Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) pour les terres présentant des dépassements des critères de l'Arrêté du 12/12/2014, des éléments anthropiques (béton, morceaux de briques, etc.), des teintes noires et/ou des odeurs ;
- ↪ La filière Installation de Stockage des Déchets Dangereux (ISDD) pour les terres ne respectant pas les critères d'admission en ISDND.

Les filières retenues pour mener à bien nos estimations dans le cadre de cette étude sont précisées en Annexe 15.

Les filières envisagées devront faire l'objet d'une validation par le(s) centre(s) de stockage, afin de vérifier la compatibilité des terres avec les critères d'acceptation propres à chaque site et de confirmer les coûts prévisionnels indiqués ci-dessus.

Les cartographies présentant les exutoires considérés pour chaque maille en fonction de la profondeur sont présentées en Annexe 12.

Les Tableaux suivants présentent les volumes de terres estimés par filière d'évacuations à l'issue des investigations d'EODD et IDDEA de 2018 et 2020.

Le détail des calculs réalisés est présenté en Annexe 18.

**Tableau 21 : Volumes de terrassement des bâtiments par lot et des espaces extérieurs**

Zone du projet	Volumes des terrassements pour la création des sous-sol et espaces extérieurs (m <sup>3</sup> ) / filière								TOTAL (m <sup>3</sup> )
	ISDI	ISDI+	CCC	Biocentre type 1	Biocentre type 2	Biocentre type 3	ISDND	ISDD	
Lot A	4462	2073	868	149	-	-	2510	549	10611
Lot B	4742	504	70	1549	930	-	-	-	7795
Lot C	9748	1678	354	580	594	423	-	-	13377
Lot D	8076	1455	0	728	137	-	573	-	10969
Lot E	7829	-	-	1991	1697	192	-	-	11709
Lot H	4322	-	-	104	4	-	-	-	4430
Bassin	353	-	246	-	-	-	-	-	599
Espaces extérieurs (voirie + aménagements paysager)	7316	1796	361	966	293	-	2443	-	13175
<b>TOTAL</b>	<b>46848</b>	<b>7506</b>	<b>1899</b>	<b>6067</b>	<b>3655</b>	<b>615</b>	<b>5526</b>	<b>549</b>	<b>72665</b>

**Tableau 22 : Volumes de terrassement des talus par lot**

Zone du projet	Volumes des terrassements pour la création des talus (m <sup>3</sup> ) / filière								TOTAL (m <sup>3</sup> )
	ISDI	ISDI+	CCC	Biocentre type 1	Biocentre type 2	Biocentre type 3	ISDND	ISDD	
Lot A	2348	743	-	18	-	-	1101	70	4280
Lot B	1540	161	119	94	44	-	27	-	1985
Lot C	2259	272	78	78	122	-	303	-	3112
Lot D	3097	870	-	85	-	-	655	-	4707
<b>TOTAL</b>	<b>9 244</b>	<b>2 046</b>	<b>197</b>	<b>275</b>	<b>166</b>	<b>-</b>	<b>2 086</b>	<b>70</b>	<b>14 084</b>



### 6.3.2. Sources concentrées

Les sources concentrées localisées au droit du projet d'aménagement sont prises en compte dans le plan de terrassement présenté ci-avant.

**Seules les terres qui ne font pas l'objet de terrassement dans le cadre du projet d'aménagement mais qui présentent des impacts dont les teneurs en HAP, PCB, COHV et HCT C10-C40, sont supérieures aux objectifs de réhabilitation sont présentées dans ce paragraphe.**

Il s'agit donc des surcreusements à effectuer au-delà des terrassements prévus pour les sous-sols et les espaces extérieurs.

Nous rappelons ici les profondeurs de terrassement prévus pour chaque lot concernant la création des sous-sols :

- ↳ Lot A : Environ 5,7 m de profondeur (TN actuel : +107 m NGF et cote terrassée du sous-sol : + 101,3 m NGF),
- ↳ Lot B : Environ 2,7 m de profondeur (TN actuel : +107,7 m NGF et cote terrassée du sous-sol : + 105,0 m NGF),
- ↳ Lot C : Environ 4,0 m de profondeur (TN actuel : +109 m NGF, et cote terrassée du sous-sol entre + 104,8 m NGF et + 105,2 m NGF),
- ↳ Lot D : 3 m de profondeur minimum (TN actuel compris entre +109 et + 104,7 m NGF, et cote terrassée du sous-sol : + 101,65 m NGF),
- ↳ Lot E : Environ 3,8 m de profondeur (TN actuel compris entre +109 et + 105,5 m NGF, et cote terrassée du sous-sol : + 101,7 m NGF),
- ↳ Lot H : Environ 2,9 m de profondeur (TN actuel compris entre +107,7 et + 106 m NGF, et cote terrassée du sous-sol : + 104,04 m NGF).

Pour les aménagements extérieurs, les profondeurs de terrassement sont variables en fonction du type d'aménagement. Ces terrassements peuvent atteindre 2 m de profondeur dans le secteur des sondages S39/V5.

Les zones nécessitant des surcreusements pour purger les sources concentrées sont présentées en Figure 22. Le Tableau 23 présente les volumes que représentent la purge de ces sources concentrées (hors zones faisant déjà l'objet de terrassement dans le cadre du projet d'aménagement).

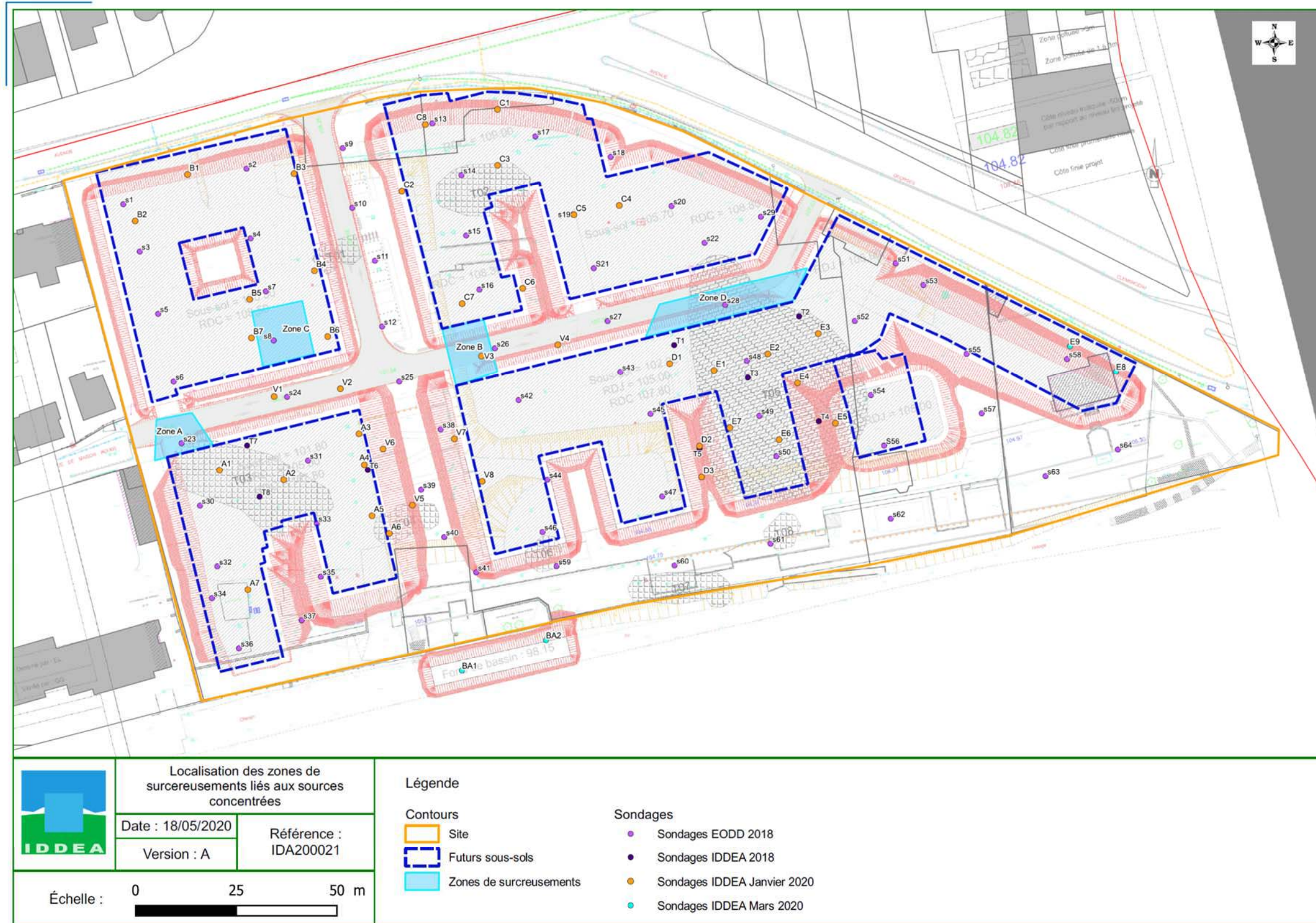


Figure 22 : Cartographie de localisation des zones de surcreusement des sources concentrées

**Tableau 23 : Volumes de terres à purger pour la maitrise de la source**

Nom de la zone	Type de zone	Sondages de référence	Surface (m <sup>2</sup> )	Epaisseur de terre déjà terrassée dans le cadre du projet d'aménagement (m)	Profondeur maximale de la source (m)	Epaisseur restant à terrasser (m)	Volume à terrasser (m <sup>3</sup> )	Tonnage à terrasser (T)	Filière
Zone A	Espaces extérieurs	S23	112	0,7	1,5	0,8	90	163	ISDND
Zone B	Espaces extérieurs	V3	149	1,6	3	1,4	214	384	ISDND
Zone C	Lot B	S8	177	2,6	5	2,4	419	755	Biocentre type 2
Zone D	Lot E	T1-T2	265	1,5	4,5	1,5	395	711	ISDI
			265	1,5		1,5	398	716	Biocentre type 2
			265	1,5		1,5	398	716	Biocentre type 1
Total							1 913	3 446	-

Les surcreusements liés aux sources concentrées engendrent le terrassement d'environ 3 500 T de terre impactée.

Les volumes de terres présentés dans le tableau ci-dessus comme étant à évacuer en ISDI sont des terres situées au-dessus de la source concentrée « zone D ». Il sera donc nécessaire de les terrasser pour atteindre la source. Ces terres étant localisées en surface, dès lors qu'elles seront décompactées, elles ne pourront être réemployées sur site d'un point de vue géotechnique. Elles devront faire l'objet d'évacuations hors site.

En phase travaux, afin de limiter les volumes de terres à gérer, il conviendra :

- ↪ Pour les zones A, B et D de procéder aux purges en partant des sondages impactés. L'emprise de ces zones a été établie à partir des données de terrains et des cartographies basées sur des interpolations, il convient donc de réaliser des contrôles en fond et parois de fouilles en phase chantier afin de limiter les volumes de terres à traiter ;
- ↪ Pour la zone C, de réaliser des analyses en fond de fouille afin de contrôler le résiduel de pollution sous le futur radier. En fonction des résultats, si les teneurs sont supérieures aux objectifs de réhabilitation, il faudra alors procéder à la purge des terrains pollués. Si les prélèvements sur les fonds et parois de fouilles présentent des teneurs inférieures aux objectifs définis dans ce rapport, aucun surcreusement ne sera alors nécessaire.

Les travaux de purge des sources concentrées seront réceptionnés par des analyses (programme analytique à dimensionner en fonction des problématiques de pollution rencontrées sur les différentes zones) effectuées sur les échantillons prélevés en fonds et parois de fouille ou via des prélèvements de gaz au droit de piézair réalisé en fond de fouille. Les résultats devront respecter à la fois les seuils de coupure mais également les CMA (Concentrations Maximales Admissibles) définis par l'ARR prédictive présentée dans le paragraphe suivant.

## 6.4. Solutions de gestion envisagées

### 6.4.1. Gestion de la compatibilité sanitaire du site

Les calculs de risques réalisés dans le cadre de l'Analyse de Risques Résiduels (ARR), donnant lieu au rapport IDDEA IDA200021-1-A du 24/04/2020, ont mis en évidence des dépassements des niveaux de risques acceptables, selon la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués d'avril 2017.

**Ainsi, IDDEA a établi des Concentrations Maximales Admissibles, elles sont présentées ci-dessous. Sous réserve du respect des CMA pour chaque aménagement, l'état résiduel après travaux sera compatible avec l'usage futur.**

**Tableau 24 : Concentrations Maximales Admissibles**

Substances	Concentrations Maximales Admissibles à respecter au droit des aménagements de plain-pied (terrains résiduels et terrains réutilisés)		Concentrations Maximales Admissibles à respecter au droit du sous-sol pour les terrains résiduels		Concentrations Maximales Admissibles à respecter au droit du sous-sol pour les terrains réutilisés sur site		Concentrations Maximales Admissibles à respecter au droit des espaces extérieurs	
	Type de sol : Sand COT = 0,002		Type de sol : Loamy Sand COT = 0,025		Type de sol : Sand COT = 0,002		Type de sol : Sand COT = 0,002	
Milieu	Gaz des sols	Sols	Gaz des sols	Sols	Gaz des sols	Sols	Gaz des sols	Sols
<b>Eléments Métalliques et Métalloïdes (EMM)</b>								
Mercurure	0,0012	<b>0,1</b>	0,0012	7,2	0,0012	<b>3</b>	0,0012	7,2
<b>HAP</b>								
Acénaphthène	(*)	<b>0,5</b>	(*)	1,3	(*)	1,3	(*)	1,3
Acénaphthylène	(*)	<b>0,5</b>	(*)	7,4	(*)	7,4	(*)	7,4
Anthracène	(*)	<b>1</b>	(*)	7,5	(*)	7,5	(*)	7,5
Benzo(b)fluoranthène	(*)	<b>0,25</b>	(*)	7,6	(*)	7,6	(*)	7,6
Benzo(g,h,i)pérylène	(*)	6,3	(*)	4,1	(*)	4,1	(*)	4,1
Benzo(k)fluoranthène	(*)	7,6	(*)	3,7	(*)	3,7	(*)	3,7
Benzo(a)anthracène	(*)	4,1	(*)	6,8	(*)	6,8	(*)	6,8
Benzo(a)pyrène	(*)	3,7	(*)	6,3	(*)	6,3	(*)	6,3
Chrysène	(*)	6,3	(*)	6,3	(*)	6,3	(*)	6,3
Dibenzo(a,h)anthracène	(*)	0,23	(*)	0,23	(*)	0,23	(*)	0,23
Fluoranthène	(*)	19	(*)	19	(*)	19	(*)	19
Fluorène	(*)	<b>1</b>	(*)	6,3	(*)	6,3	(*)	6,3
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	(*)	4,8	(*)	4,8	(*)	4,8	(*)	4,8
Naphtalène	0,019	<b>nq</b>	0,019	10	0,019	<b>1</b>	0,019	10
Phénanthrène	(*)	<b>1</b>	(*)	19	(*)	19	(*)	19
Pyrène	(*)	15	(*)	15	(*)	15	(*)	15
<b>HCT</b>								
Aliphatiques C5-C6	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	2,5	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	2,5
Aliphatiques C>6-C8	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	23,3	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	23,3
Aromatiques C>8-C10	<b>10</b>	nq	<b>10</b>	nq	<b>10</b>	nq	<b>10</b>	nq
Aliphatiques C>8-C10	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>			
Aromatiques C>10-C12	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	80 (aromatique retenu)	<b>10</b>	80 (aromatique retenu)	<b>10</b>	80 (aromatique retenu)
Aliphatiques C>10-C12	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>			
Aromatiques C>12-C16	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	710 (aromatique retenu)	<b>10</b>	710 (aromatique retenu)	<b>10</b>	710 (aromatique retenu)
Aliphatiques C>12-C16	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>			
<b>BTEX</b>								
Benzène	0,025	nq	0,025	nq	0,025	nq	0,025	nq
Ethylbenzène	0,032	nq	0,032	nq	0,032	nq	0,032	nq
Cumène	0,002	nq	0,002	nq	0,002	nq	0,002	nq
Toluène	0,038	nq	0,038	nq	0,038	nq	0,038	nq
Xylènes totaux	0,14	nq	0,14	nq	0,14	nq	0,14	nq
<b>COHV</b>								
Trichlorométhane (Chloroforme)	0,01	nq	0,01	nq	0,01	nq	0,01	nq
Dichloroéthane, 1,1-	0,13	nq	0,13	nq	0,13	nq	0,13	nq
Dichloroéthène, 1,1-	0,011	nq	0,011	nq	0,011	nq	0,011	nq
Dichloroéthène, 1,2cis-	0,017	nq	0,017	nq	0,017	nq	0,017	nq
Tétrachloroéthène (PCE)	<b>0,05</b>	<b>nq</b>	0,16	0,47	0,16	<b>nq</b>	0,16	0,47
Tétrachlorure de carbone	0,02	nq	0,02	nq	0,02	nq	0,02	nq
Trichloroéthane, 1,1,1-	1,1	<b>nq</b>	1,1	0,33	1,1	0,33	1,1	0,33
Trichloroéthène (TCE)	<b>0,08</b>	<b>nq</b>	8,4	<b>1</b>	8,4	<b>nq</b>	8,4	<b>1</b>
<b>PCB</b>								
PCB	(*)	<b>0,5</b>	(*)	33	(*)	33	(*)	33

nq : non quantifié

Valeurs en noir : concentrations maximales mesurées sur site

 Valeurs en **rouge** : concentrations établies à rebours

 Valeurs en **bleu** : concentrations plafonnées arbitrairement

(\*) : ces composés étant semi-volatils, il est supposé que la réception se fera exclusivement dans les sols, ils n'ont donc pas fait l'objet d'établissement de CMA dans les gaz des sols

Le paramétrage pris en compte dans cette étude est conservatoire et basé sur un projet de NEXITY pouvant être amené à évoluer. Si les concentrations établies dans le cadre de cette étude sont à l'origine de contraintes trop importantes, il sera envisageable d'affiner les calculs de risque avec la prise en compte d'un état résiduel projeté mieux connu.

Au vu des CMA définis :

- ↪ Pour les bâtiments sur un ou deux niveaux de sous-sols : seul un objectif sur le TCE a été défini, il est de 1 mg/kg à atteindre sous les radiers des bâtis. Au vu des teneurs mises en évidence en COHV au droit du site, il s'avère qu'aucun COHV n'a été quantifié au-delà de 1,5 m de profondeur, cela indique qu'en l'état la qualité du sous-sol est compatible avec un usage de logement sur un ou deux niveaux de sous-sols. **Il est préconisé de ne réaliser aucun mouvement de terre sous les bâtiments.**
- ↪ Pour le bâtiment de plain-pied (lot E éventuellement ?), il conviendra d'atteindre les CMA définis dans le tableau ci-dessous. A ce stade de l'étude, le projet concernant ce lot n'est pas encore défini. Ce rapport sera repris dès lors que le projet sera figé.
- ↪ Pour les espaces extérieurs, seul un objectif sur le TCE a été défini, il est de 1 mg/kg à atteindre dans les sols sous voiries ou sous recouvrement des espaces verts par un géotextile et 30 cm de terre végétale. Il conviendra de purger les sources concentrées en COHV afin d'atteindre la CMA de 1 mg/kg en TCE.

Pour tout changement d'usage, autres que ceux envisagés dans l'ARR d'avril 2020, il conviendra de mettre à jour ces calculs et les préconisations associées.

**A noter que la CMA défini pour le TCE (de 1 mg/kg), correspond également à l'objectif de réhabilitation des COHV qui est de 1 mg/kg pour la somme des COHV. Donc les CMA définies par l'ARR sont cohérentes avec les objectifs de réhabilitation définis préalablement.**

Le rapport complet de l'Analyse des Risques Résiduels prédictive est présenté en Annexe 1.

#### 6.4.2. Gestion des bétons

Dans le cadre de la remédiation du site, les dalles bétons encore en place doivent également être démantelées et évacuées en filière.

Des investigations ont ainsi été réalisées par IDDEA en janvier puis en août 2020 sur toute l'emprise des dalles béton actuelles pour caractériser le niveau éventuel de pollution et ainsi définir les filières d'évacuation potentielles. Pour chaque prélèvement de béton, la filière d'évacuation a été identifiée sur la base des analyses disponibles et des indices organoleptiques rencontrés. Lorsque c'était possible, deux échantillons ont été réalisés afin de définir la qualité des bétons de surface (5 premiers centimètres de la dalle) et des bétons plus profonds (au-delà de 5 cm de profondeur). Cet échantillonnage a été réalisé dans l'objectif d'effectuer un rabotage de la dalle (en phase travaux) dans le cas où les échantillons de surface seraient plus impactés que les échantillons profonds. La cartographie suivante présente les résultats obtenus.

*Il a été considéré que la totalité de la maille définie est impactée à hauteur de l'analyse de la carotte correspondant à la maille. Or, de par l'activité et l'historique du site, l'extension latérale de chacun des impacts mis en évidence n'est pas connue avec précision et peut vraisemblablement être ajustée, tout comme l'on peut envisager que d'autres impacts soient présents sur chaque maille donnée.*

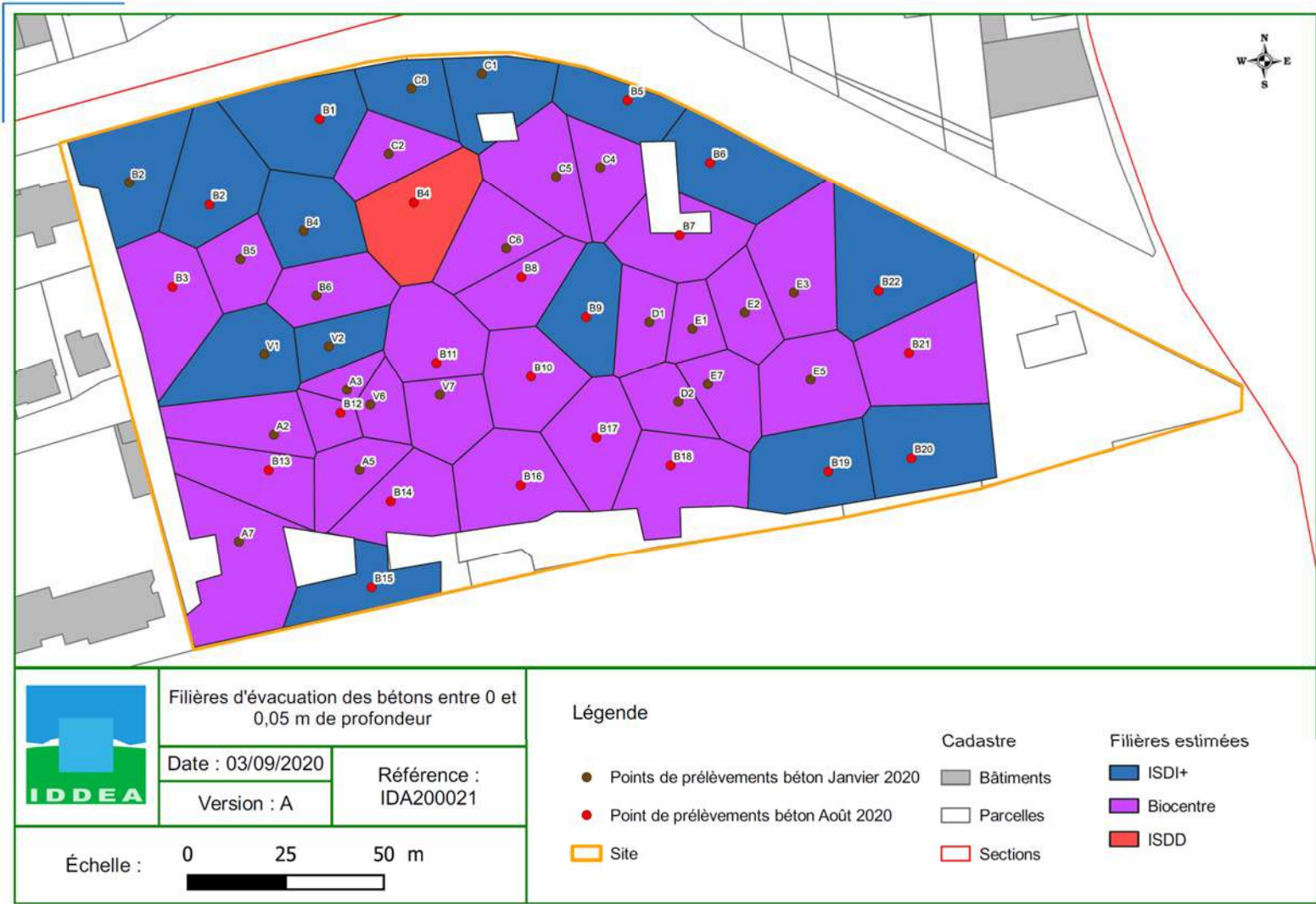


Figure 23 : Cartographie des filières d'évacuation des bétons de surface, entre 0 et 0,05 m de profondeur



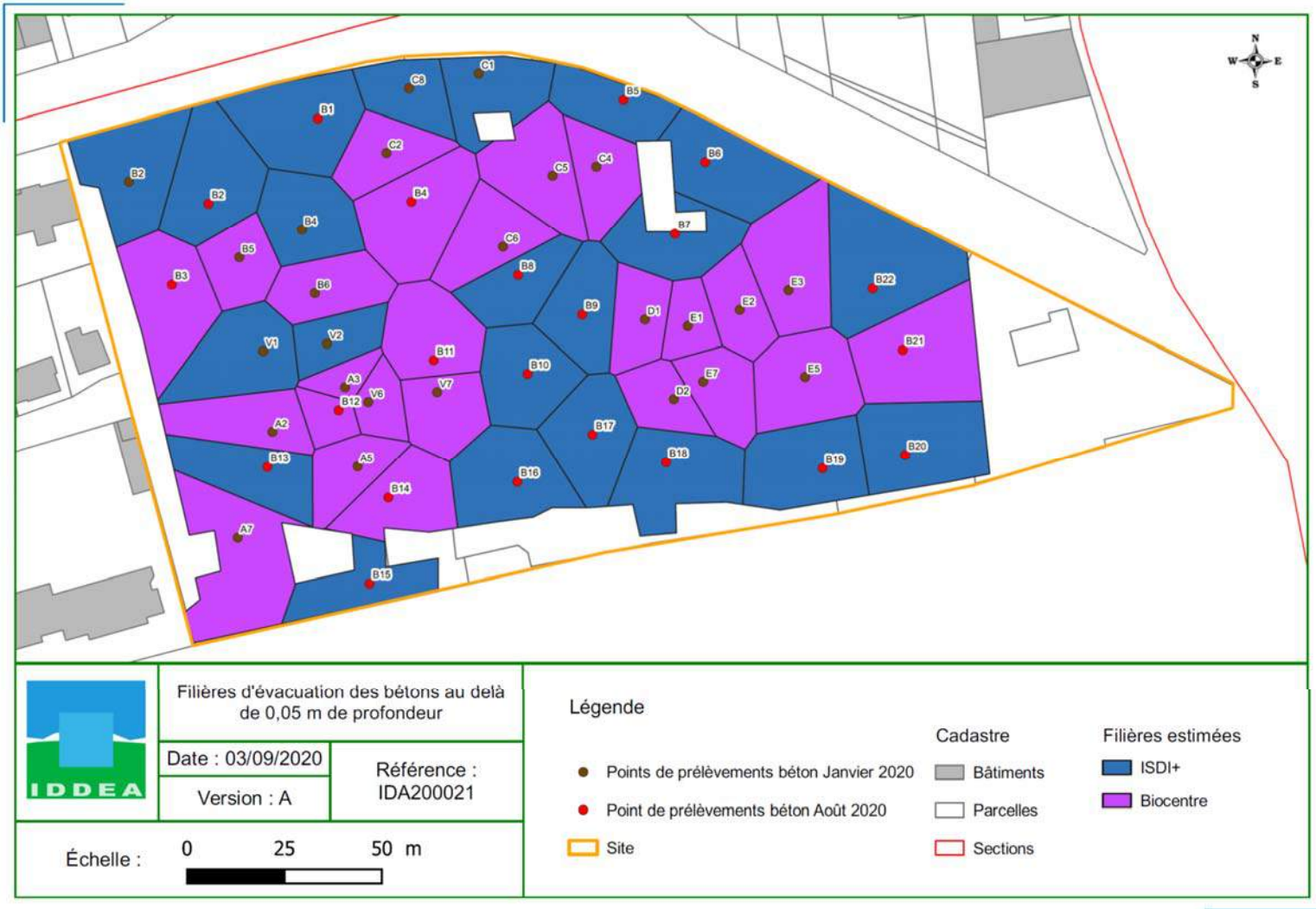


Figure 24 : Cartographie des filières d'évacuation des bétons en profondeur, au-delà de 0,05 m de profondeur

En associant à chaque échantillon analysé, la surface de la maille et l'épaisseur de la dalle, le volume de bétons a pu être estimé.

L'Annexe 14 reprend pour chaque maille, son nom, la surface et le volume de béton associé ainsi que la filière d'élimination.

Le Tableau 25 présente la synthèse des volumes de béton par filière pour le démantèlement complet de la dalle béton.

Les coûts unitaires pris en compte sont indiqués dans le Tableau 28.

**Tableau 25 : Synthèse des volumes de béton par filières d'évacuation**

Filières identifiées	Estimation du volume de béton en place (m <sup>3</sup> )
ISDI+	1762
Biocentre type 2	1627
ISDD	34
<b>Volume de béton total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>3423</b>
<b>Volume de béton ne pouvant pas être évacué en ISDI+ (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1661</b> (49% du volume total des bétons)

**Tableau 26 : Coûts d'évacuations des bétons**

	Volume total	Tonnage total	Coût d'acceptation en filière (€)	Surcoût / filière ISDI (€)	Coût transport (€)	Surcoût transport hors région (€)
ISDI+	1762	4053	56 738 €	32 422 €	28 369,09 €	2 026 €
Biocentre type 2	1627	3741	355 399 €	332 953 €	29 928,34 €	5 612 €
ISDD	34	79	9 949 €	9 477 €	1 496,73 €	985 €
TOTAL	3423	7873	422 086 €	374 851 €	59 794 €	8 623 €

Démolition + déferrailage + concassage	3423	7873	136 914 €
--	------	------	-----------

Coûts démolition + acceptation en filière+transport	618 794 €
Surcoûts démolition + acceptation en filière+transport	383 474 €

Le démantèlement des dalles bétons est estimé à environ **137 k€**. Sur cette même emprise, la gestion totale des bétons à évacuer (démantèlement, concassage, déferrailage, transport et évacuation) est estimée à environ **619 k€**.

**Axes d'optimisation :**

*Afin d'optimiser les volumes de bétons à évacuer en ISDND ou Biocentre, IDDEA préconise de réaliser après concassage et déferrailage, des tas d'environ 100 m<sup>3</sup> pour caractérisation plus précise. Plusieurs prélèvements seront réalisés afin d'obtenir un échantillon moyen et représentatif du tas de 100 m<sup>3</sup>, une analyse complète pack ISDI sera réalisée pour chacun des tas afin d'avoir un maximum d'information et permettre d'optimiser les volumes à évacuer hors site.*

*Il est également possible de réemployer les bétons sur site dès lors que les teneurs en composés organiques sont inférieures aux objectifs de réhabilitation (et qu'un recouvrement est prévu). Un réemploi sur site sous un merlon ou pour combler une zone de remblaiement est envisageable.*

Ces tarifs hors maîtrise d'œuvre ne comprennent pas la marge de la sous-traitance ou de l'entreprise générale. Certains centres de traitement peuvent demander des analyses complémentaires complètes (sur brut et sur lixiviats) pour la délivrance de Certificats d'Acceptations Préalables.

Il s'agit ici d'une première approche avec les filières connues à ce jour, qui ne sauraient se substituer à une consultation plus globale de sociétés de travaux de dépollution, qui pourront par la suite présenter d'autres filières pouvant optimiser le coût présenté par la suite.

Par ailleurs les centres de stockage restent les décisionnaires finaux pour l'acceptation des bétons, qui devront être consultés pour l'obtention des certificats d'acceptation des bétons.

#### 6.4.3. Gestion du réseau piézométrique

Le site possède un réseau piézométrique composé de 8 ouvrages mis en place par ANTEA (piézomètres objets de la SUP). Ces ouvrages positionnés pour la plupart au droit de futur bâtiment devront être comblés selon les règles de l'art avant le démarrage des terrassements.

Ces ouvrages ont des profondeurs qui varient entre 21 et 28 m. Ils sont équipés de tubages PVC de diamètre 52/60. La localisation des ouvrages est présentée en Figure 3.

Le tableau suivant présente le chiffrage associé au comblement de ces ouvrages :

Désignation	Montant (€ HT)
Comblement d'un ouvrage dont la profondeur est de 25 m (diamètre 52/60)	880,00
Comblement des 8 ouvrages mis en place par ANTEA (diamètre 52/60)	4 200,00

Les résultats du suivi piézométrique présentés aux paragraphes 3.4.3.2 et 3.4.4.2 mettent en évidence une diminution des concentrations en polluant au fil des années. De plus, les concentrations de composés détectés respectent les critères d'évaluation quand ils existent. Dans le cadre du projet d'aménagement, des terrassements sont prévus pour la création des sous-sols et également pour la gestion des sources concentrées. **Ces terrassements et purges vont donc permettre d'évacuer la majeure partie de la pollution contenue dans les sols, et ainsi contribuer à l'amélioration de la qualité de la nappe. De ce fait et en l'absence d'usage en aval hydraulique de la nappe (présence de la Loire en limite de site), IDDEA ne préconise pas la remise en place de piézomètres à l'issue des travaux d'aménagement.**

A titre informatif, le tableau ci-après présente les coûts associés à la création d'un ou plusieurs ouvrages :

Désignation	Montant (€ HT)
Réalisation d'un ouvrage dont la profondeur est de 25 m (diamètre 52/60)	3 900,00
Réalisation de 5 ouvrages à 25 m (diamètre 52/60)	18 200,00

#### 6.4.4. Gestion des sols

##### 6.4.4.1. Préambule

La solution de gestion par excavation et évacuation des terres hors site prend en compte l'ensemble des terres excavées (issues du projet d'aménagement et des sources concentrées)

Les solutions de gestion alternatives présentées ci-après prennent en compte uniquement les terres provenant :

- ↳ du plan de terrassement, uniquement les terres dont les teneurs se situent entre les critères d'acceptation en ISDI et les objectifs de réhabilitation définis (donc faisant l'objet d'évacuation en biocentre ou ISDND dans le plan de terrassement).
- ↳ des purges des sources concentrées (terres qui présentent des teneurs supérieures aux objectifs de réhabilitation)

Sont exclues les terres dont les filières d'évacuation identifiées dans le plan de terrassement sont ISDI et ISDI+ (leurs coûts étant peu élevés).

L'objectif des solutions de gestion proposées est d'abaisser les teneurs en polluants afin de déclasser les évacuations de terres vers des filières moins coûteuses telles que les ISDI ou ISDI+.

De plus afin d'optimiser les volumes de terres à évacuer hors site, IDDEA a étudié la possibilité de réutiliser une partie des terres (et potentiellement des bétons) au droit du site en tant que remblai et au droit des futurs espaces verts.

#### 6.4.4.2. *Proposition de solutions de gestion liées à la maîtrise de la source*

Le choix des technologies retenues doit être déduit de l'analyse critique des différentes technologies disponibles en fonction, d'une part, des différents avantages et inconvénients que présentent ces technologies et, d'autre part, des coûts de leur application : c'est le bilan coûts/avantages.

Dans une première étape, il s'agit de dresser la liste de toutes les technologies disponibles pouvant être appliquées au site et pour un ou plusieurs polluants donnés. Cette liste est complétée par l'étude des avantages et inconvénients de chacune des technologies.

La seconde étape correspond à l'étude technico-économique des solutions techniques qui ont été retenues au cours de la première étape. A l'issue de cette seconde étape est proposée, pour les différentes zones ou les différents scénarios retenus et pour le milieu étudié (sol), la technologie jugée la meilleure dans le cadre du bilan coûts/avantages. Les raisons ayant conduit au choix de cette technologie sont précisées.

Dans le Tableau 27, issu de « Quelles techniques pour quels traitements – Analyse coût-bénéfices » (BRGM/RP-58609-FR), de nombreuses solutions de traitement sont présentées selon les composés considérés.

**Tableau 27 : Matrice de possibilité de dépollution pour les polluants organiques**

Réhabilitation potentielle	Milieu concerné	COV	Hydrocarbures halogénés	Hydrocarbures non halogénés	HAP	PCB
<b>Confinement</b>						
Confinement-couverture	S	+	+	+	+	+
Confinement hydraulique	W	+	+	+	+	+
Confinement vertical	S, W	+	+	+	+	+
Excavation et enfouissement	S	+	+	+	+	+
<b>Procédés biologiques</b>						
Atténuation naturelle	W	+	+	+	+	-
Bioterte	S	+	-	+	+	-
Bioventing	S	+	+	+	+	-
Biosparging	S, W	+	+	+	+	-
Landfarming	S	+	-	+	+	-
Traitement sous-forme de boues	S	+	+	+	+	-
Andain	S	+	-	+	+	-
<b>Procédés chimiques</b>						
Oxydation chimique	S, W	+	+	+	+	-
Déhalogénéation chimique	S	+	+	-	-	+
Lavage chimique	S	+	+	+	+	-
Extraction par solvants	S	+	+	+	+	+
Amendement en surface	S	-	-	-	-	-
<b>Procédés physiques</b>						
Extraction multi-phase	S, W	+	+	+	-	-
Air sparging	W	+	+	+	-	-
Venting	S	+	+	+	-	-
Barrière perméable réactive	W	+	+	+	+	+
Lavage	S	-	+	+	+	+
<b>Procédés de solidification et de stabilisation</b>						
Liants hydrauliques (ciment...)	S	-	-	?	+	+
Vitrification	S	+	+	+	+	+
<b>Procédés thermiques</b>						
Incinération	S	+	+	+	+	+
Désorption thermique	S	+	+	+	+	+

+ : envisageable ; - : non envisageable ; S : zone non saturée ; W : zone saturée

Dans la liste des techniques pertinentes il convient d'identifier celles spécifiquement adaptées aux composés retrouvés sur site et au contexte.

Ainsi, de nombreuses techniques pourraient être adaptées au type de composés principalement retrouvés dans les sols sur site : principalement les HCT C10-C40, et dans une moindre mesure, les HAP, les COHV et les PCB. Néanmoins, elles ne seraient pas nécessairement adaptées aux contraintes du site ou correctement dimensionnées vis-à-vis de la pollution à gérer. Ainsi, les techniques suivantes peuvent d'ores et déjà être écartées du plan de gestion :

- ↳ Les techniques de confinement sur site (vertical ou couverture) consistant au maintien des contaminants sur site dans un espace prédéfini. Elles ne sont pas considérées comme des traitements en tant que tels, mais plutôt utilisés pour des situations d'urgence. Elles nécessitent un suivi afin de s'assurer de l'efficacité du confinement ;

- ↪ Les procédés de vitrification (stabilisation/solidification des sols par élévation de la température afin de les transformer en un matériau fondu qui se vitrifie en se refroidissant), d'incinération (volatilisation ou destruction des polluants par combustion aérobie) ou de désorption thermique (élévation de la température des sols afin de volatiliser les polluants) thermiques. Ils se révèlent disproportionnés au regard des coûts et vis-à-vis du volume de sol à traiter ;

Finalement, seules les techniques suivantes, détaillées ci-après, apparaissent applicables pour la gestion des sols impactés au droit du site :

- ↪ Excavation et gestion des terres hors site (enfouissement ou biocentre) ;
- ↪ Biotertre,
- ↪ Thermopile,
- ↪ Lavage.

## 6.5. Techniques de dépollution étudiées

### 6.5.1. Présentation des techniques envisagées pour le milieu sol

Pour la gestion de la pollution concentrée (et des terres présentant des teneurs en composés organiques supérieures aux critères d'acceptation en ISDI), cinq scénarios sont ainsi envisagés :

- ⊗ Scénario 1 : **Excavation des terres**, tri et élimination vers une **filière** adaptée ;
- ⊗ Scénario 2 : **Excavation des terres**, tri et élimination vers une **filière** agréée d'une partie des terres, et mise en place d'un traitement par **biopile**, avant évacuation hors site ;
- ⊗ Scénario 3 : **Excavation des terres**, tri et élimination vers une **filière** agréée d'une partie des terres, et mise en place d'un traitement par **thermopile**, avant évacuation hors site ;
- ⊗ Scénario 4 : **Excavation des terres**, tri et élimination vers une **filière** agréée d'une partie des terres, et mise en place d'un traitement par **lavage**, avant évacuation hors site.

Les coûts présentés ci-dessous dans le cas de la gestion des terres sont issus de consultations d'entreprises spécialisées et sont issus également d'études commanditées par l'ADEME et le BRGM et présentés dans le rapport BRGM « *Quelles techniques pour quels traitements – Analyses coûts-bénéfices* » en date de Juin 2010. Les coûts s'entendent hors taxes, hors évolution de la TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes)

Les coûts totaux ont été répartis selon trois types de charges :

- ↪ **Charges exceptionnelles** : correspondant au coût de la phase initiale (phase pilote, mise en place du chantier : installation d'une unité de traitement, préparation du terrain) et intervenant de façon unique (au démarrage du chantier par exemple) ;

- ↪ **Charges récurrentes** : correspondant au coût de la phase « chantier » (traitement, matériel, main d'œuvre, réactifs ou produits, élimination des déchets), à renouveler au cours du traitement ;
- ↪ **Charges liées aux études (hors études de risques sanitaires préalables au chantier) et suivi de la dépollution** : correspondant aux coûts des analyses et prestations intellectuelles (rédaction de rapports, réunions sur site).

#### 6.5.2. Scénario n°1 : Traitement par excavation/évacuation

##### ➤ Présentation de la technique de gestion

Les opérations à effectuer selon cette solution consistent en l'excavation des matériaux à la pelle mécanique et l'évacuation, vers des filières de gestion spécialisées et hors du site, des matériaux impactés.

Cette technique est l'une des plus utilisées en France, notamment lors des réaménagements qui imposent des délais courts. Le procédé d'excavation est généralement réalisé une fois la source de pollution délimitée via des investigations de terrain et des analyses. Il s'agit de la méthode la plus simple, et la plus efficace pour supprimer une source de pollution d'un site (même si elle ne fait que déplacer les sources vers un autre endroit pour confinement ou traitement). Par ailleurs, son effet est immédiat, et elle permet souvent d'éliminer intégralement une source de pollution en laissant peu ou pas de pollutions résiduelles.

Tous les types de sols pollués peuvent faire l'objet d'excavation (quelle que soit la granulométrie et la teneur en polluants). D'une manière générale, seules les sources de pollution situées en zone non saturée font l'objet d'une excavation. L'excavation des sols, surtout en zone saturée, doit s'accompagner de mesures adéquates (suivi des eaux souterraines, piège hydraulique, confinement ...) afin de ne pas générer une remobilisation de la pollution.

##### ➤ Procédure

Dans le cas présent, la solution étudiée (excavation et gestion vers une filière adaptée) consiste à extraire l'ensemble des matériaux impactés au moyen d'une pelle mécanique. Les matériaux excavés seront évacués par poids lourds vers des filières adaptées (un délai est nécessaire à l'établissement du Certificat d'Acceptation Préalable).

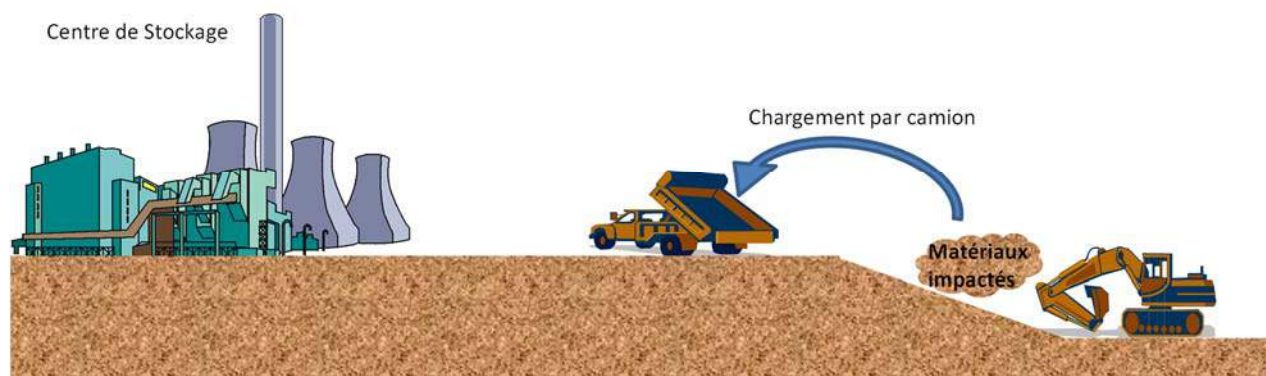
Un tri des terres sur la base des observations de terrain (indices organoleptiques) et de mesures réalisées au PID (Détecteur à Photo-Ionisation) pourra également être mené au cours des excavations.

L'arrêt des excavations de terres polluées devra être validé par des prélèvements d'échantillons sur les parois et par leur analyse en laboratoire (HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP, PCB, COHV), afin de vérifier la conformité vis-à-vis des objectifs de qualité fixés dans le cadre de la maîtrise de la source. En cas de persistance des impacts, les excavations devront être poursuivies.

Le schéma de principe de la procédure d'excavation et d'évacuation hors site en filière adaptée est schématisé sur la figure ci-après.



Les objectifs de dépollution en parois et/ou fond de fouille correspondent à l'atteinte de seuils de coupure et de CMA définis en fonction de chaque type d'aménagement.



**Figure 25 : Excavation et évacuation des terres**

Le remblaiement des surcreusements pour l'atteinte de sources concentrées, ou des creusements localisés au droit des espaces extérieurs sera réalisé par des terres peu impactées provenant du site (dont les teneurs sont inférieures aux CMA et aux seuils de coupure).

➤ Avantages / inconvénients

L'excavation des sols présente les avantages suivants :

- ⊕ Technique simple et rapide ;
- ⊕ Technique fiable et éprouvée ;
- ⊕ Technique adaptée à la compensation d'apport de remblais dans la zone (équilibre à atteindre entre les volumes de remblais d'apport requis pour la construction de l'usine de traitement d'eau potable, et les volumes de terres à excaver et à évacuer hors site) ;
- ⊕ L'excavation présente une garantie de résultats : les seuils de dépollution atteints sont aisément contrôlables via les analyses de fonds et de flancs de fouille ou via des analyses de gaz des sols ;
- ⊕ Pas d'encombrement de surface, matériel d'intervention sur site limité au matériel de chargement et de transport (pelle mécanique et camions) ;
- ⊕ Dans le cas où l'intégralité des matériaux impactés est excavée, le niveau de sécurité est optimal, la source de pollution est externalisée et le risque lié au traitement des matériaux est ainsi complètement externalisé (pas de servitudes résiduelles). Cette démarche est en cohérence avec la politique de gestion des sites et sols pollués qui privilégie la suppression des sources concentrées, sous réserve d'une mise en œuvre simple et d'un coût raisonnable, à la mise en œuvre de mesures de gestion in-situ. Par ailleurs cette méthode permet de maîtriser la source.

Ses inconvénients et facteurs limitants sont les suivants :

- ⊗ Contraintes (poussières, réfection, etc.) liées au chargement des camions pour les ouvriers mais également perturbations pour les personnes fréquentant les abords du site (odeurs, bruits, rotations de camions...);
  - ⊗ Bilan carbone peu satisfaisant ;
  - ⊗ Les limites et les délais d'acceptation dans les centres de traitement agréés doivent être pris en compte lors de la conception du chantier ;
  - ⊗ Les risques typiques des terrassements doivent être considérés :
    - Endommagement d'infrastructures enterrées : canalisation, fondation... ;
    - Chute d'une personne dans la fouille, effondrement des parois de la fouille... ;
    - Exposition des salariés aux composés volatils présents dans les sols... ;
  - ⊗ L'excavation peut dans certains cas favoriser la migration des polluants par :
    - Modification de la mobilité des polluants métalliques (modification des conditions d'oxydoréduction par aération des sols) ;
    - Remise en suspension des polluants adsorbés sur les colloïdes ;
    - Migration de la pollution sur site ou hors site sous forme de poussière.
- Aspects liés à la sécurité

Dans le cadre des excavations, en plus des mesures de sécurité liées à la réalisation de travaux de terrassement et de fouilles moyennement profondes (nécessité d'une vigilance quant à la stabilisation des parois de fouilles, excavation des terres), une attention particulière devra être portée sur la protection des travailleurs.

En phase chantier, les recommandations usuelles sont les suivantes :

- ↻ le port des EPI classiques (vêtements de travail, gants, lunettes, masque à poussières pour les phases de déblais de sols impactés en métaux) ;
- ↻ de façon générale, pour la protection collective, afin de limiter l'envol de poussières, les sols pourront être aspergés/brumisés, cette technique peut toutefois nécessiter une gestion des eaux de ruissellement ;
- ↻ ne pas manger/boire dans la zone de travaux ;
- ↻ se laver les mains après chaque vacation au poste de travail ;
- ↻ mise à disposition de masques à cartouches en cas de volatilisation trop marquée de vapeurs.

➤ Applicabilité au site

Dans le cadre des travaux de terrassement et en prenant en compte les purges des sources concentrées le volume de terre à évacuer hors site est de 74 575 m<sup>3</sup>. Le détail des volumes par filière et par type d'aménagement est présenté au Tableau 21 et Tableau 22. Le détail des volumes par filière pour la purge des sources concentrées est présenté au Tableau 23

6.5.3. Scénario n°2 Traitement par biopile

➤ Présentation de la technique de gestion

Un biotertre, ou biopile, consiste à excaver des sols pollués et à les rassembler en andains (tas trapézoïdaux) en vue d'un traitement biologique. Pour ce faire, les sols pollués font généralement l'objet d'un amendement (amélioration artificielle de la qualité des sols : pH, H<sub>2</sub>O ou structure) et les conditions dans le biotertre sont contrôlées (aération, ajouts de nutriments, température ...).

Cette technique est couramment employée sur les sites présentant des hydrocarbures volatils à semi-volatils biodégradables. Les biotertres sont très largement utilisées pour les traitements sur site. Cette technique reprend les principes du compostage en permettant le traitement des effluents et en augmentant son efficacité grâce à un contrôle plus strict des conditions physico-chimiques. La surface au sol requise pour l'application de cette technique est également moins importante que celle nécessaire au compostage et au landfarming.

Le biotertre s'applique à des sols pollués par les produits pétroliers de type gasoils, fuels, kérosène. Les COHV, pesticides, certaines coupes pétrolières lourdes (HAP, huiles organiques ...) peuvent aussi, dans certaines conditions, être traités mais avec des rendements épuratoires plus faibles. Les traitements en biotertre s'appliquent de préférence à des pollutions inférieures à 15 000 mg/kg d'hydrocarbures totaux pour les produits pétroliers « classiques ».

➤ Procédure

Le procédé nécessite au préalable une excavation (procédé décrit en paragraphe 6.5.2). Les sols pollués sont mélangés avec un amendement (agent structurant et/ou complément chimique) et sont par la suite dirigés vers une aire de traitement contenant à minima un système de collecte de lixiviats et des unités d'aération (extraction ou insufflation d'air), ceci afin d'optimiser le transfert de l'oxygène et la stimulation de la biodégradation. La biodégradation est contrôlée (température, taux d'humidité, nutriments, oxygène, pH).

La figure suivante présente le schéma de principe d'un biotertre.

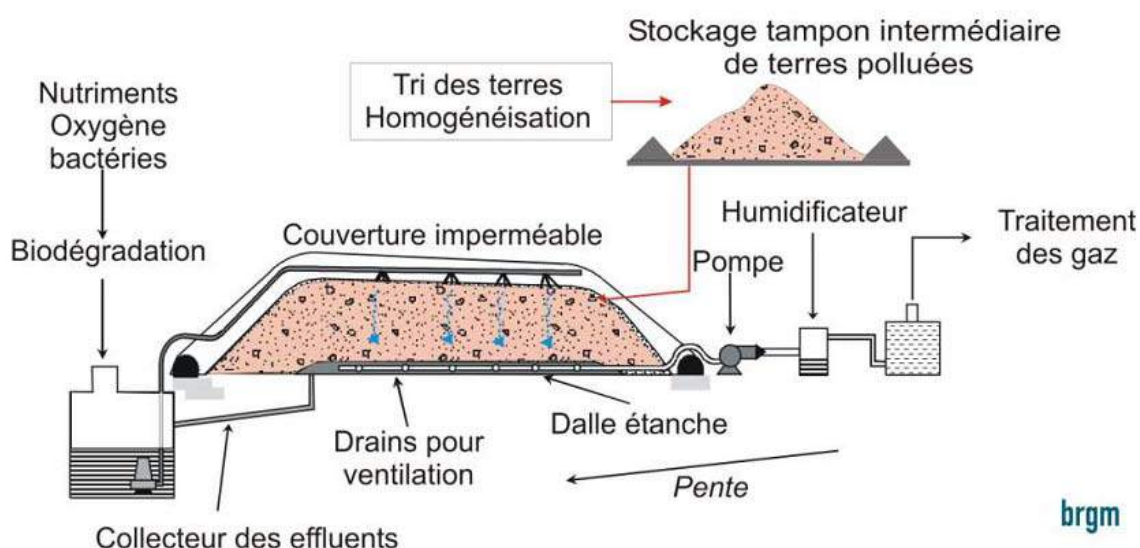


Figure 26 : Schéma de principe d'un biotierre (Source BRGM)

Les biotieres sont le plus souvent posés sur une aire imperméable et recouverts par une géomembrane imperméable afin de limiter les infiltrations d'eaux pluviales, la volatilisation des polluants, d'assurer le maintien ou l'augmentation de la température. Les lixiviats sont en partie recyclés et en partie traités sur site avant d'être rejetés.

La dégradation biologique est, la plupart du temps, réalisée par biostimulation, c'est-à-dire en optimisant la croissance des bactéries par ajout d'oxygène et de nutriments. Les rejets atmosphériques sont traités si nécessaire.

Les andains ne dépassent généralement pas les 3 mètres de hauteur, afin d'éviter le compactage. Il est donc nécessaire de disposer de place sur le site pour mettre en place un biotierre.

Les objectifs de réhabilitation de ces terres sont le respect des teneurs de l'arrêté du 12 décembre 2014 de manière à pouvoir déclasser les terres et de pouvoir les envoyer à terme en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

➤ Avantages / inconvénients

Le traitement par biotierre présente les avantages suivants :

- ⊕ Dans le cas où l'intégralité des matériaux impactés est excavée, le niveau de sécurité est optimal, la source de pollution est externalisée et le risque lié au traitement des matériaux est ainsi complètement externalisé (pas de servitudes résiduelles) ;
- ⊕ Technique éprouvée ayant démontré une grande fiabilité et des résultats extrêmement significatifs ;
- ⊕ Procédé destructif ;
- ⊕ Technique fortement utilisée pour les sols hétérogènes et facilement biodégradables ;

- ⊕ Technique permettant un meilleur contrôle des paramètres intervenant dans le processus de biodégradation que les traitements biologiques *in situ* (et donc de meilleurs rendements épuratoires) ;
- ⊕ Technique permettant un excellent contrôle microbien (oxygénation du milieu, humidité, concentration des nutriments, température, densité de la population microbienne en place...);
- ⊕ Compétitivité en termes de coût et de performance ;
- ⊕ Amélioration des qualités physiques des sols (taux de matière organique notamment).

Ses inconvénients et ses facteurs limitants sont les suivants :

- ⊗ Technique de traitement pouvant être longue (12 à 24 mois) ;
- ⊗ Mobilisation foncière : la hauteur des tertres est généralement comprise entre 1 et 3 m au maximum, ce qui implique une surface au sol pouvant être conséquente. L'ajout d'agents structurants, augmente le volume de matériaux à traiter.
- ⊗ Incertitude sur efficacité sur les terres du site :
  - L'hétérogénéité des sols peut interférer sur l'homogénéité de la distribution de la circulation d'air et donc sur l'efficacité du traitement ;
  - La présence de métaux peut interférer sur les performances du traitement ;
  - Le pourcentage de particules fines contenues dans le sol est un facteur limitant ;
  - Les sols contenant de l'argile et un taux de matière organique élevé engendrent une grande adsorption des polluants sur la matrice solide, ce qui diminue les rendements épuratoires.
  - Le système nécessite souvent un tri au préalable ; les granulométries supérieures à 60 mm sont souvent exclues du procédé ;
- ⊗ Le devenir des sols excavés doit être examiné avec attention (une fois excavés, les sols pollués sont considérés comme des déchets), 2 solutions envisagées : réemploi après traitement sur site, ou évacuation en filière ISDI si l'abattement atteint le permet ;
- ⊗ Les émissions atmosphériques nécessitent parfois un traitement d'air (surcoût).

➤ Applicabilité au site

Les concentrations résiduelles obtenues varient énormément en fonction de la qualité des sols avant traitement (lithologique, géochimique, chimique), des dispositifs mis en œuvre, et des temps de traitements.

Sur le site, ce type de traitement pourrait être utilisé afin d'abaisser les teneurs en polluants et ainsi aboutir à des teneurs respectant les critères d'acceptation des ISDI. Cependant, une biopile n'a pas de bon rendement concernant le traitement des terres polluées aux HAP et PCB.

Dans le cadre du PCT, un essai pilote a été réalisé afin de vérifier la faisabilité de ce traitement sur site.

Pour cet essai, IDDEA a prélevé des échantillons de sol au niveau de la zone des sondages E1/E2, zone fortement impactée aux hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, avec des teneurs atteignant 13 000 mg/kg MS.

Un test laboratoire de biodégradation aérobie a été réalisé par la société SOLEO Services. Les détails du test et des résultats sont présentés en Annexe 20.

**Le test de biodégradation aérobie n'a pas permis de prouver l'efficacité de la technique sur les sols de la zone des sondages E1/E2 et SOLEO Services ne préconise pas sa mise en œuvre dans le cadre d'un traitement sur site.**

Le but de cette technique était d'abattre les teneurs en hydrocarbures principalement, pour pouvoir déclasser les terres vers des filières moins coûteuses, tels que l'ISDI. Cet objectif n'étant pas atteignable par la biodégradation aérobie, **IDDEA ne recommande pas sa mise en œuvre.**

➤ Coûts associés

Les prix moyens de traitement par biotterre sur site avec mise en place d'étanchéité, aération et contrôle des conditions et traitement des effluents est d'environ 20-30 € HT / tonne. Ce prix est susceptible d'évoluer en fonction de la durée du traitement et du type d'amendement nécessaire.

6.5.4. Scénario n°3 : Traitement par désorption thermique on site

➤ Principe

La solution étudiée ici consiste à extraire l'ensemble des matériaux impactés au moyen d'une pelle mécanique et à traiter sur site par désorption thermique.

La désorption thermique consiste à chauffer les sols pour extraire par volatilisation les polluants volatils ou semi-volatils des sols excavés.

Le déroulement des travaux est le suivant :

- ↙ Terrassement par maille et par horizon,
- ↙ Transfert de matériaux et mise en lots avec une éventuelle caractérisation complémentaire,
- ↙ Création des piles de chauffe en fonction du type de polluant et des concentrations retrouvées et mise en place du système de désorption thermique.

Le fait de trier les terres par type de polluant/concentration permet d'adapter et d'optimiser les températures de chauffe. **Si les terres sont humides il sera nécessaire de les faire sécher au préalable.**

Le système de désorption thermique « on site » est constitué :

- ↙ De points d'injection de chaleur horizontaux ou verticaux,
- ↙ D'un réseau d'extraction de type venting permettant la mise en relation des points d'extraction et de la pompe à vide. Les gaz extraits devront être refroidis (échangeur thermique, système de condensation froide des vapeurs) avant d'être envoyés sur le système de traitement par CA,
- ↙ D'un traitement des gaz extraits et refroidis sur charbon actif,
- ↙ D'un traitement des condensats sur filtre à charbon actif.

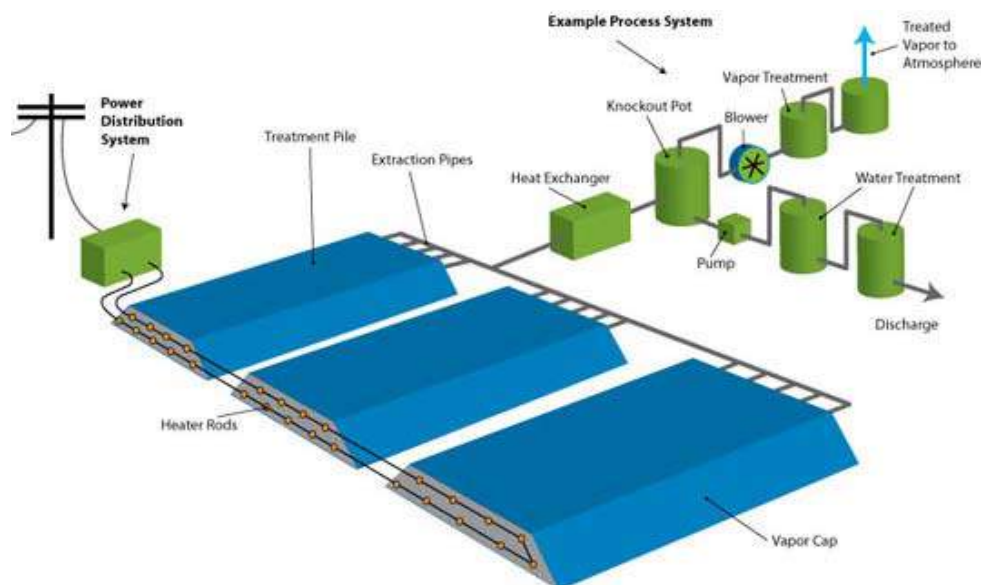


Figure 27 : Schéma de principe de la désorption thermique *on site*

➤ Avantages / inconvénients

Les avantages de cette solution sont les suivants :

- ⊕ Technique éprouvée ayant démontré une grande fiabilité et des résultats extrêmement significatifs,
- ⊕ Traitement possible de nombreux polluants notamment les composés semi-volatils et peu volatils,
- ⊕ Technique permettant de traiter les sols fortement pollués,
- ⊕ Efficace même pour des sols argileux et hétérogènes.

Les principaux points faibles et facteurs limitant de cette solution de gestion sont les suivants :

- ⊗ Contraintes (poussières, réfection,...) liées à aux phases d'excavation des camions pour les ouvriers mais également pour les riverains (bruits, rotations de camions) ;
- ⊗ Surfaces importantes nécessaires pour la mise en place du traitement *on site* ;
- ⊗ Nécessité de réaliser un dossier d'autorisation d'exploiter avant installation d'une unité sur site ;
- ⊗ Technique complexe à mettre en œuvre,
- ⊗ Technique peu efficace sur les métaux,
- ⊗ Technique sensible à la quantité de matière organique présente dans le sol et à la présence d'eau dans le sol.

➤ Faisabilité

De manière générale, les taux d'abattement observables sont de l'ordre de :

- 70 % pour les HAP,
- 70 à 90 % pour les PCB,
- 70 à 90 % pour les HCT.

Dans le cadre du PCT, un essai pilote a été réalisé afin de vérifier la faisabilité de ce traitement sur site.

Pour cet essai, IDDEA a prélevé des échantillons de sol au niveau de la zone du sondage C3, zone impactée principalement aux hydrocarbures, avec des teneurs atteignant 19 000 mg/kg MS pour les HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>.

Un test laboratoire de désorption thermique a été réalisé par la société SOLEO Services. Les détails du test et des résultats sont présentés en Annexe 20.

**Le test de désorption thermique présente un abattement satisfaisant des polluants présents :**

- **79% sur les hydrocarbures totaux (HCT C10-C40),**
- **41% sur les PCB.**

Cependant, plusieurs phénomènes observés pendant la phase de test laissent présager quelques difficultés potentielles à prendre en compte dans le cadre de l'application de cette technique sur site. En effet, le sol présente un pouvoir conducteur moyen voire faible et une forte capacité thermique. Ces éléments influent sur les temps de traitement ainsi que les coûts de mise en œuvre, qui peuvent accroître de manière non négligeable.

Le but de cette technique était d'abattre les teneurs en hydrocarbures principalement, pour pouvoir déclasser les terres vers des filières moins coûteuses, tels que l'ISDI. Cet objectif n'étant pas atteignable par la désorption thermique, **IDDEA ne recommande pas sa mise en œuvre.**

➤ Coûts associés

On peut estimer un coût associé approximatif de 120 à 150 € HT / t. Ce coût est issu de la littérature et de notre retour d'expérience.



### 6.5.5. Scénario n°4 : Traitement par tri granulométrique et lavage « on site »

#### ➤ Principe

La solution étudiée ici consiste à effectuer un tri granulométrique des sols puis un lavage à l'eau. Lors de la présence de produits pétroliers dans les sols, c'est le cas sur ce site, des ajouts de tensio-actifs ou surfactants peuvent être intégrés au lavage.

Le tri granulométrique permet de séparer les différentes fractions des sols. Les fractions fines qui représentent généralement les fractions les plus polluées sont ainsi isolées avant traitement.

Ensuite, les contaminants adsorbés sur les particules fines, préalablement séparés des particules grossières, sont transférés vers la phase aqueuse (ou la solution extractante). Cette solution polluée est par la suite traitée. Afin d'augmenter les transferts des polluants des particules fines vers les eaux, il est possible d'ajouter des agents chélatants ou surfactants (extraction chimique).

Cette technique est particulièrement intéressante pour les composés peu dégradables et traitables tels que les hydrocarbures lourds, les PCB, les COHV ou les EMM.

Les étapes du traitement sont les suivantes :

- ↪ Criblage à 5 mm :  
Les refus de dégrillage du crible essoreur, d'une granulométrie supérieure à 5 mm sont analysés pour évacuation ou réutilisation sur site ;
- ↪ Passage par hydrocyclones :  
Les matériaux provenant du criblage sont passés dans des hydrocyclones permettant la séparation des granulométries 5-40 µm et des boues liquides (<40 µm) ;
- ↪ Déshydratation :  
Après homogénéisation par des agitateurs, ces boues sont pompées et passées dans un filtre presse, séparant l'eau de la fraction solide ;  
La fraction solide est la partie la plus fine du volume initial de sol, généralement la plus polluée (environ 5% du volume initial). On supposera une élimination hors site par incinération ;
- ↪ Traitement des eaux issues de la déshydratation :  
Ces eaux sont passées par un séparateur/débourbeur puis éventuellement sur charbon actif en fonction de leur qualité et de leur usage envisagé (réutilisation dans le process de lavage ou rejets)

Les ajouts de réactifs chimiques (agents mobilisateurs ou extractants) peuvent se faire à différentes étapes pour optimiser le processus de séparation et tri de terres.

#### ➤ Avantages / inconvénients

Les avantages de cette solution sont les suivants :

- ⊕ Procédé et moyen technique éprouvé ;
- ⊕ Réduction de la quantité des sols contaminés donc réduction des coûts de traitement ;
- ⊕ Traitement possible de nombreux polluants.

Les principaux points faibles et facteurs limitant de cette solution de gestion sont les suivants :

- ⊗ Contraintes (poussières, réfection...) liées à aux phases d'excavation des camions pour les ouvriers mais également pour les riverains (bruits, rotations de camions) ;
- ⊗ Surfaces importantes nécessaires pour la mise en place du traitement *on site* ;
- ⊗ Rentabilité faible pour des sols présentant une proportion de fines supérieures à 20-40% ;
- ⊗ Consommation d'eau importante ;
- ⊗ **Complexe à mettre en œuvre pour les pollutions multiples et hétérogènes.**

➤ Faisabilité

Les facteurs déterminants de la méthode qui vont conditionner l'optimisation résident dans la granulométrie des terres en présence et de la possibilité de revaloriser les matériaux issus du lavage. D'après les informations collectées à ce jour, les terres excavées devant être évacuées en ISDD ou ISDND sont pour la plupart localisées dans les horizons superficiels ; **or ces horizons semblent ne pas pouvoir être réutilisés en tant que remblais, d'un point de vue géotechnique. Ces informations sont précisées au paragraphe 6.6.2.**

➤ Coûts associés

On peut estimer un coût associé approximatif de 100 à 120 € HT / m<sup>3</sup>. Ce coût est issu de la littérature et de notre retour d'expérience.

Pour estimer les coûts, il est nécessaire également de prendre en compte les évacuations avant traitement des terres non traitables (selon les résultats de l'essai de faisabilité) ainsi que les évacuations de la fraction de fines issues du traitement.

## 6.6. Bilan coûts/avantage des solutions envisagées

L'analyse multicritère (ou bilan coûts / avantages) réalisée constitue un véritable outil d'aide à la décision, visant à comparer et à hiérarchiser les solutions de gestion des sols et des eaux souterraines impactés au droit du site. L'objectif de cette méthode est de faire ressortir objectivement la solution la plus adaptée au contexte, aux éventuels projets d'usage de la zone et aux attentes du Maître d'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage reste le seul décisionnaire pour la mise en œuvre d'une solution de traitement.

L'outil d'évaluation utilisé est une grille d'analyse permettant de juger indépendamment chaque scénario de gestion proposé et la réduction des impacts sur l'environnement, pour chacun d'entre eux.

Sur la base du guide du BRGM « *Quelles techniques pour quels traitements – Analyses coûts-bénéfices* » en date de Juin 2010, de notre retour d'expérience, et des premiers échanges réalisés avec quelques entreprises spécialisées en travaux de dépollution, une première estimation des coûts des différents scénarios envisagés a été réalisée sur la base des données acquises jusqu'à présent sur le site.

Les graphiques suivants présentent les résultats de l'analyse multicritère pour chaque hypothèse. Les grilles détaillées d'analyse sont présentées en Annexe 16.

#### 6.6.1. Estimation des coûts par technique de dépollution

##### 6.6.1.1. *Excavation et évacuation hors site*

Le tableau suivant présente les coûts unitaires par filière (inclus le transport du site jusqu'au centre). Ces prix constatés proviennent de préconsultations d'IDDEA auprès des filières ou de sociétés de travaux de dépollution du secteur d'étude mais ne sauraient se substituer à une consultation plus globale de sociétés de travaux de dépollution. Ils ne prennent pas en compte de marge de sous-traitance pouvant s'appliquer par une entreprise générale ni le coût d'une maîtrise d'œuvre. Ces prix sont susceptibles d'évoluer à tout moment, notamment du fait d'une augmentation de taxes et de projets tels que le Grand Paris conduisant à une augmentation des coûts des filières.

**Tableau 28 : Coûts unitaires d'acceptation des terres (transport et élimination)**

Filière	Coût d'acceptation (élimination) <sup>4</sup>	Surcoût d'acceptation (élimination) / ISDI	Coût de transport	Surcoût de transport hors région (ISDND, biocentre, ISDD)
ISDI	6 € HT / T	-	6,5 € HT / T	-
ISDI+*	14 € HT / T	8 € HT / T	7 € HT / T	-
ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux)	111 € HT / T	105 € HT / T	10 € HT / T	3,5 € HT / T
BIOCENTRE Type 1	45 € HT / T	39 € HT / T	8 € HT / T	1,5 € HT / T
BIOCENTRE Type 2	95 € HT / T	89 € HT / T	8 € HT / T	1,5 € HT / T
BIOCENTRE Type 3	120 € HT / T	114 € HT / T	8 € HT / T	1,5 € HT / T
ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux)	126,3 € HT / T	120,3 € HT / T	19 € HT / T	12,5 € HT / T

\* Installation de Stockage de Déchets Inertes acceptant des concentrations en substances sur éluat (lixiviats) jusqu'à 3 fois supérieures aux concentrations définies dans l'Arrêté du 12 décembre 2014

Les filières envisagées devront faire l'objet d'une validation par le(s) centre(s) de stockage, afin de vérifier la compatibilité des terres avec les critères d'acceptation propres à chaque site et de confirmer les coûts prévisionnels indiqués ci-dessus.

Par ailleurs les exploitants des filières restent les décisionnaires finaux pour l'acceptation des terres, qui devront être consultés pour l'obtention des certificats d'acceptation des terres (CAP).

<sup>4</sup> Les coûts présentés ne prennent pas en compte les coûts d'une entreprise générale et/ou de la maîtrise d'œuvre travaux

Tableau 29 : Coûts et surcoûts calculés pour l'évacuation des déblais assimilés au projet d'aménagement

Evacuation des déblais dans le cadre du projet d'aménagement (sous-sols, espaces extérieurs) Coûts d'acceptation en filière			
Budget total		Surcoût / ISDI	
<i>ISDI</i>	505 958,40 €	<i>ISDI</i>	-
<i>ISDI+</i>	189 151,20 €	<i>ISDI+</i>	108 086,40 €
<i>Biocentre type 1</i>	491 427,00 €	<i>Biocentre type 1</i>	425 903,40 €
<i>Biocentre type 2</i>	625 005,00 €	<i>Biocentre type 2</i>	585 531,00 €
<i>Biocentre type 3</i>	132 840,00 €	<i>Biocentre type 3</i>	126 198,00 €
<i>ISDND</i>	1 483 515,00 €	<i>ISDND</i>	1 403 325,00 €
<i>ISDD</i>	124 799,78 €	<i>ISDD</i>	118 870,58 €
<b>TOTAL</b>	<b>3 552 696,38 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2 767 914,38 €</b>

Evacuation des déblais dans le cadre du projet d'aménagement (sous-sols, espaces extérieurs) Coûts de transport jusqu'aux filières			
Budget total		Surcoût / filière locale	
<i>ISDI</i>	548 121,60 €	<i>ISDI</i>	- €
<i>ISDI+</i>	94 575,60 €	<i>ISDI+</i>	- €
<i>Biocentre type 1</i>	87 364,80 €	<i>Biocentre type 1</i>	16 380,90 €
<i>Biocentre type 2</i>	52 632,00 €	<i>Biocentre type 2</i>	9 868,50 €
<i>Biocentre type 3</i>	8 856,00 €	<i>Biocentre type 3</i>	1 660,50 €
<i>ISDND</i>	133 650,00 €	<i>ISDND</i>	46 777,50 €
<i>ISDD</i>	18 775,80 €	<i>ISDD</i>	12 352,50 €
<b>TOTAL</b>	<b>943 975,80 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>87 039,90 €</b>

Tableau 30 : Coûts et surcoûts calculés pour l'évacuation des déblais assimilés aux talus (hors lots E et H)

Evacuation des déblais dans le cadre de la création des talus (hors lots E et H) Coûts d'acceptation en filière			
Budget total		Surcoût / ISDI	
<i>ISDI</i>	99 835,20 €	<i>ISDI</i>	-
<i>ISDI+</i>	51 559,20 €	<i>ISDI+</i>	29 462,40 €
<i>Biocentre type 1</i>	22 275,00 €	<i>Biocentre type 1</i>	19 305,00 €
<i>Biocentre type 2</i>	28 386,00 €	<i>Biocentre type 2</i>	26 593,20 €
<i>ISDND</i>	456 143,40 €	<i>ISDND</i>	431 487,00 €
<i>ISDD</i>	15 912,54 €	<i>ISDD</i>	15 156,54 €
<b>TOTAL</b>	<b>674 111,34 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>522 004,14 €</b>

Evacuation des déblais dans le cadre de la création des talus (hors lots E et H) Coûts de transport jusqu'aux filières			
Budget total		Surcoût / ISDI	
<i>ISDI</i>	108 154,80 €	<i>ISDI</i>	- €
<i>ISDI+</i>	25 779,60 €	<i>ISDI+</i>	- €
<i>Biocentre type 1</i>	3 960,00 €	<i>Biocentre type 1</i>	742,50 €
<i>Biocentre type 2</i>	2 390,40 €	<i>Biocentre type 2</i>	448,20 €
<i>ISDND</i>	41 094,00 €	<i>ISDND</i>	14 382,90 €
<i>ISDD</i>	2 394,00 €	<i>ISDD</i>	1 575,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>183 772,80 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>17 148,60 €</b>

Tableau 31 : Coûts et surcoûts calculés pour l'évacuation des déblais assimilés aux sources concentrées

Evacuation des déblais dans le cadre de la purge des sources concentrées (hors celles contenues dans les sous-sols et aménagements extérieurs) <u>Coûts d'acceptation en filière</u>			
Budget total		Surcoût / ISDI	
<i>ISDI</i>	4 266,00 €	<i>ISDI</i>	- €
<i>Biocentre type 1</i>	32 220,00 €	<i>Biocentre type 1</i>	27 924,00 €
<i>Biocentre type 2</i>	139 745,00 €	<i>Biocentre type 2</i>	130 919,00 €
<i>ISDND</i>	60 717,00 €	<i>ISDND</i>	57 435,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>236 948,00 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>216 278,00 €</b>

Evacuation des déblais dans le cadre de la purge des sources concentrées (hors celles contenues dans les sous-sols et aménagements extérieurs) <u>Coûts de transport jusqu'aux filières</u>			
Budget total		Surcoût / ISDI	
<i>ISDI</i>	4 621,50 €	<i>ISDI</i>	- €
<i>Biocentre type 1</i>	5 728,00 €	<i>Biocentre type 1</i>	1 074,00 €
<i>Biocentre type 2</i>	11 768,00 €	<i>Biocentre type 2</i>	2 206,50 €
<i>ISDND</i>	5 470,00 €	<i>ISDND</i>	1 914,50 €
<b>TOTAL</b>	<b>27 587,50 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>5 195,00 €</b>

Tableau 32 : Coûts et surcoûts calculés pour l'évacuation des déblais de l'ensemble du projet

Evacuation des déblais de l'ensemble du projet (aménagement, talus (hors lots E et H), sources concentrées) <u>Coûts d'acceptation en filière</u>			
Budget total		Surcoût / ISDI	
<i>ISDI</i>	610 059,60 €	<i>ISDI</i>	/
<i>ISDI+</i>	240 710,40 €	<i>ISDI+</i>	137 548,80 €
<i>Biocentre type 1</i>	545 922,00 €	<i>Biocentre type 1</i>	473 132,40 €
<i>Biocentre type 2</i>	793 136,00 €	<i>Biocentre type 2</i>	743 043,20 €
<i>Biocentre type 3</i>	132 840,00 €	<i>Biocentre type 3</i>	126 198,00 €
<i>ISDND</i>	2 000 375,40 €	<i>ISDND</i>	1 892 247,00 €
<i>ISDD</i>	140 712,32 €	<i>ISDD</i>	134 027,12 €
<b>TOTAL</b>	<b>4 463 755,72 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>3 506 196,52 €</b>

Evacuation des déblais de l'ensemble du projet (aménagement, talus (hors lots E et H), sources concentrées) <u>Coûts de transport jusqu'aux filières</u>			
Budget total		Surcoût / ISDI	
<i>ISDI</i>	660 897,90 €	<i>ISDI</i>	- €
<i>ISDI+</i>	120 355,20 €	<i>ISDI+</i>	- €
<i>Biocentre type 1</i>	97 052,80 €	<i>Biocentre type 1</i>	18 197,40 €
<i>Biocentre type 2</i>	66 790,40 €	<i>Biocentre type 2</i>	12 523,20 €
<i>Biocentre type 3</i>	8 856,00 €	<i>Biocentre type 3</i>	1 660,50 €
<i>ISDND</i>	180 214,00 €	<i>ISDND</i>	63 074,90 €
<i>ISDD</i>	21 169,80 €	<i>ISDD</i>	13 927,50 €
<b>TOTAL</b>	<b>1 155 336,10 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>109 383,50 €</b>

#### 6.6.1.2. *Excavation et réalisation d'une biopile pour abaisser la teneur des terres polluées*

Le test de biodégradation aérobie n'a pas permis de prouver l'efficacité de la technique sur les sols du secteur E1/E2 du site. L'objectif d'atteinte des seuils ISDI pour les HCT C10-C40 (500 mg/kg) notamment n'étant pas respecté, IDDEEA ne recommande pas la mise en place de cette technique sur site.

Le coût de traitement pour la réalisation d'une biopile et son entretien est d'environ 20/30 €/t de terre traitée. Ce coût peu évolué en fonction de la durée du traitement et des amendements.

**Cette technique ne pouvant pas être mise en œuvre sur site, les coûts associés au traitement ne sont pas présentés.**

#### 6.6.1.3. *Excavation et réalisation d'une thermopile pour abaisser la teneur des terres polluées*

Le test de désorption thermique réalisé à partir des terres du site n'a pas permis d'atteindre l'objectif souhaité qui était l'atteinte des seuils ISDI pour envisager un déclassement des terres.

Le coût de traitement pour la réalisation d'une thermopile et son entretien est d'environ 120/150 €/t de terre traitée. Ce coût peu évolué en fonction de la durée du traitement.

**Cette technique ne pouvant pas être mise en œuvre sur site, les coûts associés au traitement ne sont pas présentés.**

#### 6.6.1.4. *Lavage*

En supposant que toutes les terres dirigées en ISDND et biocentre soient éligibles, cela représente un volume de 35 350 m<sup>3</sup>, soit 63 630 tonnes.

D'après les granulométries réalisées sur site, le pourcentage de fine est d'environ 15% et en supposant un taux de siccité de 50 % en sortie d'unité de lavage, le volume de déchets à évacuer en ISDND ou ISDD représente 19 089 tonnes.

Cadence de fonction d'une unité de lavage, pour une durée de fonctionnement de 8 heures par jour : 200 à 250 m<sup>3</sup>.

Il a été considéré que les déchets de lavage pourraient être évacués en biocentre de type 2. Il s'agit d'une hypothèse, une partie de ces déchets pourraient éventuellement être évacuée en biocentre de type 1 cependant cette proportion n'est pas estimable à ce stade sans la réalisation d'essais pilote.

Le coût de mise en œuvre de cette solution est présenté dans le tableau suivant :

**Tableau 33 : Coût de dépollution des sources concentrées par terrassement et lavage**

Poste	Unité	Quantité	Coût unitaire	Coût total
A/R – mise en place (incluant besoins en eau et rejet vers réseau ou Loire (si autorisé))	Installation	1	200 000	200 000 €
Coût chargement et reprise terres après traitement	T	63 630	4	254 520 €
Traitement terres Biocentre/ISDND	T	63 630	12,50 €	2 545 200 €
Elimination déchets de lavage vers Biocentre type 2	T	19 089	103	1 966 167 €
Total				4 965 887

Le budget estimatif pour la réalisation de lavage des terres est d'environ 5 M€.

Il faut ajouter à ce budget l'évacuation des terres en filières ISDI, ISDI+ et ISDD, soit un montant d'environ 2 M€.

#### 6.6.2. Axe d'optimisation : Réutilisation des terres sur site en remblais

Après la réalisation des purges des sources concentrées, ou la réalisation de talutage, des zones actuellement plus basses que la cote finie du projet nécessitent d'être remblayées.

Les volumes à combler sont les suivants :

- ↙ Au droit des talus : environ 14 000 m<sup>3</sup>,
- ↙ Au droit des purges des sources concentrées : environ 1 910 m<sup>3</sup>,
- ↙ Au droit des aménagements extérieurs : environ 1 100 m<sup>3</sup>,

Soit un total de 15 820 m<sup>3</sup>.

L'étude géotechnique réalisée au droit du site a permis de mettre en évidence les zones et profondeurs pour lesquelles les terres pourraient être réutilisables en remblais, d'un point de vue géotechnique. Les zones concernées sont les suivantes :

- ↙ Lot A :
  - Les terrains localisés sous la cote 103,7 m NGF sur les deux tiers Nord du sous-sol,
  - Les terrains localisés sous la cote 103,0 m NGF sur le tiers Sud du sous-sol,
- ↙ Lot B :
  - Les terrains localisés sous la cote 106,3 m NGF,
- ↙ Lot C :
  - Les terrains localisés sous la cote 107,3 m NGF,
- ↙ Lot D :
  - Les terrains localisés sous la cote 103,2 m NGF sur la moitié Sud du sous-sol,
  - Les terrains localisés sous la cote 104,7 m NGF sur la moitié Nord du sous-sol,
- ↙ Lot E et H :
  - Les terrains localisés sous la cote 104,5 m NGF.



Les mailles correspondantes aux terres réutilisables sur un plan géotechnique et dont les teneurs sont inférieures aux objectifs de réhabilitation présentées au paragraphe 6.2.4 sont présentées dans le tableau suivant. Les mailles qui présentent des teneurs supérieures aux seuils de réhabilitation du site pour un ou plusieurs composés sont indiquées dans ce tableau comme étant non réutilisable sur site.

**Tableau 34 : Mailles réutilisables sur site**

Zone	Maille	surface	Cote Haute	Cote basse	Volume	Filière	Terres compatibles avec une réutilisation sur site (teneurs < aux CMA)
<b>LOT A</b>							
Terres réutilisables géotechniquement sur les 2/3 Nord du lot A (sous la cote + 103,7 m NGF)							
Bâtiments	S32-1	209	103,7	103	146,3	ISDND	oui
		209	103	101,5	313,5	ISDND	oui
	T8-1	159	103,7	103	111,3	ISDND	oui
		159	103	101,5	238,5	ISDI+	oui
	S31-A3-1	70	103,7	103	49	ISDND	oui
		70	103	101,5	105	CCC	oui
	T6-1	58	103,7	103	40,6	ISDD	oui
		58	103	101,5	87	ISDI	oui
	S30-1	237	103,7	103	165,9	ISDI	oui
		237	103	101,5	355,5	ISDI	oui
	T7-A1-1	41	103,7	103	28,7	ISDI	oui
		41	103	101,5	61,5	ISDI	oui
	T7-1	95	103,7	103	66,5	ISDI	oui
		95	103	101,5	142,5	ISDI	oui
	T8-A2-1	64	103,7	103	44,8	ISDI	oui
		64	103	101,5	96	ISDI	oui
	S31-1	176	103,7	103	123,2	ISDI	oui
		176	103	101,5	264	ISDI	oui
	T6-A4-1	52	103,7	103	36,4	ISDI+	oui
		52	103	101,5	78	ISDI	oui
S33-1	164	103,7	103	114,8	ISDI	oui	
	164	103	101,5	246	ISDI	oui	
T6-A5-1	70	103,7	103	49	ISDI+	oui	
	70	103	101,5	105	ISDI+	oui	
Talus	S32-2	-	103,7	103	27,44	ISDND	oui
	-	-	103	101,5	23,12	ISDND	oui
	S23-2	-	103,7	103	102,9	ISDND	oui
	-	-	103	101,5	86,7	ISDND	oui
Terres réutilisables géotechniquement sur le 1/3 Sud du lot A (sous la cote + 103,0 m NGF)							
Bâtiments	S35-A6-1	99	103	101,5	148,5	ISDND	oui
	S35-1	116	103	101,5	174	ISDI	oui
	S34-1	81	103	101,5	121,5	ISDI+	oui
	S34-A7-1	102	103	101,5	153	ISDI	oui
	S36-1	185	103	101,5	277,5	ISDI+	oui
Talus	S35-A6-1	-	103	101,5	52,02	ISDND	oui

LOT B							
Terres réutilisables géotechniquement du lot B (sous la cote + 106,3 m NGF)							
Bâtiments	S2-2	21	106,3	106	6,3	BIO2	oui
		21	106	105	21	BIO2	oui
	S2-1	188	106,3	106	56,4	BIO2	oui
		188	106	105	188	BIO2	oui
	S4-1	328	106,3	106	98,4	BIO1	oui
		328	106	105	328	BIO1	oui
	S8-1	122	106,3	106	36,6	BIO2	non
		122	106	105	122	BIO2	non
	S7-B5	105	106,3	106	31,5	ISDI	oui
		105	106	105	105	BIO1	oui
	S1-1	235	106,3	106	70,5	ISDI	oui
		235	106	105	235	ISDI+	oui
	S1-B2-1	124	106,3	106	37,2	ISDI	oui
		124	106	105	124	ISDI	oui
	S3-1	211	106,3	106	63,3	BIO1	non
		211	106	105	211	ISDI	oui
	S5-1	267	106,3	106	80,1	ISDI	oui
		267	106	105	267	ISDI	oui
	S6-1	257	106,3	106	77,1	ISDI	oui
		257	106	105	257	ISDI	oui
	S2-B1-1	148	106,3	106	44,4	ISDI	oui
		148	106	105	148	ISDI	oui
	S2-B3-1	89	106,3	106	26,7	ISDI	oui
		89	106	105	89	ISDI	oui
	S7-1	114	106,3	105	148,2	ISDI	oui
	S7-B4-1	117	106,3	106	35,1	ISDI	oui
		117	106	105	117	ISDI	oui
	S8-B7-1	127	106,3	106	38,1	ISDI	oui
		127	106	105	127	ISDI	oui
	S8-B6-1	101	106,3	106	30,3	ISDI+	oui
101		106	105	101	ISDI	oui	
Talus	S8-2	-	106,3	106	6,048	BIO2	non
	-	-	106	105	13,5	BIO2	non

LOT C							
Terres réutilisables géotechniquement du lot C (sous la cote + 107,3 m NGF)							
Bâtiments	S14-C3	141	107,3	106	183,3	BIO3	non
		141	106	105,2	112,8	BIO3	non
	S16-1	138	107,3	106	179,4	BIO2	non
		138	106	104,8	165,6	BIO2	non
	S19-C4	142	107,3	106	184,6	ISDI	oui
		142	106	105,2	113,6	BIO1	non
	S13-C8-1	145	107,3	106	188,5	ISDI+	oui
		145	106	105,2	116	ISDI	oui
	S13-1	115	107,3	106	149,5	ISDI	oui
		115	106	105,2	92	ISDI	oui
	S13-C1-1	141	107,3	106	183,3	ISDI	oui
		141	106	105,2	112,8	ISDI	oui
	S14-C2-1	104	107,3	106	135,2	ISDI	oui
		104	106	105,2	83,2	ISDI	oui
	S14-1	188	107,3	106	244,4	ISDI	oui
		188	106	105,2	150,4	ISDI	oui
	S15-1	128	107,3	106	166,4	ISDI	oui
		128	106	105,2	102,4	ISDI	oui
	S15-12	136	107,3	106	176,8	ISDI	oui
		136	106	104,8	163,2	ISDI	oui
	S16-C7-1	121	107,3	106	157,3	ISDI	oui
		121	106	104,8	145,2	ISDI	oui
	S17-1	284	107,3	106	369,2	ISDI+	oui
		284	106	105,2	227,2	ISDI	oui
	S18-1	114	107,3	106	148,2	ISDI	oui
		114	106	105,2	91,2	ISDI	oui
	S19/C5-1	184	107,3	106	239,2	ISDI	oui
		184	106	105,2	147,2	ISDI	oui
	S20-1	207	107,3	106	269,1	ISDI	oui
		207	106	105,2	165,6	ISDI	oui
	S20-12	191	107,3	106	248,3	ISDI	oui
		191	106	104,8	229,2	ISDI	oui
	S21-1	305	107,3	106	396,5	ISDI	oui
		305	106	105,2	244	ISDI	oui
S22-1	138	107,3	106	179,4	ISDI	oui	
	138	106	105,2	110,4	ISDI	oui	
S22-12	147	107,3	106	191,1	ISDI	oui	
	147	106	104,8	176,4	ISDI	oui	
S29-1	123	107,3	106	159,9	ISDI+	oui	
	123	106	104,8	147,6	ISDI	oui	

LOT D							
Terres réutilisables géotechniquement sur la moitié Sud du lot D (sous la cote + 103,2 m NGF)							
Bâtiments	T5-1	21	103,2	101,65	32,55	BIO1	oui
	T5-D2-1	16	103,2	101,65	24,8	ISDI	oui
	S47-1	190	103,2	101,65	294,5	ISDI	oui
	S45-1	243	103,2	101,65	376,65	ISDI	oui
	S44-1	179	103,2	101,65	277,45	ISDI	oui
	S39-V8-1	136	103,2	101,65	210,8	ISDI	oui
	S46-1	208	103,2	101,65	322,4	ISDI	oui
Terres réutilisables géotechniquement sur la moitié Nord du lot D (sous la cote + 104,7 m NGF)							
Bâtiments	T1-1	70	104,7	103	119	BIO1	non
		70	103	101,65	94,5	ISDI	oui
	T1-D1-1	96	104,7	103	163,2	ISDI	oui
		96	103	101,65	129,6	ISDI	oui
	S43-1	322	104,7	103	547,4	ISDI	oui
		322	103	101,65	434,7	ISDI	oui
	S42-1	357	104,7	103	606,9	ISDI	oui
		357	103	101,65	481,95	ISDI	oui
	S38-V7-1	81	104,7	103	137,7	ISDI+	oui
		81	103	101,65	109,35	ISDI+	oui

LOT E							
Terres réutilisables géotechniquement sous la cote + 104,5 m NGF)							
Bâtiments	S48-E1-1	128	104,5	103	192	BIO1	non
		128	103	101,7	166,4	BIO2	oui
	S48-1	92	104,5	103	138	BIO1	non
		92	103	101,7	119,6	ISDI	oui
	S48-E2-1	110	104,5	103	165	BIO1	oui
		110	103	101,7	143	ISDI	oui
	T2-1-E	93	104,5	103	139,5	BIO2	non
		93	103	101,7	120,9	BIO1	oui
	T2-E3-1	77	104,5	103	115,5	ISDI	oui
		77	103	101,7	100,1	BIO1	oui
	S51-1-E	22	104,5	103	33	ISDI	oui
		22	103	101,7	28,6	ISDI	oui
	S52-1E	175	104,5	103	262,5	ISDI	oui
		175	103	101,7	227,5	ISDI	oui
	T3-E4-1	59	104,5	103	88,5	BIO2	non
		59	103	101,7	76,7	ISDI	oui
	T3-1	136	104,5	103	204	BIO1	oui
		136	103	101,7	176,8	ISDI	oui
	S49-E7-1	49	104,5	103	73,5	ISDI	oui
		49	103	101,7	63,7	ISDI	oui
	S49-1	109	104,5	103	163,5	BIO2	non
		109	103	101,7	141,7	BIO2	non
	S50-E6-1	62	104,5	103	93	ISDI	oui
		62	103	101,7	80,6	ISDI	oui
	S50-1	162	104,5	103	243	ISDI	oui
		162	103	101,7	210,6	ISDI	oui
	S54-1	234	104,5	103	351	ISDI	oui
		234	103	101,7	304,2	ISDI	oui
	S56-1	176	104,5	103	264	ISDI	oui
		176	103	101,7	228,8	ISDI	oui

Les volumes concernés par les mailles réutilisables sur site d'un point de vue géotechnique et environnemental sont présentés dans le tableau suivant.

**Tableau 35 : Volumes de sols réutilisables sur site**

Filière	Volume (m <sup>3</sup> )	Tonnage (T)	Coût d'acceptation en filière économisé (€ H.T.)	Coût de transport économisé (€ H.T.)
<b>Pour combler la purge des sources concentrées : 1 913 m3</b>				
ISDI+	214	385	5 393 €	2 696 €
CCC	105	189	20 979 €	1 890 €
ISDND	1 061	1909	211 898 €	19 094 €
Biocentre type 1	533	959	43 173 €	7 675 €
<b>Somme</b>	<b>1 913</b>	<b>3 442</b>	<b>281 443 €</b>	<b>31 355 €</b>
<b>Pour remblayer les zones de vide au niveau des espaces extérieurs : 1 100 m3</b>				
Biocentre type 1	621	1118	50 301 €	8 942 €
Biocentre type 2	438	788	74 898 €	6 309 €
ISDD	41	74	9 320 €	1 389 €
<b>Somme</b>	<b>1 100</b>	<b>1 979</b>	<b>134 446 €</b>	<b>16 640 €</b>
<b>Pour combler les talus : 14 000 m3</b>				
ISDI	12 156	21 881	131 285 €	142 225 €
ISDI+	1 844	3 319	46 469 €	23 234 €
<b>Somme</b>	<b>14 000</b>	<b>25 200</b>	<b>177 754 €</b>	<b>165 459 €</b>

Au total, la réutilisation de terres pour combler la purge des sources concentrées ainsi que les manques de terres au niveau des aménagements extérieurs permet une économie d'environ 464 k€ (dont 416 k€ pour l'acceptation en filières et 48 k€ pour le transport) en plus de l'économie réalisée sur le fait de ne pas rapporter de matériau d'apport extérieur.

Les terres qui présentent les teneurs les plus importantes en composés organiques ou inorganiques seront en premier lieu remblayées sous voirie et sous les bâtiments afin d'éviter des phénomènes de lixiviation, bien que, d'après les résultats des prélèvements effectués en nappe, la migration de ces composés semble limitée voire inexistante.

De même, les bétons qui présentent des teneurs inférieures aux objectifs de réhabilitation pourront être réemployés sous condition d'être recouvert (sous voirie ou sous une couverture végétale).

### 6.6.3. Recouvrement des espaces verts

Une des recommandations établies dans l'Analyse des Risques Résiduels prédictive pour que le projet d'aménagement soit compatible sanitaire avec la qualité des terrains est la suivante :

- ↳ Les terrains en place doivent être recouverts par un géotextile puis 30 cm de terre végétale saine.

Afin de limiter l'apport de terre en provenance de l'extérieure, la solution de réutilisation des terres du site a été étudiée. Pour se faire, les terres doivent respecter la note CIRE IDF pour les teneurs en éléments métalliques et métalloïdes et doivent être exemptes de tous composés organiques (teneurs inférieures à la LQ du laboratoire).

L'ensemble des espaces verts représente une surface d'environ 8 300 m<sup>2</sup>. Ces derniers doivent être recouvert para minima 30 cm de terre saine, ce qui revient à environ 2 500 m<sup>3</sup> de terres à mettre en place.

Les mailles présentées en Annexe 17 respectent les teneurs limites énoncées ci-avant. Sans présager de leur qualité agronomique, elles pourraient d'un point de vue environnemental être mises en place au droit des espaces verts.

Une réutilisation au niveau des espaces verts de ces 2 500 m<sup>3</sup> entrainerait une économie d'environ 56 k€ (27 k€ d'acceptation en filière ISDI et 29 k€ de transport).

6.7. Tableau de synthèse

Tableau 36 : Synthèse des solutions de traitement des sources concentrées

Zone	Solution envisagée	Description sommaire	Coût (HT)	Avantages principaux	Inconvénients principaux
Déblais en provenance des : ↳ Sous-sols ↳ Aménagement extérieur ↳ Talus (hors lots E et H)  Volume estimé de 74 475 m <sup>3</sup>	Excavation et évacuation	Excavation des terres. Tri et élimination vers une filière adaptée Remblaiement et apport de terre saine	5 860 602 k€	Méthode simple et rapide Atteinte de l'objectif <b>Suppression de la source</b>	Contraintes liées aux travaux <b>Bilan carbone</b>
	Biopile <i>on site</i>	Excavation des terres. Mise en piles et mise en place du traitement Elimination des terres dans des filières moins pénalisantes Remblaiement et apport de terre saine	<b>Non chiffré car technique non applicable sur site</b>	Traitement possible de nombreux polluants <b>Suppression de la source</b>	Incertitude sur l'atteinte de l'objectif Contraintes liées aux travaux Complexe à mettre en œuvre <b>Faisabilité sur site</b>
	Thermopile <i>on site</i>	Excavation des terres. Mise en piles et mise en place du traitement Elimination des terres dans des filières moins pénalisantes Remblaiement et apport de terre saine	<b>Non chiffré car technique non applicable sur site</b>	Traitement possible de nombreux polluants <b>Suppression de la source</b>	<b>Coût</b> Contraintes liées aux travaux Complexe à mettre en œuvre <b>Faisabilité sur site</b>
	Lavage <i>on site</i>	Excavation des terres. Traitement pas tri granulométrique et lavage, évacuation des fines. Elimination des terres dans des filières moins pénalisantes Remblaiement et apport de terre saine	7 M€	Traitement possible de nombreux polluants <b>Suppression de la source</b>	<b>Coût</b> Contraintes liées aux travaux Complexe à mettre en œuvre <b>Faisabilité sur site</b>

## 6.8. Phasage des opérations

Afin d'éviter tout vecteur de migration des polluants contenus dans les sols vers la nappe, il est préconisé de démanteler dans un premier temps les dalles bétons puis d'effectuer les terrassements des terres sous-jacentes.

Le démantèlement des dalles bétons sera donc réalisé en corrélation avec les terrassements des différents lots.

A ce jour, il est convenu de procéder aux terrassements des ilots A et B en premier. Ensuite suivront les terrassements des ilots E et H, et pour finir les ilots C et D. Les dalles bétons localisées au droit des ilots E/H/C et D seront donc maintenues pour garantir une étanchéité tant que les terrassements au droit de ces mêmes ilots ne seront pas entrepris.

## 6.9. Analyse multi-critères

L'analyse multicritère réalisée constitue un véritable outil d'aide à la décision, visant à comparer et à hiérarchiser les solutions de gestion des pollutions des sols et des eaux souterraines identifiées au droit du site. L'objectif de cette méthode est de faire ressortir objectivement la solution la plus adaptée au contexte, aux usages de la zone et aux attentes du Maître d'ouvrage.

L'outil d'évaluation utilisé est une grille d'analyse permettant de juger indépendamment chaque solution de gestion proposée et la réduction des impacts sur l'environnement générés, pour chacune d'entre elle.

### 6.9.1. La grille d'analyse

La grille d'analyse utilisée pour évaluer les solutions de réhabilitation est développée sur la base de la méthode WSM (Weight Sum Method). Elle a été adaptée en fonction des spécificités de la zone impactée, de manière à rendre compte des observations de terrain et à apprécier les contraintes liées au site et aux matériaux à traiter.

La grille d'analyse présentée en Annexe 16 se décompose en 7 critères d'évaluation de chaque solution de réhabilitation :

- ↺ les paramètres de mise en œuvre,
- ↺ les nuisances à maîtriser,
- ↺ les impacts environnementaux des travaux,
- ↺ les coûts,
- ↺ les délais,
- ↺ les contraintes de communication avec les acteurs du projet,
- ↺ les contraintes réglementaires et juridiques.



Les critères d'évaluation ont été sélectionnés sur la base de l'expérience acquise par IDDEA lors de la réalisation de projets analogues. Ils sont représentatifs des 4 grands thèmes : **milieu naturel, aspects sociologiques, aspects réglementaires, aspects techniques**. Ces critères sont décomposés en sous-critères selon l'étendue des champs couverts (par exemple : les nuisances à maîtriser regroupent les aspects visuel, sonore, olfactif, sanitaire et le trafic généré par les travaux lors de la mise en place des solutions de gestion).

#### 6.9.2. Compréhension des critères et des paramètres

Une importance toute particulière a été portée à la définition et à la compréhension des champs couverts par les critères et les sous-critères. De la bonne assimilation de ces champs dépend une notation objective de chacune des solutions de gestion pour le site à l'étude.

##### ➤ **Le critère « paramètres de mise en œuvre »**

Ce critère vise à évaluer les aspects techniques des scénarios de gestion proposés. Chaque scénario de gestion est jugé sur la base :

- ↙ de la complexité de réalisation du chantier (extension de la pollution, nature des matériaux concernés, volume de matériaux impactés à traiter, complexité de la dépollution) et des facteurs susceptibles de pénaliser sa mise en œuvre (accessibilité du site, distance du site avec les filières de traitement, conformité avec les Meilleures Techniques Disponibles) ;
- ↙ de la difficulté à implanter un réseau de surveillance pertinent et des contraintes d'utilisation qui en découlent ;
- ↙ des contraintes intrinsèques au site à réhabiliter (compatibilité des usages actuels avec l'intervention de réhabilitation, confidentialité des activités, extension de la pollution, volume de matériaux impliqués), notamment dans notre cas de la faisabilité de la technique envisagée dans le cas d'un maintien de l'activité.

##### ➤ **Le critère « nuisances à maîtriser »**

L'évaluation des nuisances générées par chacun des scénarios de gestion porte sur les aspects :

- ↙ Visuels ;
- ↙ Sonores ;
- ↙ Olfactifs ;
- ↙ Sanitaires ;
- ↙ L'excédent de trafic généré.

Au vu de la position géographique du site à l'étude (environnement isolé, à proximité d'un canal), les nuisances générées sont susceptibles d'affecter uniquement les personnes fréquentant les abords du canal de Briare, les travailleurs du site (dans le cadre de la dépollution et de la compensation) et du chantier de construction de l'usine de traitement d'eau potable à proximité. Aucune pondération n'est appliquée en fonction de la nature de la nuisance ou de la cible affectée.

➤ **Le critère « bilan environnemental »**

Ce critère d'évaluation tient compte pour chaque scénario :

- ↗ du bilan énergétique global des différents scénarii de gestion ;
- ↗ de la maîtrise de la production et de la gestion des déchets qu'il s'agisse des matériaux impactés (remblais) présents ou des déchets générés lors du chantier de dépollution (déchets gazeux : gaz à effet de serre ; déchets solides, rejets éventuels d'effluents liquides) ;
- ↗ de l'importance des risques résiduels au terme du chantier de dépollution.

➤ **Le critère « coût »**

Il prend en compte l'ensemble des paramètres financiers depuis l'élaboration du scénario de gestion (sous-critère « coût d'investissement »), sa mise en œuvre (sous-critère « pourcentage de sous-traitance »), le suivi du chantier et les coûts de son fonctionnement (sous-critère « coût de surveillance et de fonctionnement ») et les coûts des servitudes ou de la surveillance pendant et au terme du chantier de dépollution.

➤ **Le critère « délais »**

L'évaluation du délai global tient compte pour chaque scénario de la durée de réalisation du chantier de dépollution de la zone impactée et du temps de surveillance résiduel au terme de la mise en œuvre du traitement.

➤ **Le critère associé aux notions d'« acceptation sociale et de communication »**

Le travail de communication et d'acceptabilité sociale s'adresse à l'ensemble des acteurs intervenants, ou susceptibles d'intervenir, dans le cadre du chantier de dépollution du site. Il s'agit des administrations et services de l'état (Préfecture et services décentralisés : DRIEE, DDT, ARS, ...), des collectivités locales, des usagers du site et de ses abords, et des riverains.

➤ **Le critère « réglementaire et juridique »**

Ce critère prend en compte :

- ↗ les engagements réglementaires du maître d'ouvrage qui découlent du choix de la solution de réhabilitation ;
- ↗ la durée de cet engagement ;
- ↗ les conditions de transfert de l'engagement à un tiers en cas notamment de cession du site ou de gestion de la source selon des filières externes.

A titre d'exemple, en cas de maintien d'un déchet au droit d'un site la responsabilité du maître d'ouvrage est opposable sans limite de durée. En cas d'envoi des matériaux impactés vers une filière adaptée, le maître d'ouvrage transfère à un tiers ses responsabilités.

### 6.9.3. Modalités d'évaluation

L'ensemble des scenarii de gestion a été réalisé en appliquant les principes suivants :

- ↪ le même contexte s'applique à l'ensemble des scenarii de dépollution. De fait, les évaluations relèvent d'une expertise spécifique et ont été considérées comme neutres au regard du scenario retenu ;
- ↪ chaque scenario de dépollution est jugé indépendamment à l'aide de la même grille d'évaluation ;
- ↪ l'ensemble des critères ou sous critères d'évaluation possède le même poids relatif. Cette évaluation n'a fait l'objet d'aucune volonté stratégique de surreprésenter l'un des critères ou sous critère en vue de privilégier les aspects environnementaux ou économiques par exemple.

Une importance toute particulière a été portée dans le choix des données et leur notation afin qu'elles reflètent aussi objectivement que possible la valeur environnementale, sociologique, réglementaire, technique et financière de chaque scénario de gestion. Pour chaque solution de réhabilitation, les critères et/ou sous critères développés dans la grille d'évaluation ont fait l'objet d'une approche purement descriptive sur la base des données à collecter au terme des différentes phase de l'étude, des éléments rassemblés dans le cadre de la rédaction du plan de gestion et de notre expérience acquise lors de la gestion de projets analogues. Chaque description a fait l'objet d'une traduction chiffrée sur une base de notation sur 5 en fonction de la contrainte générée (contrainte très forte, forte, moyenne, faible et pas de contrainte). Une valeur forte (5) est attribuée à la donnée qui s'avère favorable au projet. A l'inverse une valeur faible (1) caractérise la donnée défavorable à celui-ci.

Pour chaque critère, une valeur moyenne a été calculée sur la base des notations données à chaque sous critère.

De plus pour chaque scénario de gestion, une note globale a été calculée à partir de la somme des notations. Cette note globale est d'autant plus élevée que les contraintes environnementales, techniques, économiques, sociales et réglementaires sont faibles.

### 6.9.4. Modalités de hiérarchisation des solutions de réhabilitation

Le scénario de gestion retenu est celui présentant à la fois :

- ↪ **la plus faible contrainte globale → note globale la plus forte ;**
- ↪ **le meilleur compromis entre les aspects techniques, environnementaux, économiques, réglementaires et sociaux → moyenne la plus forte pour chacun des critères évalués.**

La note globale pour chaque scénario de gestion est présentée sous la forme d'un tableau de synthèse. Pour juger de la solution conciliant au mieux l'ensemble des aspects retenus, les moyennes sont représentées sous la forme d'un graphique de type radar. La grille d'évaluation de chacune des solutions est présentée en Annexe 16. Cette visualisation permet de faire ressortir de manière très pédagogique les aspects qui pénalisent ou favorisent l'une ou l'autre des solutions.

### 6.9.5. Résultats de l'analyse multicritères

Les résultats de l'analyse multicritère sont présentés sous la forme de diagrammes dans la figure ci-après.

Les tableaux des analyses multicritères sont présentés en Annexe 19.

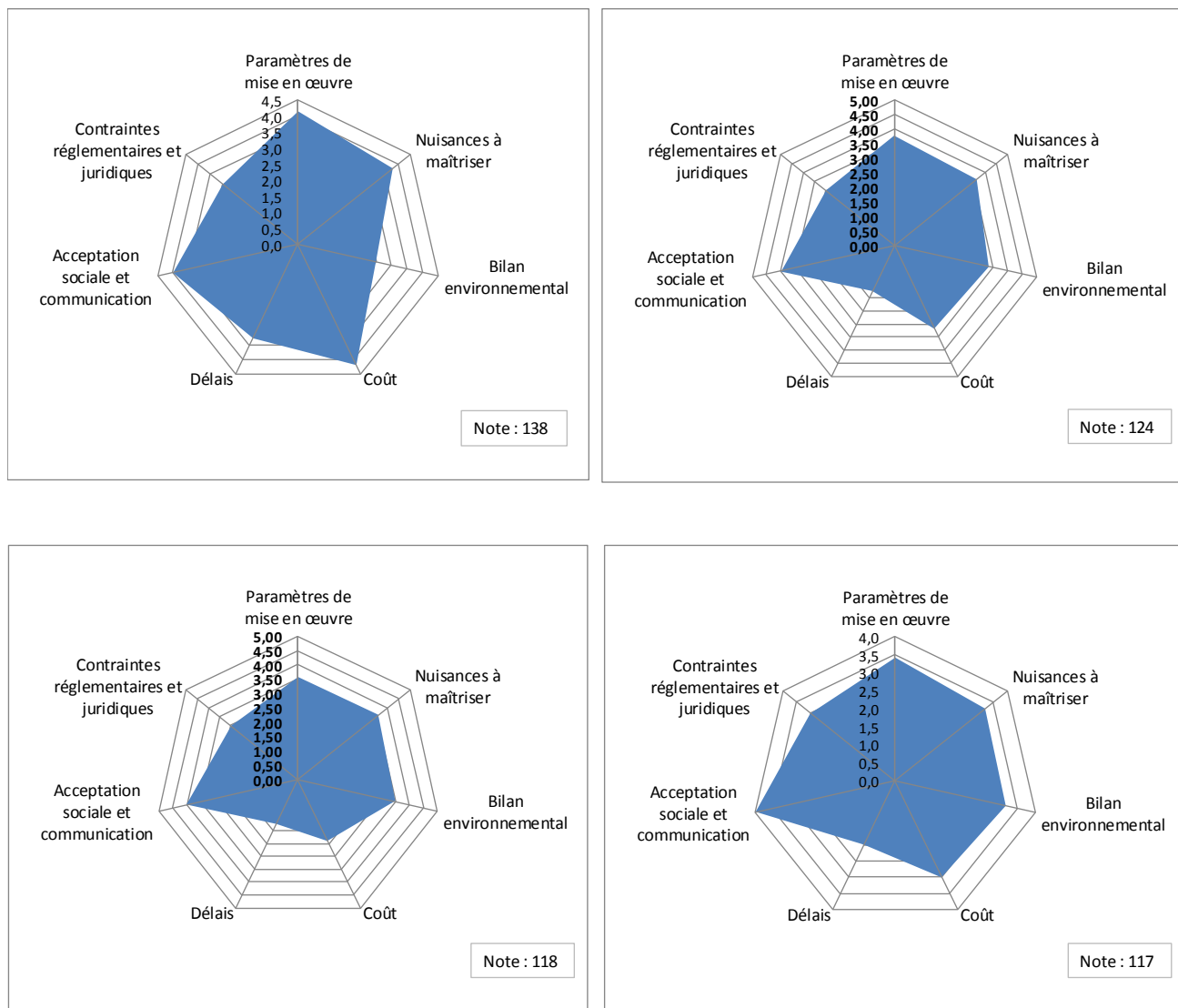


Figure 28 : Résultat de l'analyse multicritères par scénario étudié

#### 6.9.6. Conclusion de l'analyse multicritères

Au regard de la méthodologie de notation mise en œuvre par IDDEA pour **la gestion des sols** au droit du site à l'étude, l'hypothèse 1 (Excavation et traitement hors site des sols) obtient la meilleure note : **138 points**, contre 124 pour l'hypothèse 2 (Bioterre – Evacuation hors site), 118 pour l'hypothèse 3 (thermopile – Evacuation hors site) et 117 points pour l'hypothèse 4 (thermopile – Evacuation hors site).

L'hypothèse 1 représente donc le scénario avec les plus faibles contraintes.

Il est également à retenir que le choix du scénario de gestion est à réaliser par l'exploitant sur la base des contraintes techniques et financières énoncées ci-avant.

## 7. SYNTHÈSE DES COÛTS DE DEPOLLUTION ESTIMATIFS

**Tableau 37 : Synthèse des coûts de dépollution sur la base d'excavation et évacuation hors site pour le projet d'aménagement**

Postes	Coût associé (k€)	Surcoût associé (k€)
Gestion des bétons– Acceptation en filière	422,1	374,9
Gestion des bétons– – Transport jusqu'en filière	59,8	8,6
Gestion des bétons– Démolition/broyage/concassage	135,2	
Gestion des sols – évacuation hors site (sous-sols et espaces extérieurs) – Acceptation en filière	3 552,7	2 768
Gestion des sols – évacuation hors site (sous-sols et espaces extérieurs) – Transport jusqu'en filière	944	87
Gestion des sols – évacuation hors site des sources concentrées – Acceptation en filière	237	237
Gestion des sols – évacuation hors site des sources concentrées – Transport jusqu'en filière	27,5	5,2
Substitution de terre au droit des surcreusements (sources concentrées) et des zones de remblai pour les aménagements extérieurs – Economie sur l'acceptation en filière	-416	-
Substitution de terre au droit des surcreusements (sources concentrées) et des zones de remblai pour les aménagements extérieurs – Economie sur le transport jusqu'en filière	-48	-
Substitution de terre au droit des futurs espaces verts (sans préjuger de la qualité agronomique des terrains) – Economie sur l'acceptation en filière	-27	-
Substitution de terre au droit des futurs espaces verts (sans préjuger de la qualité agronomique des terrains) – Economie sur le transport jusqu'en filière	-29	-
<b>TOTAL</b>	<b>~ 4 858,3 k€</b>	<b>~ 3 480,7 k€</b>

**Tableau 38 : Synthèse des coûts de dépollution sur la base d'excavation et évacuation hors site pour les talus (hors lots E et H)**

Postes	Coût associé (k€)	Surcoût associé (k€)
Gestion des sols – évacuation hors site (talus) – hors lots E&H– Acceptation en filière	674	522
Gestion des sols – évacuation hors site (talus) – hors lots E&H – Transport jusqu'en filière	184	17
Substitution de terre au droit talus – Economie sur l'acceptation en filière	-177,7	-
Substitution de terre au droit des talus – Economie sur le transport jusqu'en filière	-165,5	-
<b>TOTAL</b>	<b>~ 515 k€</b>	<b>-</b>

*Les coûts indiqués ci-dessus restent un estimatif. Malgré la densité d'informations déjà collectées, il ne peut être exclu que des impacts, non identifiés, soient mis en évidence au cours des travaux de dépollution.*

*Le chiffrage présenté ci-avant ne prend pas en compte la présence d'amiante sur site. Si ce matériau était rencontré, le présent chiffrage serait à reprendre.*

## 8. SYNTHÈSE TECHNIQUE – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

A la demande d'NEXITY Villes et Projets pour le compte de NS Saint Jean de la Ruelle, et dans le cadre de la démarche itérative de la méthodologie, un plan de gestion a été réalisé par IDDEA au droit du site localisé 15 Avenue Georges Clémenceau sur la commune d'Saint-Jean-de-la-Ruelle (45).

Depuis 2018, plusieurs études environnementales ont été réalisées sur le site dans le but de réaliser ce plan de gestion et ont mis en évidence la présence d'impacts dans les sols. L'ensemble de ces études est repris dans le présent rapport.

Sur la base des résultats des investigations réalisées par EODD et IDDEA, des calculs de risques ont été réalisés dans le cadre de l'Analyse de Risques Résiduels (ARR), donnant lieu au rapport IDDEA IDA200021-1-A du 24/04/2020. En considérant l'atteinte des CMA présentées au Tableau 24 en fond et parois de fouilles, les niveaux de risques sont acceptables selon la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués d'avril 2017.

Sur la base de ces mêmes investigations, des objectifs de réhabilitation ont pu être définis à partir :

- ↺ des seuils de coupure réalisés à partir d'une approche statistique, cartographiques permettant de définir les sources concentrées,
- ↺ des caractéristiques physico-chimiques et du potentiel de migration de chacun des composés,
- ↺ des CMA déterminées par l'ARR prédictive.

Ainsi, ces objectifs sont les suivants :

- ↺ 1500 mg/kg pour les HCT C10-C40
- ↺ 1 mg/kg pour les COHV,
- ↺ 5 mg/kg pour les PCB,
- ↺ 50 mg/kg pour les HAP.

Sur la base de ces données, un plan de terrassement a pu être établi, les calculs des volumes de terrassement ont été réalisés selon 3 types d'aménagements :

- ↺ Création des sous-sols,
- ↺ Aménagement extérieur,
- ↺ Création des talus (hors lot E).

associés à la purge des sources concentrées.

Le détail des volumes est présenté au paragraphe 6.3.

Dans le cadre de ce Plan de Gestion, ont été étudiés la gestion et le traitement des sols et des bétons.

Pour le milieu sol, 4 solutions de gestion ont été étudiées :

- ↺ Scénario 1 : **Excavation des terres**, tri et **élimination** vers les filières adaptées ;
- ↺ Scénario 2 : Excavation des terres, tri et élimination directe vers les filières agréées d'une partie des terres, et **mise en place d'un traitement par biopile**, avant évacuation hors site d'une autre partie des terres se prêtant a priori à cette technique ;
- ↺ Scénario 3 : Excavation des terres, tri et élimination vers une filière agréée d'une partie des terres, et **mise en place d'un traitement par thermopile**, avant évacuation hors site d'une autre partie des terres se prêtant a priori à cette technique ;



- ↳ Scénario 4 : Excavation des terres, tri et élimination vers une filière agréée d'une partie des terres, et **mise en place d'un traitement par lavage**, avant évacuation hors site d'une autre partie des terres se prêtant à priori à cette technique.

Les essais pilotes (biodégradation aérobie et désorption thermique) réalisés à partir des terres du site n'ont pas permis d'atteindre les objectifs désirés (atteinte des seuils ISDI pour envisager un déclassement des filières). **Leur application sur site n'est donc pas recommandée.**

**La solution de lavage présente des coûts supérieurs à une évacuation hors site en filière spécialisée, et les objectifs d'atteinte des seuils ISDI ne sont pas garantis.**

**De ce fait, IDDEA préconise donc la réalisation d'évacuation hors site des terres et des bétons en filières spécialisées.**

IDDEA préconise également la réutilisation des terres et des bétons sur site dont les teneurs respectent les objectifs de réhabilitation définis. Ces matériaux pourront être réutilisés sur site en tant que remblais afin d'éviter tout apport de matériaux extérieurs.

Sur la base d'excavation des terres et des bétons, tri et élimination hors site et du plan de terrassement établi (terrassements liés au projet d'aménagement et aux sources concentrées), les coûts évalués dans ce rapport sont d'environ 4 858,3 k€ (dont 3 480,7 k€ de surcoût par rapport à la filière ISDI). Le détail des coûts est présenté au Tableau 37.

ANNEXE 1 : ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS PREDICTIVE



**NEXITY Villes et Projets pour le compte de NS Saint Jean de la Ruelle**  
**19 RUE DE VIENNE**  
**75 008 PARIS**

**ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS PREDICTIVE (ARRP)**






Ancien site TRW  
**15 AVENUE GEORGES CLEMENCEAU**  
**SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE (45)**

## FICHE SIGNALETIQUE

Références	
Réf. Devis :	IDD190378 du 12/07/2019
Réf. du rapport :	IDA200021-1
Réf. du client :	Bon de commande du 13/01/2020

Client	
Nom et adresse	Nexity Villes et Projets 19 Rue de Vienne 75 008 Paris
Nom du contact et coordonnées	Mme. Hélène COSSERAT ☎ 07 63 07 68 65  M. Emmanuel ALLAIN ☎ 06 10 19 95 20

Intervenants IDDEA		
Rédacteur	Jeanne CANON	
Vérificateur/Responsable du projet	Jennifer LECOMTE	
Superviseur	Marie GAILLARD	

Statut du rapport		
Version	Date	Détails
A	18/05/2020	-
B	30/07/2020	Prise en compte des remarques de Nexity
C	24/09/2020	Prise en compte des remarques de la DREAL suite à la réunion su 18/09/2020

### **Restrictions d'usage du rapport**

*Ces informations sont soumises à l'exhaustivité et la fiabilité des documents disponibles et consultables, l'existence d'une information « cachée » ou « erronée » est toujours possible. L'exhaustivité et la véracité absolue ne peuvent donc être garanties.*

*Tous les éléments de ce rapport (cartes, photos, pièces et documents divers, etc.) constituent une seule et même entité indissociable. La responsabilité d'IDDEA ne saurait être engagée par une utilisation, une communication ou une reproduction partielle de ce rapport et annexes sans l'accord préalable d'IDDEA.*

*Nous restons à la disposition du client pour lui fournir tout renseignement complémentaire qu'il pourrait juger utile concernant les résultats et les conclusions de notre étude.*

### **Certifications d'IDDEA**



## SOMMAIRE

---

<b>1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE</b> .....	<b>7</b>
<b>2. CONTEXTE DE L'ÉTUDE</b> .....	<b>9</b>
<b>3. CADRE NORMATIF ET RÉGLEMENTAIRE</b> .....	<b>9</b>
<b>4. PRÉSENTATION DU SITE</b> .....	<b>10</b>
4.1. LOCALISATION DU SITE .....	10
4.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL GÉNÉRAL .....	12
4.3. INVESTIGATIONS RÉALISÉES AU DROIT DU SITE .....	13
<b>5. IDENTIFICATION DES DANGERS</b> .....	<b>15</b>
5.1. DESCRIPTION DU PROJET D'AMÉNAGEMENT.....	15
5.2. SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION.....	17
5.3. CARACTÉRISATION DES SOURCES ET DU MILIEU D'EXPOSITION DES FUTURS USAGERS ..	20
5.3.1. Méthodologie de prise en compte des concentrations et limites de quantification .....	20
5.3.2. Choix des concentrations retenues pour les calculs .....	21
<b>6. RELATIONS DOSE-RÉPONSE</b> .....	<b>22</b>
<b>7. ESTIMATION DES EXPOSITIONS</b> .....	<b>23</b>
7.1. PARAMÈTRES D'ENTRÉE ET MODÈLES DE TRANSFERT .....	23
7.2. CALCUL DES CONCENTRATIONS INHALEES (CI).....	25
<b>8. CARACTÉRISATION DES RISQUES SANITAIRES</b> .....	<b>26</b>
8.1. MODE DE CALCUL.....	26
8.2. RÉSULTATS.....	26
8.3. MESURES DE GESTION PROPOSÉES .....	28
<b>9. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ</b> .....	<b>32</b>
9.1. CHOIX DES PARAMÈTRES DU SOL .....	32
9.2. DÉGAZAGE AU DROIT DES ESPACES EXTÉRIEURS.....	34
<b>10. SYNTHÈSE TECHNIQUE – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>35</b>

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 1 :	Localisation du site étudié sur carte IGN ( <i>source : geoportail.gouv.fr</i> ).....	10
Figure 2 :	Localisation du site sur photographie aérienne ( <i>source : geoportail.gouv.fr</i> ) ....	11
Figure 3 :	Plan d'aménagement d'ensemble (Document de travail ATELIERS 2/3/4 de 07/2020) .....	16
Figure 4 :	Schéma conceptuel d'exposition .....	18

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 :	Synthèse du contexte environnemental du site.....	12
Tableau 2 :	Aménagements et usages envisagés.....	15
Tableau 3 :	Voies d'exposition potentielles .....	19
Tableau 4 :	Paramètres d'entrée .....	24
Tableau 5 :	Concentrations Maximales Admissibles .....	29
Tableau 6 :	Niveaux de risque par voie d'exposition .....	30
Tableau 7 :	Résultats des calculs de risque pour le cumul des scénarios .....	30
Tableau 8 :	Concentrations à respecter pour les sols de recouvrement des espaces verts	31
Tableau 9 :	Résultats avec COT = 0,025 .....	32
Tableau 10 :	Résultats avec type de sol Limons sableux au droit du bâtiment de plain-pied	33
Tableau 11 :	Résultats des calculs pour la voie inhalation au droit des espaces extérieurs..	34

## LISTE DES ANNEXES

---

Annexe 1 :	Localisation des investigations
Annexe 2 :	Concentrations retenues pour les calculs de risque
Annexe 3 :	Définitions
Annexe 4 :	Méthodologie de l'évaluation des risques sanitaires
Annexe 5 :	Principes de sélection des limites de quantification
Annexe 6 :	Principales incertitudes liées aux hypothèses retenues
Annexe 7 :	Relations dose-réponse
Annexe 8 :	Valeurs Toxicologiques de Référence
Annexe 9 :	Paramètres Physico-chimiques
Annexe 10 :	Paramètres d'entrée des modèles de transfert
Annexe 11 :	Modèles de transfert
Annexe 12 :	Mode de calcul des Concentrations Inhalées et des Doses Journalières d'Exposition
Annexe 13 :	Calculs de risque détaillés par scénario
Annexe 14 :	Somme des quotients de danger par organe cible
Annexe 15 :	Cumuls des scénarios

**GLOSSAIRE**

ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARR	Analyse des Risques Résiduels
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Base de données américaine)
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAV	Composés Aromatiques Volatils
CMA	Concentrations Maximales Admissibles
COFRAC	Comité Français d'Accréditation
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
COT	Carbone Organique Total
EMM	Éléments Métalliques et Métalloïdes
EPA	Environmental Protection Agency (USA)
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERI	Excès de Risque Individuels
ERU	Excès de Risque Unitaire
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
IRIS	Integrated Risk Information System (Base de données de l'EPA)
LQ	Limite de Quantification
MTES	Ministère de la transition écologique et solidaire
MS	Matière sèche
ND	Non détecté
NGF	Nivellement Général de France
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment (Base de données californienne)
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PCB	Polychlorobiphényles
PCE	Tétrachloroéthylène
QD	Quotient de Danger
RBCA	Risk-Based Corrective Action
RIVM	National Institute for Public Health and the Environment (Base de données hollandaise)
TCE	Trichloroéthylène
TPH	Total Petroleum Hydrocarbon
VTR	Valeurs Toxicologiques de Référence



## 1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE

### CONTEXTE

Mandataire : NEXITY Villes et Projets pour le compte de NS Saint Jean de la Ruelle

Adresse du site : 15 Avenue Georges Clemenceau à Saint-Jean-de-la-Ruelle (45)

Usage actuel du site : Aucun, site déconstruit avec dalles bétons maintenues en place.

Contexte de l'étude : Projet d'aménagement du site et de ses environs

Usage futur et projet d'aménagement : Projet immobilier comprenant logements, commerces, un hôtel, un restaurant et une salle de sport.

Études déjà réalisées sur le site :

- Orléans Composants Moteurs. Investigations environnementales – Interprétation de l'Etat des Milieux - Site TRW de Saint-Jean de la Ruelle (45) - Rapport ERM de Référence GMS 0088518 de décembre 2008,
- Plan de gestion des terres dans le cadre de la réhabilitation du site pour un usage résidentiel et tertiaire - Ancien site TRW de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45)- Rapport Antea Group n°A78627/A de mai 2015,
- Plan de gestion des terres dans le cadre de la réhabilitation du site pour un usage résidentiel et tertiaire - Ancien site TRW de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45)- Rapport Antea Group n°A88972/C de juin 2017,
- Campagne de prélèvements et d'analyses sol, air du sol et eaux souterraines – EODD d'août 2018 – résultats brut transmis le 31/08/2018,
- Dossier d'assistance technique et plan de terrassement de l'ancien site TRW – Rapport IDDEA n°IDA180086\_vA du 23/10/2018, comprenant les résultats EODD de 2018 ainsi que des investigations complémentaires réalisées par IDDEA en 2018,
- Analyse des risques Résiduels Prédicative (ARRp) - rapport IDA180086\_ARR\_vA du 23/10/2018.

### VOIES D'EXPOSITION ET CIBLES PRISES EN COMPTE

**Cibles prises en compte :**

- Les adultes et enfants résidents,
- Les adultes travailleurs (dans les commerces, l'hôtel, le restaurant ou la salle de fitness)

**Voies d'exposition prises en compte dans l'étude :**

- Inhalation des substances volatiles en intérieur des bâtiments sur sous-sol (au sous-sol et au rez-de-chaussée),
- Inhalation des substances volatiles en intérieur du bâtiment de plain-pied,
- Inhalation des substances volatiles en extérieur sur des zones bitumées (espaces verts recouverts de 30 cm de terre végétale limoneuse saine assimilés à des voiries).

## RESULTATS, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les niveaux de risque calculés en scénarios individuels ainsi qu'en cumul en prenant en compte les concentrations maximales dans les sols, les eaux souterraines et les gaz des sols de tous les échantillons sont supérieurs aux valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2017.

**Ainsi, IDDEA a établi des Concentrations Maximales Admissibles présentées au Tableau 5 en page 29. Sous réserve du respect des CMA pour chaque aménagement, l'état résiduel après travaux sera compatible avec l'usage futur.**

Toute modification des aménagements et des données d'entrée utilisées nécessiterait une reprise des calculs présentés ici.

Les remarques et préconisations suivantes sont à prendre en compte :

- ↪ L'utilisation de l'eau souterraine (ingestion d'eau, arrosage d'un potager) n'a pas été prise en compte dans cette étude. Si ces usages étaient à prendre en compte, une reprise des calculs serait également à effectuer ;
- ↪ La présence de potagers ou d'arbres fruitiers n'est pas envisagée, le cas échéant, il conviendrait de revoir la présente étude ;
- ↪ Mise en place de canalisations pour l'eau potable en PEHD au sein d'un remblai d'apport propre ou dans des caniveaux techniques béton, ou à défaut, pose de canalisations métalliques ou en matériau anti-contaminant, conformément aux usages sur ce type de site ;
- ↪ Les personnes amenées à travailler sur ce chantier de construction devront veiller à porter les équipements de protection individuelle adaptés aux substances détectées dans le sous-sol ;
- ↪ Une conservation de la mémoire du site doit être effectuée, par exemple via les actes de vente futurs ;
- ↪ Garantir la pérennité du recouvrement des espaces verts par un géotextile/grillage avertisseur et 30 cm de terre végétale saine en interdisant tout creusement au-delà du géotextile/grillage avertisseur. Dans le cas où des terrassements devraient être effectués au-delà du géotextile/grillage avertisseur, le port d'Équipement de Protection Individuelle est recommandé et les terres devront être gérées en filière adaptée (des analyses seront à réaliser sur les terres excavées). L'intégrité du recouvrement de surface par le géotextile/grillage avertisseur et la terre végétale saine devra ensuite être rétablie.

## 2. CONTEXTE DE L'ETUDE

Dans le cadre de la vente du site sis 15 Avenue Georges Clémenceau à Saint-Jean-de-la-Ruelle (45), propriété pour partie de Renault et pour le reste de la Mairie de Saint-Jean-de-la-Ruelle, le groupement Nexity/Sully Promotion s'est vu attribuer le projet de réaménagement de cet ancien site TRW.

Le site TRW a fait l'objet d'investigations en 2008 lors de sa cessation d'activité puis en 2018 (investigations communes à 4 groupements). Ces investigations ont permis d'établir une première approche des coûts de gestion des déblais liés au terrassements du projet, des terres impactées et des bétons.

A l'issue des investigations de 2018, la société NEXITY Villes et Projets a confié à IDDEA une mission comprenant la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels Prédictive (ARRp) donnant lieu au rapport IDA180086\_ARR\_vA du 23/10/2018. Cette étude s'était notamment basée sur l'hypothèse de purge à partir de seuils de coupure établis dans le cadre du rapport de diagnostic n°IDA180086\_vA du 23/10/2018.

Depuis la réalisation de cette étude, le projet d'aménagement a été légèrement modifié (absence de crèche désormais et modification des usages de certains bâtiments) et les seuils de coupure établis sont en cours de modification. De plus, il est envisagé des mouvements de terres au sein du site pour minimiser les coûts d'évacuation hors site.

En 2020, NEXITY Villes et Projets a missionné IDDEA pour la réalisation d'investigations complémentaires et d'un Plan de Gestion.

Dans ce cadre, IDDEA met à jour son Analyse des Risques Résiduelles Prédictive (ARRp) afin d'établir des Concentrations Maximales Admissibles (CMA) à respecter pour garantir la compatibilité sanitaire des sols résiduels (ou terres de substitution) avec le projet d'aménagement, sans préjuger de critères de réutilisation complémentaires éventuels à prendre en compte (ex : maîtrise de la source, ne pas déposer de terres significativement plus impactées que les terres d'accueil par exemple).

## 3. CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE

La mission d'IDDEA a été réalisée selon les normes et la méthodologie préconisées par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES), en particulier :

- les guides méthodologiques édités en 2007 sur la base des circulaires du 08 février 2007 et entrées en application au 1<sup>er</sup> juillet 2007 mis à jour en avril 2017 ;
- la norme NF X31-620 de juin 2011 mise à jour en décembre 2018 et plus spécifiquement la prestation codifiée A320 « Analyse des Enjeux Sanitaires ».

## 4. PRESENTATION DU SITE

### 4.1. Localisation du site

Le site étudié est implanté sur la commune de Saint-Jean-de-la-Ruelle (45) (cf. Figure 1 et Figure 2).

Il s'étend sur une superficie de 27 000 m<sup>2</sup> et correspond aux parcelles cadastrales AS n°34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 53, 54 et 55.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 est :

- X : 615 845 m
- Y : 6 755 881 m.

Selon la carte IGN au 1 / 25 000, le site est localisé à une altitude moyenne comprise entre + 103 m et + 109 m NGF. Le cours d'eau le plus proche est la Loire, située à 100 m au sud du site, et celle-ci s'écoule vers l'ouest.

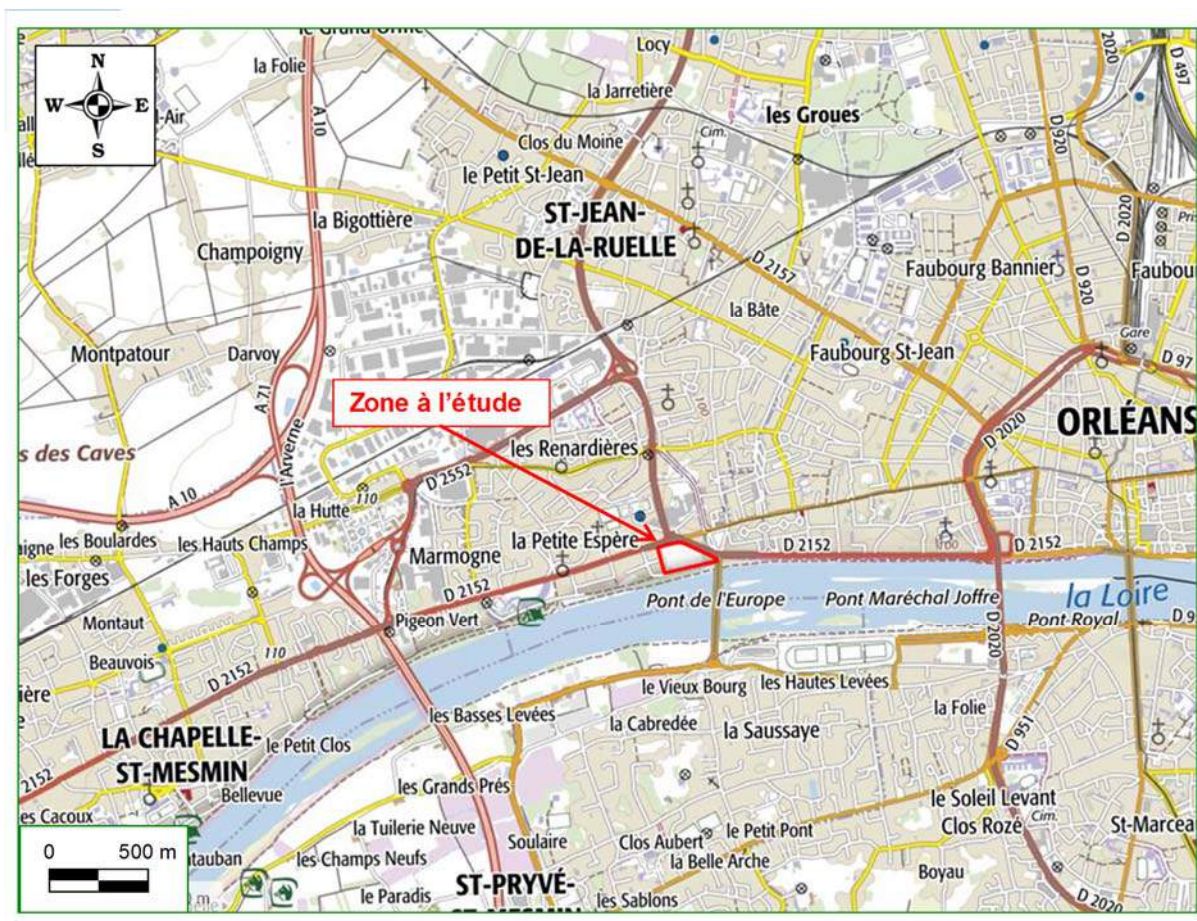


Figure 1 : Localisation du site étudié sur carte IGN (source : [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr))



**Figure 2 : Localisation du site sur photographie aérienne (source : [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr))**

L'environnement du site est principalement composé de logements individuels et collectifs et de la Loire en bordure sud.

## 4.2. Contexte environnemental général

Le Tableau 1 en page suivante présente une synthèse du contexte environnemental du site. Les informations sont tirées du rapport Antea Group n°A88972/C de juin 2017.

**Tableau 1 : Synthèse du contexte environnemental du site**

Contexte	Situation du site
Géologique	<p>La région Centre est occupée principalement par des calcaires lacustres dit « Calcaire de Beauce », cette dernière est formée par des marnes et des calcaires. Les alluvions de la Loire ne sont pas présentes au droit du site étudié.</p> <p>Les investigations du sous-sol réalisées ont mis en évidence, successivement et depuis la surface (sous le bitume ou les dalles béton) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remblais sablo-limoneux fins, silts argileux</li> <li>• Calcaires et marnes à intercalations d'argiles vertes</li> <li>• Calcaire blanc</li> </ul>
Hydrogéologique	<p>Le calcaire de Beauce est une formation perméable contenant la nappe du Calcaire de Beauce, cette nappe libre est présente au droit du site à une profondeur d'environ 20 mètres et s'écoule à l'échelle régionale vers la Loire, c'est-à-dire vers le sud. L'absence de formation sus-jacente imperméable rend la nappe de Beauce vulnérable aux potentielles pollutions.</p> <p>Les investigations entre 2008 et 2010 au droit du site ont mis en évidence un sens d'écoulement plutôt vers le sud-ouest (drainage de la nappe vers La Loire). On peut noter lors de deux campagnes en 2008 et 2009, la présence d'un dôme piézométrique au centre du site : le sens d'écoulement observé alors est orienté sur un axe nord-sud à partir du centre du site.</p> <p>Les investigations réalisées en 2018 par EODD confirment la présence d'un niveau statique à une vingtaine de mètre de profondeur au droit du site. Le sens d'écoulement mis en évidence va du nord-est vers le sud-ouest pour la majeure partie site. Cependant au nord à proximité de Pz1, les eaux souterraines semblent dirigées vers le nord-est.</p>
Hydrologique	<p>La région Centre est traversée par la Loire qui draine la nappe du Calcaire de Beauce. Ce fleuve coule à 100 m au Sud du site</p>
Sensibilités des usages	<p><u>Eaux souterraines</u> D'après les études réalisées, les ouvrages d'eaux souterraines sensibles situés à proximité de la zone d'étude sont situés de l'autre côté de la Loire donc considérés non vulnérable à une pollution provenant du site à l'étude. Le captage AEP situé au nord-ouest du site (Paul Bert) est abandonné.</p> <p><u>Etablissements sensibles</u> Sachant que le site étudié est juxtaposé à la Loire et que le sens d'écoulement de la nappe est vers le Sud en direction de la Loire, aucune population sensible n'est recensée au droit du site. L'établissement sensible le plus proche est le Lycée professionnel Maréchal Leclerc situé à 500 mètres à l'Ouest de l'ancien site industriel TRW.</p> <p><u>Usages sensibles</u> Les alentours du site étudié sont occupés par des zones résidentielles avec jardins individuels, de la voirie, des commerces de proximité, des parkings et la Loire avec des sentiers pédestres.</p>

### 4.3. Investigations réalisées au droit du site

Les données d'entrée sont tirées des documents suivants :

- ✚ Campagne de prélèvements et d'analyses sol, air du sol et eaux souterraines – EODD d'août 2018 – résultats brut transmis le 31/08/2018 ;
- ✚ Assistance technique et Plan de terrassement de l'ancien site TRW - Rapport IDDEA n°IDA180086-vA du 23/10/2018 ;
- ✚ Investigations complémentaires et Plan de Gestion – Rapport IDDEA n°IDA200021-vA (en cours).

L'ancien site TRW a fait l'objet de nombreuses études environnementales depuis 1995 qui ont notamment mis en évidence :

- ✚ des impacts en hydrocarbures dans les sols,
- ✚ des anomalies en COHV et EMM dans les sols superficiels,
- ✚ un impact dans les eaux souterraines par des COHV et des EMM.

Les données collectées avant 2018 n'ont pas été prises en compte dans le cadre des calculs de risques sanitaires du fait de leur ancienneté et de l'exhaustivité des données acquises depuis 2018.

En 2018, dans le cadre du concours pour le réaménagement de l'ancien site TRW de Saint Jean de la Ruelle, une mission d'investigations complémentaire de terrain a été réalisée par EODD et IDDEA sur les milieux sols, eaux souterraines et gaz des sols.

Les investigations réalisées sur les sols en 2018 :

- ont confirmé un certain nombre de zones polluées déjà identifiées avec notamment la présence :
  - o d'hydrocarbures dans les sols :
    - sur le lot E en surface (S48) jusqu'à une profondeur au-delà de 6 m,
    - sur le lot C en S16 et en S19 de la surface, jusqu'à 4m ; notons que ces teneurs en S16 s'accompagnent de la présence de PCB ;
    - des traces au droit de l'ancien atelier de traitement thermique (lot A et espaces publics à l'est) bien plus faibles que révélées jusqu'alors ;
  - o de solvants chlorés dans les sols principalement dans les deux premiers mètres de profondeur, dans les remblais superficiels. On peut souligner la présence d'une teneur significative de 41 mg/kg MS en trichloroéthylène dans l'échantillon superficiel du sondage S39 (espaces publics entre le lot A et le lot D)

- ont mis en évidence des sols pollués en hydrocarbures au droit du lot B (S2 à S4 et S8). Tout comme sur le lot C, ces pollutions se situent dès la surface et atteignent 5,5 m de profondeur.

Le relevé piézométrique de la nappe des Calcaires de Beauce montre un sens d'écoulement globalement orienté vers le sud-ouest sur la majorité du site, et vers le nord-ouest sur la partie nord.

Les analyses réalisées sur les eaux souterraines ont mis en évidence les principaux résultats suivants :

- des concentrations inférieures à la limite de quantification en hydrocarbures,
- une trace de cyanures totaux supérieure à la limite quantification en Pz6, au droit de l'ancien atelier de traitement thermique
- des traces ponctuelles d'arsenic et cuivre,
- des traces récurrentes de solvants chlorés avec des concentrations les plus élevées situés en Pz1 et Pz13, au nord-est du site, c'est-à-dire en amont hydraulique du site.

Les prélèvements de gaz du sol ont systématiquement identifié des concentrations :

- inférieures à la limite de quantification en mercure pour les piézaires et supérieures à la limite de quantification pour les cannes gaz,
- supérieures à la limite de quantification en solvants chlorés, hydrocarbures volatils et en composés aromatiques volatils.

Les investigations réalisées en 2020 dans les sols ont permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

- Présence d'hydrocarbures majoritairement dans les remblais sur l'ensemble du site et ponctuellement en profondeur au droit du lot E,
- Teneurs en COHV principalement situées dans les remblais au droit du lot E et des futurs espaces verts,
- Des HAP également présents dans les remblais en majorité et de manière diffuse sur l'ensemble du site,
- Des traces de PCB dans les remblais avec ponctuellement des teneurs importantes au droit du lot E et des futurs espaces verts,
- Sur les lixiviats, des dépassements des seuils d'acceptation en ISDI sont observés en fluorures, sulfates et fraction solubles uniquement.



## 5. IDENTIFICATION DES DANGERS

### 5.1. Description du projet d'aménagement

Le projet d'aménagement prévu par NEXITY Villes et Projets est décomposé en cinq lots (A à E) et comprend la réalisation de logements, de commerces, d'une salle de sport, d'un hôtel et d'un restaurant.

D'après le mail de NEXITY Villes et Projets du 25/03/2020, les aménagements sont ceux présentés dans le Tableau 2.

La Figure 3 présente le plan de masse communiqué le 05/09/2018, issu d'un document ATELIERS 2/3/4 daté du 30 août 2018.

**Tableau 2 : Aménagements et usages envisagés**

Lot	Usages	Aménagement
Lot A	Logements	Bâtiments sur un niveau de sous-sol pour la partie sud et sur deux niveaux de sous-sol sur la partie nord (différence de topographie), les sous-sols sont à usage de parking.
Lot B	Logements et commerce	Bâtiments sur un niveau de sous-sol à usage de stationnement
Lot C	Logements et commerce Salle de Fitness (RDC)	Bâtiments sur un niveau de sous-sol à usage de stationnement
Lot D	Logements	Bâtiments sur un niveau de sous-sol pour la partie sud et sur deux niveaux de sous-sols sur la partie nord (différence de topographie), les sous-sols sont à usage de parking.
Lot E - E1	Logements	Logements sur un niveau de sous-sol pour la partie sud et sur deux niveaux de sous-sol sur la partie nord (différence de topographie)
Lot H	Chambres d'hôtel	Bâtiment sur un niveau de sous-sol à usage de stationnement
Lot E - E2	Logements et restaurant	Bâtiment de plain-pied (d'après NEXITY, un niveau de sous-sol à usage de stationnement sera très probablement ajouté à l'ilot E2)



**Figure 3 : Plan d'aménagement d'ensemble (Document de travail ATELIERS 2/3/4 de 07/2020)**

Les aménagements pris en compte dans le cadre de cette étude sont :

- ↗ des bâtiments sur un niveau de sous-sol,
- ↗ un bâtiment de plain-pied (bâtiment E2),
- ↗ des espaces extérieurs composés de voiries et d'espaces verts.

Il n'est pas prévu l'aménagement d'arbres fruitiers ou potagers au droit du site.

On peut noter qu'il n'est pas encore acté que le lot E2 sera de plain-pied (éventuellement sur un niveau de sous-sol).

Les travaux prévus dans le cadre de la réhabilitation et du réaménagement comprendront *a minima* les purges des zones de pollution concentrée ainsi que les travaux de terrassements liés à l'aménagement des sous-sols. Des mouvements de terres au sein du site sont envisagés pour permettre de minimiser les coûts d'évacuation hors site.

## 5.2. Schéma conceptuel d'exposition

Une étude de risque sanitaire n'est pertinente que lorsqu'une source<sup>1</sup> est mise en contact avec des populations cibles<sup>2</sup> via un vecteur.

D'après l'aménagement du site, les cibles prises en compte sont :

- ↳ Les adultes et enfants résidents,
- ↳ Les adultes travailleurs (dans les commerces, l'hôtel, le restaurant ou la salle de fitness).

Sur l'ensemble du site, les terrains seront recouverts soit par des voiries, soit par des bâtiments, soit par des espaces verts recouverts par un grillage avertisseur ou géotextile et a *minima* 30 cm de terre végétale saine.

De plus, l'utilisation de canalisations étanches au gaz pour l'alimentation en eau sera considérée et induira l'absence d'exposition associée à la perméation de substances présentes dans les sols ou les eaux souterraines vers l'eau potable traversant les canalisations.

La Figure 4 schématise les voies d'exposition à envisager au droit du site dans le cadre de l'aménagement futur (schéma conceptuel).

---

<sup>1</sup> Présence de substances dans les sols et/ou les eaux souterraines en des teneurs supérieures aux valeurs de gestion réglementaires ou ne disposant pas de valeur de gestion réglementaire

<sup>2</sup> Usagers d'un site

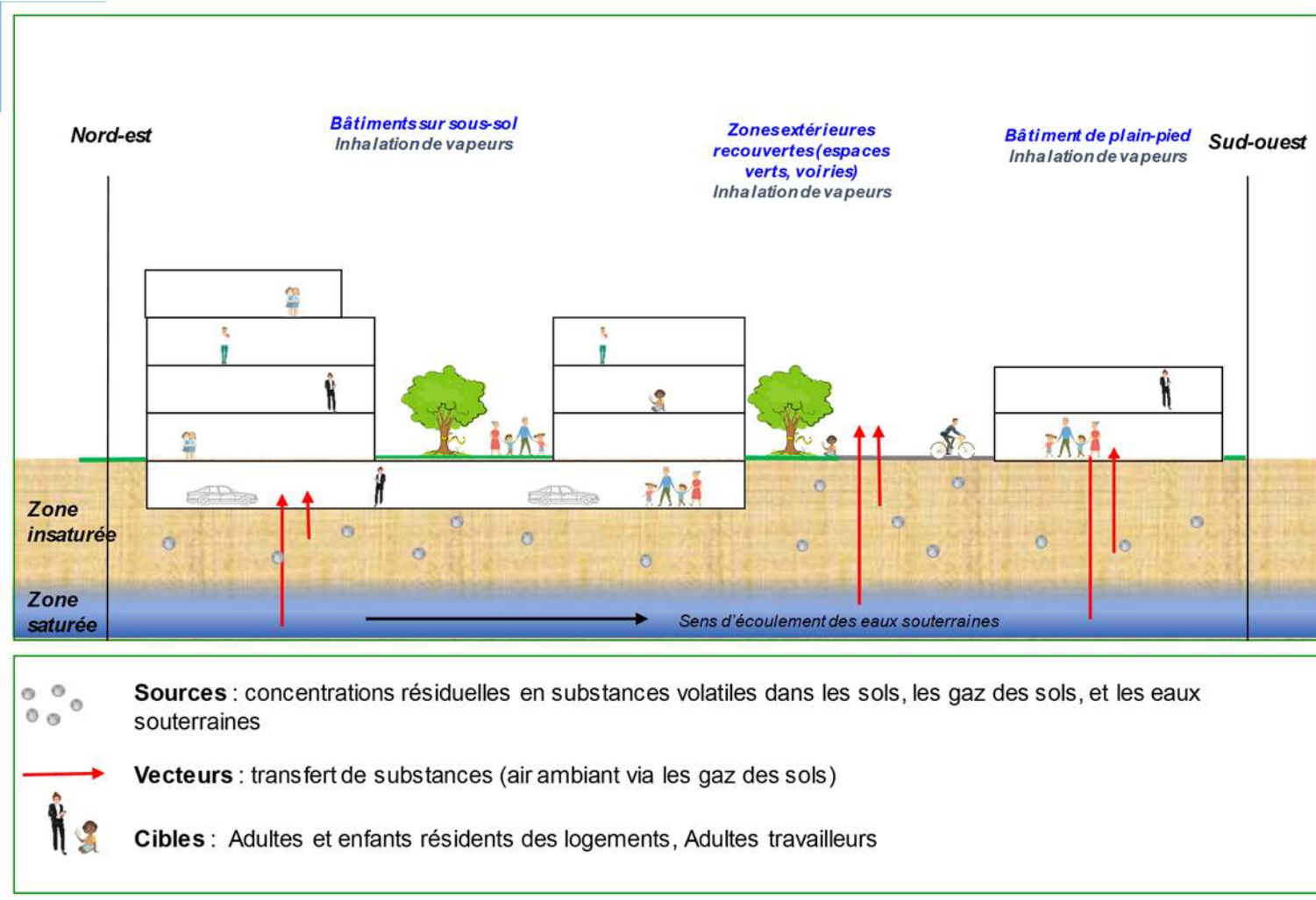


Figure 4 : Schéma conceptuel d'exposition

Le Tableau 3 présente les différentes voies d'exposition envisageables en regard des sources mises en évidence et la justification du choix final des voies d'exposition résiduelles.

**Tableau 3 : Voies d'exposition potentielles**

Source	Vecteur	Cible	Voie d'exposition	Commentaire
Concentrations résiduelles en HCT C10-C40 (principalement C>21-C35), en HAP, COHV, PCB et EMM.	Air du sol puis air ambiant	Adultes et enfants fréquentant les différents aménagements	Inhalation de vapeurs en intérieur et en extérieur	<b>Retenue</b>
	Sol Porté main-bouche		Ingestion de sol	<i>Non retenue car les sols sont recouverts par du bitume, des bâtiments ou 30 cm de terre végétale saine</i>
	Vent		Inhalation de poussières de sol	
	Eaux météoriques lixiviant les sols vers la nappe superficielle		Ingestion d'eau Ingestion de végétaux arrosés avec l'eau de la nappe superficielle	<i>Non retenues. Pas d'usage au droit du site</i>
	Eaux météoriques lixiviant les sols vers la nappe superficielle puis air du sol puis air ambiant		Inhalation de vapeurs en intérieur et en extérieur	<b>Retenue</b>

Remarque :

Selon la circulaire du 31/10/2014<sup>3</sup>, la voie d'exposition par contact cutané n'est pas à étudier. Quoi qu'il en soit, le recouvrement des terrains en place affranchit les cibles d'une exposition par cette voie.

L'exposition de cibles moins sensibles telles que les utilisateurs de la salle de fitness, les usagers des commerces ou les résidents occasionnels de l'hôtel n'est pas étudiée (cibles moins exposées).

Sur l'ensemble du site, les terrains seront recouverts par des voiries et des bâtiments et entourés d'espaces verts recouverts. Ces revêtements empêchent le contact direct et régulier des personnes avec les sols présentant des contaminations. Par conséquent, nous avons retenu comme seule voie d'exposition pertinente pour le site l'inhalation de vapeurs.

<sup>3</sup> Note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/2014 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

Les voies d'exposition prises en compte sont donc :

- ↗ **A : Inhalation de vapeurs** de substances volatiles par des adultes dans les bâtiments sur un niveau de sous-sol :
  - **A1 : Inhalation au RDC des Résidents adultes et enfants**
  - **A2 : Inhalation au RDC des Travailleurs adultes**
  - **A3 : Inhalation en sous-sol des usagers (résidents et travailleurs)**
- ↗ **B : Inhalation de vapeurs** de substances volatiles au droit du bâtiment E2 de plain-pied :
  - **B1 : Inhalation au RDC des Résidents adultes et enfants**
  - **B2 : Inhalation au RDC des Travailleurs adultes**
- ↗ **C : Inhalation de vapeurs** substances volatiles par des adultes et des enfants résidents et par les adultes travailleurs en extérieur sur des zones bitumées (espaces verts assimilés à des voiries).

Ainsi les cumuls étudiés sont :

- ↗ A1 + A2 + A3 + C,
- ↗ A1 + B2 + A3 + C,
- ↗ B1 + B2 + A3 + C,
- ↗ B1 + A2 + A3 + C.

### 5.3. Caractérisation des sources et du milieu d'exposition des futurs usagers

#### 5.3.1. Méthodologie de prise en compte des concentrations et limites de quantification

Au vu des aménagements considérés, des données disponibles et des voies d'exposition retenues, les milieux sources pris en compte sont les sols, les eaux souterraines et les gaz des sols.

Lorsqu'une substance n'est détectée dans aucun des trois milieux simultanément (les sols, les gaz des sols et la nappe), celle-ci est considérée **absente**.

Toute concentration supérieure à la limite de quantification analytique est retenue.

Compte tenu des voies d'exposition retenues, seules les substances **volatiles** pour lesquelles des données toxicologiques étaient disponibles ont été retenues.

Pour une même substance présente dans plusieurs milieux (c'est-à-dire les sols, les gaz des sols et la nappe selon le cas étudié), seul le niveau de risque lié au milieu induisant le niveau de risque le plus important sera conservé dans le résultat final (préconisation INERIS).

La méthodologie nationale recommande l'exploitation de données sur la qualité des milieux au plus proche des personnes afin de s'affranchir d'étapes de modélisations à partir des sols et/ou eaux souterraines introduisant des incertitudes de calcul. Aussi, l'utilisation des analyses de gaz des sols et d'air ambiant apparaît naturellement comme plus appropriée que la prise en compte des données sur les sols et les eaux souterraines. Toutefois, compte tenu de la sensibilité des analyses de gaz à de multiples paramètres (température, pression atmosphérique, vents, hygrométrie, chauffage), la représentativité des analyses de gaz doit être assurée par un certain nombre de critères parmi lesquels (liste non exhaustive) :

- Un nombre de campagnes minimal de 2, à deux périodes climatiques différentes (été/hiver, bâtiment chauffé/non chauffé) et avec des résultats convergents,

- Un positionnement des piézaires au droit des zones où sont retrouvées les concentrations sols et/ou eaux souterraines, résiduelles après travaux le cas échéant, maximales en composés volatils.

Une sous-estimation des niveaux de risque sanitaire peut ainsi découler de l'exploitation exclusive des données sur les gaz. IDDEA s'est donc attaché à sélectionner les données les plus réalistes et raisonnablement conservatoires pour effectuer les calculs.

En l'absence de deux campagnes réalisées sur les gaz des sols et du fait du nombre peu important d'ouvrages mis en place, les données gaz des sols n'ont pas été utilisés pour substituer le dégazage simulé par les modélisations à partir des sols et des eaux souterraines.

Les limites de quantification ont été retenues selon les principes du document validé par l'INERIS « Diagnostics et Evaluations détaillées des Risques – Démarche proposée pour la prise en compte des limites de quantification dans les milieux sources » (cf. Annexe 5).

### 5.3.2. Choix des concentrations retenues pour les calculs

Les calculs de risques ont été réalisés avec les concentrations maximales mesurées dans les sols, quelle que soit la profondeur d'échantillonnage afin de prendre en compte la possible réutilisation des terrains, les eaux souterraines et les gaz des sols.

#### Spécificités :

**Mercuré :** Les analyses en mercure réalisées dans les sols quantifient le mercure total et pas uniquement sa fraction volatile. Seule la concentration en mercure volatile doit donc être retenue dans les calculs. Un pourcentage de 5 % de mercure volatil a été considéré sur la teneur mesurée dans les sols, conformément aux données bibliographiques sur le sujet<sup>4</sup>.

**TPH** La répartition « TPH » ou Total Petroleum Hydrocarbon (renseigne sur la nature aliphatique ou aromatique des hydrocarbures) des échantillons analysés pour ce paramètre est présenté en Annexe 2. Cette répartition étant peu conclusive notamment dans les fractions volatiles qui nous intéressent dans cette étude, elle n'a pas été retenue. Les concentrations ont été appliquées aux fractions aliphatiques puis aromatiques, le choix le plus pénalisant a été retenu dans les calculs.

L'Annexe 2 présente les résultats d'analyses exploités dans le cadre de la présente étude ainsi que celles retenues dans les calculs pour chacun des scénarios envisagés. Les valeurs en gras correspondent à celles utilisées dans les calculs de risque.

L'Annexe 6 présente les principales incertitudes liées à ces étapes de choix des substances et concentrations.

<sup>4</sup> Mercury Study Report to Congress. Vol III : Fate and transport of mercury in the environment », US-EPA

## 6. RELATIONS DOSE-REPONSE

L'Annexe 7 présente les différents types d'effets étudiés dans le cadre de la présente étude : il s'agit des **effets dits « à seuil »** (apparition d'un effet sur la santé à partir d'une certaine dose d'exposition) et **« sans seuil »** (le risque de survenue d'un effet sanitaire existe dès la première exposition mais sa probabilité d'apparition augmente avec la dose d'exposition).

Les calculs de risque ont été effectués selon les recommandations de la Note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/2014 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.

La méthodologie de sélection des VTR est donc la suivante :

1. Les VTR préconisées par l'ANSES sont retenues préférentiellement ;
2. A défaut de VTR proposée par l'ANSES, les VTR issues d'une expertise nationale sont retenues, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
3. En l'absence de recommandation émanant de l'ANSES ou d'une expertise nationale récente, la VTR retenue sera :
  - La plus récente parmi les trois bases de données suivantes : US EPA ou ATSDR ou OMS ;
  - à défaut de VTR dans les bases de données précédentes, la plus récente parmi les bases de données suivantes : Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA. »

Les valeurs suivantes ne peuvent pas être utilisées pour la quantification du risque : Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP), valeur guide de qualité des milieux, valeur seuil de toxicité aiguë française ou toute valeur accidentelle internationale, VTR sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire.

L'Annexe 8 présente les VTR disponibles auprès des différentes bases de données ainsi que les VTR sélectionnées.

### Remarque :

*Le document « Bilan des choix de VTR disponibles sur le portail des substances chimiques de l'INERIS – Mise à jour fin 2019 » fait la synthèse des choix de VTR figurant dans les fiches toxicologiques de l'INERIS à fin 2019. Or, ces choix de VTR découlent d'une expertise puis d'une validation du choix de la VTR datant parfois de plusieurs années. Ceci implique que ce document émet des recommandations de choix de VTR sans tenir compte des VTR émises entre la validation de l'expertise ayant fait le choix de la VTR et fin 2019. Lorsqu'une VTR a été émise entre la date de l'expertise et la date d'actualisation des choix de VTR par l'INERIS, soit fin 2019, IDDEA s'est basé sur la date de l'expertise (et non de celle de sa validation) pour comparaison à la date de parution des autres VTR ;*



## 7. ESTIMATION DES EXPOSITIONS

### 7.1. Paramètres d'entrée et modèles de transfert

Différents paramètres d'entrée sont nécessaires à l'estimation des concentrations en substances dans l'air ambiant :

- Paramètres liés aux aménagements,
- Paramètres liés au sol traversé par les vapeurs,
- Paramètres physico-chimiques des substances étudiées (Annexe 9),
- Paramètres d'exposition des populations.

Ces paramètres sont présentés de façon exhaustive en Annexe 10.

Le Tableau 4 présente uniquement les fréquences d'exposition, la lithologie (type de sol) et la profondeur des sources retenues en fonction de l'aménagement étudié.

Au droit du site, la succession lithologique suivante a été observée :

- Remblais sablo-limoneux fins, silts argileux
- Calcaires et marnes à intercalations d'argiles vertes
- Calcaire blanc

Ainsi, globalement les terrains observés sont caractérisés par la présence de matière organique qui limite le dégazage des substances. Malgré tout, des passées sableuses ont été rencontrées localement dans les remblais de surface. Aussi, les calculs réalisés dans le cadre de cette étude envisagent la présence de terrains au droit des aménagements pouvant être de différentes natures pour proposer une stratégie conservatoire mais réaliste.

Au droit des voiries et bâtiments de plain-pied, les terrains ont été considérés comme sableux.

Au droit des bâtiments sur sous-sol :

- Un sol de type sableux a été pris en compte pour les sols de réutilisation (considérant que les remblais présentaient parfois des passées sableuses)
- Un sol de type sable limoneux a été pris en compte pour les sols résiduels en profondeur (considérant que les sols en profondeur observés le plus fréquemment étaient des calcaires et marnes à intercalation d'argiles vertes, moins perméables aux remontées de vapeurs).

Le Carbone Organique Total (COT) moyen observé sur le site correspond à 0,025, cela ne correspond pas à un type de sol sableux ou sablo-limoneux puisque beaucoup d'échantillons prélevés correspondent à des marnes argileuses. Afin de proposer une hypothèse conservatoire mais réaliste, deux valeurs de COT ont été prises en compte pour les calculs :

- 0,002, correspondant à la valeur par défaut de Johnson & Ettinger appliqué au type de sol sableux ;
- Une valeur de 0,025, valeur réellement observée sur le site, pour les sols résiduels en profondeur au droit des bâtiments sur sous-sol.

Ainsi, pour l'inhalation de vapeurs au droit du sous-sol, deux scénarios ont été considérés : un scénario pour la réutilisation des terres (sol de type sableux et COT de 0,002) et un scénario correspondant aux terrains résiduels pouvant être laissés en place (sol de type sables limoneux et COT de 0,025).

Pour la présentation des résultats, les voies AX (où X correspond aux voies 1, 2 ou 3) seront divisées en AX-S et AX-LS (LS pour « loamy sand », appellation anglo-saxonne pour des sables limoneux, utilisée dans les modèles de transfert de vapeurs).

**Tableau 4 : Paramètres d'entrée**

Paramètres d'exposition	Valeur	Référence
<b>Paramètres d'exposition - Inhalation de vapeurs en intérieur - Bâtiment sur sous-sol</b>		
Fréquence d'exposition RDC - Adulte travailleur (h/jour)	8	Hypothèse IDDEA pour ne pas dépasser une exposition de 24h/jour
Fréquence d'exposition RDC - Adulte travailleur (j/an)	220	
Fréquence d'exposition RDC - Adulte résident (h/jour)	14,5	
Fréquence d'exposition RDC - Adulte résident (j/an)	365	
Fréquence d'exposition RDC - Enfant résident (h/jour)	16,3	Modul'ERS
Fréquence d'exposition RDC - Enfant résident (j/an)	365	
Fréquence d'exposition Parking en sous-sol - Adultes et enfants (h/jour)	0,5	Hypothèse IDDEA
Fréquence d'exposition Parking en sous-sol - Adulte et enfant (j/an)	365	
<b>Paramètres d'exposition - Inhalation de vapeurs en intérieur - Bâtiment de plain-pied</b>		
Fréquence d'exposition RDC - Adulte travailleur	8	Hypothèse IDDEA pour ne pas dépasser une exposition de 24h/jour
	220	
Fréquence d'exposition RDC - Adulte résident	14,5	
	365	
Fréquence d'exposition RDC - Enfant résident	16,3	Modul'ERS
	365	
<b>Paramètres d'exposition - Inhalation de vapeurs en extérieur sur voiries</b>		
Fréquence d'exposition au droit des voiries - Adulte et enfant (h/jour)	1	Hypothèse IDDEA
Fréquence d'exposition au droit des voiries - Adulte et enfant (j/an)	365	
<b>Paramètres liés au sol</b>		
Type de sol retenu - sol résiduel en profondeur sous le sous-sol	Loamy Sand COT = 0,025	Observations de terrain
Type de sol pris en compte pour la réutilisation des terres et en surface	Sand COT = 0,002	
<b>Profondeur des sources</b>		
Profondeur de la source sol (m)	0,1	Source affleurante
Profondeur de la source nappe - Voiries et plain-pied (m)	13	Profondeur minimale des eaux souterraines au droit du site
Profondeur de la source nappe - Bâtiment sur sous-sol (m)	11	
Profondeur de la source gaz du sol (m)	0,1	Source affleurante

RDC : Rez-de-chaussée

SS : Sous-sol

L'Annexe 11 détaille les équations mathématiques utilisées par les modèles de transfert, mis en œuvre.

## 7.2. Calcul des concentrations inhalées (CI)

Les concentrations mesurées et/ou modélisées dans les différents milieux d'exposition sont utilisées pour évaluer la dose de substance absorbée par l'Homme. On parle de « Concentration inhalée » (CI) pour une exposition par inhalation.

L'Annexe 12 détaille le mode de calcul des CI.

L'Annexe 13 présente les calculs des CI pour chaque substance, chaque milieu source, chaque aménagement et chaque type d'effet.

## 8. CARACTERISATION DES RISQUES SANITAIRES

### 8.1. Mode de calcul

Le Quotient de Danger (QD), qui traduit les effets à seuil, se calcule de la façon suivante :

$$\text{QD} = \text{CI} / \text{RfC}$$

Avec :

QD	Quotient de Danger (sans unité)
CI	Concentration moyenne inhalée (mg/m <sup>3</sup> )
RfC	Valeur Toxicologique de Référence pour les effets à seuil par inhalation (mg/m <sup>3</sup> )

L'excès de risque individuel, qui traduit les effets sans seuil, se calcule de la façon suivante :

$$\text{ERI} = \text{CI} \times \text{ERU}$$

Avec :

ERI	Excès de Risque Individuel (sans unité)
CI	Concentration moyenne inhalée (mg/m <sup>3</sup> )
ERU	Valeur Toxicologique de Référence pour les effets sans seuil par inhalation ((mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> )

Un QD est ainsi calculé pour chaque substance retenue dans le calcul. Il est attribué à un ou plusieurs organes cibles ou effet critique selon la VTR retenue (les organes cibles ou effets critiques correspondent à l'effet étudié dans le cadre des études toxicologiques à l'origine des VTR retenues pour effectuer les calculs de risque). Dans le cas de l'effet critique « absence d'effet », la VTR a été établie à partir de la plus forte dose sans effet.

Pour un même organe cible ou effet critique, les QD sont ensuite sommés.

Les ERI sont tous sommés entre eux sans distinction d'effet.

A noter qu'il ne faut pas s'attacher aux valeurs calculées en tant que telles lorsque celles-ci dépassent les valeurs de référence dans le sens où le risque sanitaire potentiellement encouru n'augmente pas linéairement avec les QD calculés et où les ERI ne traduisent qu'une probabilité d'apparition d'effet.

### 8.2. Résultats

**Les niveaux de risque calculés en scénarios individuels ainsi qu'en cumul en prenant en compte les concentrations maximales dans les sols, les eaux souterraines et les gaz des sols de tous les échantillons sont supérieurs aux valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2017.**

Le cumul engendrant le niveau de risque le plus important est le cumul B1+B2+A3-S+C tandis que le cumul engendrant le niveau de risque le moins important est le cumul A1-LS+A2-LS+A3-LS+C :

- cumul B1+B2+A3-S+C :
  - QD max adulte = 3,2E+04 (*valeur de référence 1*)
  - QD max enfant = 2,7E+04 (*valeur de référence 1*)
  - ERI Adulte+Enfant = 4,0E-02 (*valeur de référence 1 E-05*)
- cumul A1-LS+A2-LS+A3-LS+C :
  - QD max adulte = 2,1E+01 (*valeur de référence 1*)
  - QD max enfant = 3,0E+01 (*valeur de référence 1*)
  - ERI Adulte+Enfant = 3,3E-05 (*valeur de référence 1 E-05*)

L'Annexe 13 présente les calculs de risques détaillés par voies d'exposition. La somme des Quotients de Danger (QD) par organe cible et les calculs de risques cumulés sont présentés en Annexe 14 et 15, seulement pour les deux cumuls extrêmes indiqués ci-dessus.

Les voies d'exposition prédominantes sont les voies d'inhalation de vapeurs au niveau du rez-de-chaussée du bâtiment de plain-pied. C'est le Trichloroéthylène qui engendre les niveaux de risques les plus importants.

**Notons que les conclusions présentées ci avant restent valables pour les hypothèses d'entrée considérées.**

### 8.3. Mesures de gestion proposées

Des Concentrations Maximales Admissibles (CMA) ont été établies à l'aide de calculs à rebours, réalisés de proche en proche à partir des concentrations maximales, jusqu'à l'obtention de niveaux de risques acceptables au droit de l'aménagement concerné, tout en tenant compte de l'additivité des risques entre les différents composés retrouvés dans les milieux et entre les différents scénarios.

Le Tableau 5 présente les résultats.

Ces concentrations sont les concentrations maximales théoriques permettant de respecter les niveaux de risque sanitaire acceptables définis par la méthodologie nationale sites et sols pollués d'avril 2017. Pour rappel, il ne s'agit pas d'objectifs de réhabilitation puisque ces concentrations ne prennent pas en compte par exemple les seuils de coupure découlant du bilan massique réalisé dans le Plan de gestion, la notion de maîtrise de la source ou la faisabilité technique des traitements envisagés. Le Plan de Gestion intégrera ces différents aspects pour définir les seuils de dépollution finaux. A titre d'illustration, des teneurs en PCB dans les sols supérieures à 30 mg/kg MS n'engendrent pas de risques sanitaire inacceptables pour certains aménagements. Pour autant, elles constituent des teneurs dites « concentrées » nécessitant d'être gérées.

Certaines CMA définies sur matière brute sont contraignantes voire peu réalistes. Cela est dû au caractère majorant du modèle de dégazage à partir des sols pour ces composés. Ainsi, dans le cas où les CMA définies dans les sols sont jugées trop contraignantes, des CMA ont été définies dans les gaz des sols afin de permettre une réception des travaux plus pragmatique. A noter que les concentrations observées dans les gaz des sols sont inférieures à ces CMA (excepté pour les COHV) mais ne sont pas jugées représentatives du fait d'un nombre limité de piézaires et de l'absence de deux campagnes à des périodes climatiques différentes.

La vérification de l'atteinte de ces CMA sols en parois et fonds de fouille ou CMA gaz des sols à travers des mesures au droit de piézaires devra être réalisée après excavation.

Les niveaux de risques obtenus après atteinte des CMA sont présentés dans les Tableaux 6 et 7.

**Tableau 5 : Concentrations Maximales Admissibles**

Substances	Concentrations Maximales Admissibles à respecter au droit des aménagements de plain-pied (terrains résiduels et terrains réutilisés)		Concentrations Maximales Admissibles à respecter au droit du sous-sol pour les terrains résiduels		Concentrations Maximales Admissibles à respecter au droit du sous-sol pour les terrains réutilisés sur site		Concentrations Maximales Admissibles à respecter au droit des espaces extérieurs	
	Type de sol : Sand COT = 0,002		Type de sol : Loamy Sand COT = 0,025		Type de sol : Sand COT = 0,002		Type de sol : Sand COT = 0,002	
Milieu	Gaz des sols	Sols	Gaz des sols	Sols	Gaz des sols	Sols	Gaz des sols	Sols
<b>Eléments Métalliques et Métalloïdes (EMM)</b>								
Mercuré	0,0012	<b>0,1</b>	0,0012	7,2	0,0012	<b>3</b>	0,0012	7,2
<b>HAP</b>								
Acénaphthène	(*)	<b>0,5</b>	(*)	1,3	(*)	1,3	(*)	1,3
Acénaphthylène	(*)	<b>0,5</b>	(*)	7,4	(*)	7,4	(*)	7,4
Anthracène	(*)	<b>1</b>	(*)	7,5	(*)	7,5	(*)	7,5
Benzo(b)fluoranthène	(*)	<b>0,25</b>	(*)	7,6	(*)	7,6	(*)	7,6
Benzo(g,h,i)pérylène	(*)	6,3	(*)	4,1	(*)	4,1	(*)	4,1
Benzo(k)fluoranthène	(*)	7,6	(*)	3,7	(*)	3,7	(*)	3,7
Benzo(a)anthracène	(*)	4,1	(*)	6,8	(*)	6,8	(*)	6,8
Benzo(a)pyrène	(*)	3,7	(*)	6,3	(*)	6,3	(*)	6,3
Chrysène	(*)	6,3	(*)	6,3	(*)	6,3	(*)	6,3
Dibenzo(a,h)anthracène	(*)	0,23	(*)	0,23	(*)	0,23	(*)	0,23
Fluoranthène	(*)	19	(*)	19	(*)	19	(*)	19
Fluorène	(*)	<b>1</b>	(*)	6,3	(*)	6,3	(*)	6,3
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	(*)	4,8	(*)	4,8	(*)	4,8	(*)	4,8
Naphtalène	0,019	<b>nq</b>	0,019	10	0,019	<b>1</b>	0,019	10
Phénanthrène	(*)	<b>1</b>	(*)	19	(*)	19	(*)	19
Pyrène	(*)	15	(*)	15	(*)	15	(*)	15
<b>HCT</b>								
Aliphatiques C5-C6	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	2,5	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	2,5
Aliphatiques C>6-C8	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	23,3	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	23,3
Aromatiques C>8-C10	<b>10</b>	nq	<b>10</b>	nq	<b>10</b>	nq	<b>10</b>	nq
Aliphatiques C>8-C10	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>			
Aromatiques C>10-C12	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	80 (aromatique retenu)	<b>10</b>	80 (aromatique retenu)	<b>10</b>	80 (aromatique retenu)
Aliphatiques C>10-C12	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>			
Aromatiques C>12-C16	<b>10</b>	<b>nq</b>	<b>10</b>	710(aromatique retenu)	<b>10</b>	710(aromatique retenu)	<b>10</b>	710(aromatique retenu)
Aliphatiques C>12-C16	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>			
<b>BTEX</b>								
Benzène	0,025	nq	0,025	nq	0,025	nq	0,025	nq
Ethylbenzène	0,032	nq	0,032	nq	0,032	nq	0,032	nq
Cumène	0,002	nq	0,002	nq	0,002	nq	0,002	nq
Toluène	0,038	nq	0,038	nq	0,038	nq	0,038	nq
Xylènes totaux	0,14	nq	0,14	nq	0,14	nq	0,14	nq
<b>COHV</b>								
Trichlorométhane (Chloroforme)	0,01	nq	0,01	nq	0,01	nq	0,01	nq
Dichloroéthane, 1,1-	0,13	nq	0,13	nq	0,13	nq	0,13	nq
Dichloroéthène, 1,1-	0,011	nq	0,011	nq	0,011	nq	0,011	nq
Dichloroéthène, 1,2cis-	0,017	nq	0,017	nq	0,017	nq	0,017	nq
Tétrachloroéthène (PCE)	<b>0,05</b>	<b>nq</b>	0,16	0,47	0,16	<b>nq</b>	0,16	0,47
Tétrachlorure de carbone	0,02	nq	0,02	nq	0,02	nq	0,02	nq
Trichloroéthane, 1,1,1-	1,1	<b>nq</b>	1,1	0,33	1,1	0,33	1,1	0,33
Trichloroéthène (TCE)	<b>0,08</b>	<b>nq</b>	8,4	<b>1</b>	8,4	<b>nq</b>	8,4	<b>1</b>
<b>PCB</b>								
PCB	(*)	<b>0,5</b>	(*)	33	(*)	33	(*)	33

nq : non quantifié

Valeurs en noir : concentrations maximales mesurées sur site

 Valeurs en **rouge** : concentrations établies à rebours

 Valeurs en **bleu** : concentrations plafonnées arbitrairement

(\*) : ces composés étant semi-volatils, il est supposé que la réception se fera exclusivement dans les sols, ils n'ont donc pas fait l'objet d'établissement de CMA dans les gaz des sols

**Tableau 6 : Niveaux de risque par voie d'exposition**

Paramètre	Calculs avec les terrains résiduels (loamy sand)						Calculs avec les terrains de réutilisations (sand)					B1 = Logements PP		B2 = Bureaux de PP	C = Extérieur	
	A1-LS = RDC Logements sur SS		A2-LS = RDC Bureaux sur SS	A3-LS = SS		A1-S = RDC Logements sur SS		A2-S = RDC Bureaux sur SS	A3-S = SS							
	Adulte résident	Enfant	Adulte travailleur	Adulte résident et travailleur	Enfant	Adulte résident	Enfant	Adulte travailleur	Adulte résident et travailleur	Enfant	Adulte résident	Enfant	Adulte travailleur	Adulte résident et travailleur	Enfant	
QD	Appareil respiratoire	5,0E-04	5,6E-04	1,6E-04	6,5E-04	6,5E-04	3,8E-03	4,2E-03	1,3E-03	5,0E-03	5,0E-03	1,8E-03	2,0E-03	6,0E-04	9,9E-04	2,0E-03
	Audition	8,0E-08	9,0E-08	2,7E-08	1,1E-07	1,1E-07	3,7E-07	4,1E-07	1,2E-07	4,8E-07	4,8E-07	3,4E-05	3,8E-05	1,1E-05	1,3E-08	2,7E-08
	Cancérogénèse rénale	1,1E-06	1,3E-06	3,7E-07	1,5E-06	1,5E-06	3,0E-06	3,4E-06	1,0E-06	4,0E-06	4,0E-06	2,6E-04	2,9E-04	8,5E-05	1,4E-07	2,8E-07
	Développement	1,1E-06	1,3E-06	3,8E-07	1,5E-06	1,5E-06	8,7E-05	9,8E-05	2,9E-05	1,1E-04	1,1E-04	4,6E-03	5,1E-03	1,5E-03	1,1E-06	2,3E-06
	Foie	2,4E-02	2,7E-02	7,8E-03	3,1E-02	3,1E-02	6,2E-02	7,0E-02	2,1E-02	8,2E-02	8,2E-02	1,0E-01	1,2E-01	3,5E-02	2,1E-04	4,4E-04
	Glandes surrénales	1,2E-06	1,3E-06	4,0E-07	1,6E-06	1,6E-06	2,7E-06	3,0E-06	8,9E-07	3,5E-06	3,5E-06	9,6E-05	1,1E-04	3,2E-05	8,2E-09	1,7E-08
	Organe cible indéterminé ou multiple	1,1E-01	1,2E-01	3,6E-02	1,4E-01	1,4E-01	8,7E-02	9,8E-02	2,9E-02	1,2E-01	1,2E-01	1,0E-01	1,1E-01	3,3E-02	2,4E-01	4,9E-01
	Poids (variations)	6,7E-03	7,6E-03	2,2E-03	8,9E-03	8,9E-03	2,2E-01	2,4E-01	7,2E-02	2,9E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,7E-01	8,0E-02	1,0E-02	2,1E-02
	Reins	1,2E-06	1,3E-06	4,0E-07	1,6E-06	1,6E-06	2,7E-06	3,0E-06	8,9E-07	3,5E-06	3,5E-06	9,6E-05	1,1E-04	3,2E-05	8,2E-09	1,7E-08
	Sang	2,4E-02	2,6E-02	7,8E-03	3,1E-02	3,1E-02	6,2E-02	7,0E-02	2,1E-02	8,2E-02	8,2E-02	1,0E-01	1,1E-01	3,4E-02	2,1E-04	4,4E-04
	Système immunitaire	1,3E-05	1,4E-05	4,3E-06	1,7E-05	1,7E-05	4,3E-05	4,8E-05	1,4E-05	5,7E-05	5,7E-05	4,0E-03	4,5E-03	1,3E-03	1,8E-06	3,7E-06
Système nerveux	6,3E-02	7,1E-02	2,1E-02	8,3E-02	8,3E-02	1,6E-01	1,8E-01	5,3E-02	2,1E-01	2,1E-01	4,9E-01	5,5E-01	1,6E-01	1,3E-02	2,7E-02	
ERI	Somme	4,2E-07		1,6E-07	7,3E-07		1,1E-06		4,4E-07	2,0E-06		3,6E-06		1,4E-06	1,4E-06	

**Tableau 7 : Résultats des calculs de risque pour le cumul des scénarios**

Paramètre	Calculs avec les terrains résiduels (loamy sand)								Calculs avec les terrains de réutilisation (sand)								
	A1-LS+A2-LS+A3-LS+C		A1-LS+B2+A3-LS+C		B1+A2-LS+A3-LS+C		B1+B2+A3-LS+C		A1-S+A2-S+A3-S+C		A1-S+B2+A3-S+C		B1+A2-S+A3-S+C		B1+B2+A3-S+C		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	
QD	Appareil respiratoire	2,3E-03	3,2E-03	2,7E-03	3,2E-03	3,6E-03	4,7E-03	4,0E-03	4,7E-03	1,1E-02	1,1E-02	1,0E-02	1,1E-02	9,0E-03	9,0E-03	8,3E-03	9,0E-03
	Audition	2,3E-07	2,2E-07	1,1E-05	2,2E-07	3,4E-05	3,8E-05	4,5E-05	3,8E-05	9,8E-07	9,2E-07	1,2E-05	9,2E-07	3,4E-05	3,8E-05	4,5E-05	3,8E-05
	Cancérogénèse rénale	3,1E-06	3,0E-06	8,8E-05	3,0E-06	2,6E-04	2,9E-04	3,4E-04	2,9E-04	8,1E-06	7,6E-06	9,2E-05	7,6E-06	2,6E-04	2,9E-04	3,4E-04	2,9E-04
	Développement	4,1E-06	5,1E-06	1,5E-03	5,1E-06	4,6E-03	5,1E-03	6,1E-03	5,1E-03	2,3E-04	2,1E-04	1,7E-03	2,1E-04	4,7E-03	5,2E-03	6,2E-03	5,2E-03
	Foie	6,3E-02	5,8E-02	8,9E-02	5,8E-02	1,4E-01	1,5E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,8E-01	1,5E-01	2,1E-01	2,0E-01	2,2E-01	2,0E-01
	Glandes surrénales	3,2E-06	2,9E-06	3,5E-05	2,9E-06	9,8E-05	1,1E-04	1,3E-04	1,1E-04	7,1E-06	6,5E-06	3,8E-05	6,5E-06	1,0E-04	1,1E-04	1,3E-04	1,1E-04
	Organe cible indéterminé ou multiple	5,2E-01	7,5E-01	5,2E-01	7,5E-01	5,2E-01	7,4E-01	5,1E-01	7,4E-01	4,7E-01	7,0E-01	4,8E-01	7,0E-01	4,8E-01	7,2E-01	4,9E-01	7,2E-01
	Poids (variations)	2,8E-02	3,8E-02	1,1E-01	3,8E-02	2,6E-01	3,0E-01	3,4E-01	3,0E-01	5,9E-01	5,5E-01	5,9E-01	5,5E-01	6,1E-01	5,8E-01	6,2E-01	5,8E-01
	Reins	3,2E-06	2,9E-06	3,5E-05	2,9E-06	9,8E-05	1,1E-04	1,3E-04	1,1E-04	7,1E-06	6,5E-06	3,8E-05	6,5E-06	1,0E-04	1,1E-04	1,3E-04	1,1E-04
	Sang	6,3E-02	5,8E-02	8,9E-02	5,8E-02	1,4E-01	1,5E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,8E-01	1,5E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,2E-01	2,0E-01
	Système immunitaire	3,6E-05	3,5E-05	1,4E-03	3,5E-05	4,0E-03	4,5E-03	5,3E-03	4,5E-03	1,2E-04	1,1E-04	1,4E-03	1,1E-04	4,1E-03	4,5E-03	5,4E-03	4,5E-03
Système nerveux	1,8E-01	1,8E-01	3,2E-01	1,8E-01	6,1E-01	6,6E-01	7,5E-01	6,6E-01	4,3E-01	4,1E-01	5,4E-01	4,1E-01	7,6E-01	7,8E-01	8,7E-01	7,8E-01	
ERI	Somme	2,7E-06		3,9E-06		5,9E-06		7,1E-06		5,0E-06		5,9E-06		7,4E-06		8,3E-06	



Remarque :

La terre végétale apportée pour le recouvrement devra être exempte de composés organiques et respecter les teneurs en EMM présentées ci-dessous.

**Tableau 8 : Concentrations à respecter pour les sols de recouvrement des espaces verts**

EMM	Seuil maximal à respecter (en mg/kg MS)	Origine de la concentration maximale imposée
Arsenic	25	Fourchette haute fournie par la base ASPITET pour des sols ordinaires
Cadmium	0,51	Note CIRE du 03/07/2006
Chrome	65,20	Note CIRE du 03/07/2006
Cuivre	28,0	Note CIRE du 03/07/2006
Mercuré	0,32	Note CIRE du 03/07/2006
Nickel	31,20	Note CIRE du 03/07/2006
Plomb	53,70	Note CIRE du 03/07/2006
Zinc	88,0	Note CIRE du 03/07/2006

Les seuils proposés dans le Tableau 8 proviennent de la Note CIRE Ile-de-France du 03/07/2006 qui fixe les concentrations en EMM dans les sols à partir desquels une étude de risque sanitaire doit être réalisée. Pour l'arsenic, à défaut de seuil fixé dans cette note, le seuil proposé est la fourchette haute de la gamme de valeurs couramment observées pour des sols « ordinaires » proposée par la base ASPITET.

## 9. ETUDE DE SENSIBILITE

### 9.1. Choix des paramètres du sol

Les paramètres caractérisant la perméabilité des sols aux vapeurs (teneurs volumiques en air et en eau) ont été choisis en relation avec les données de terrain et les données bibliographiques.

Le Carbone Organique Total (COT) moyen observé sur le site correspond à 0,025, cela ne correspond pas à un type de sol sableux ou sablo-limoneux puisque beaucoup d'échantillons prélevés correspondent à des marnes argileuses. Afin de proposer une hypothèse conservatoire mais réaliste, deux valeurs de COT ont été prises en compte pour les calculs :

- 0,002, correspondant à la valeur par défaut de Johnson & Ettinger, appliqué au type de sol sableux ;
- Une valeur de 0,025, valeur réellement observée sur le site, pour les sols résiduels en profondeur au droit des bâtiments sur sous-sol.

L'hypothèse d'un sol d'un COT de 0,002 est une hypothèse conservatoire. Afin de mesurer l'influence de cette hypothèse, des calculs de risques ont été réalisés en prenant en compte une valeur de 0,025. Les résultats du cumul B1+B2+A3-S+C (cumul présentant le niveau de risque le plus important) sont présentés ci-dessous.

**Tableau 9 : Résultats avec COT = 0,025**

Paramètre		Etude principale		COT = 0,025	
		B1+B2+A3-S+C		B1+B2+A3-S+C	
		Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
QD	Appareil respiratoire	8,3E-03	9,0E-03	2,9E-03	2,6E-03
	Audition	4,5E-05	3,8E-05	4,5E-05	3,8E-05
	Cancérogénèse rénale	3,4E-04	2,9E-04	3,4E-04	2,9E-04
	Développement	6,2E-03	5,2E-03	5,0E-04	4,2E-04
	Foie	2,2E-01	2,0E-01	2,2E-01	2,0E-01
	Glandes surrénales	1,3E-04	1,1E-04	1,3E-04	1,1E-04
	Organe cible indéterminé ou multiple	4,9E-01	7,2E-01	2,1E-01	2,3E-01
	Poids (variations)	6,2E-01	5,8E-01	3,8E-01	3,3E-01
	Reins	1,3E-04	1,1E-04	1,3E-04	1,1E-04
	Sang	2,2E-01	2,0E-01	2,2E-01	2,0E-01
	Système immunitaire	5,4E-03	4,5E-03	5,4E-03	4,5E-03
	Système nerveux	8,7E-01	7,8E-01	8,6E-01	7,6E-01
ERI	Somme	8,3E-06		2,8E-06	

Au droit des bâtiments de plain-pied, un sol de type sableux a été pris en compte. Afin de mesurer l'influence de cette hypothèse, des calculs de risques ont été réalisés en prenant en compte un type de sol « limons sableux » au droit des aménagements de plain-pied.

Les résultats du cumul B1+B2+A3-S+C (cumul présentant le niveau de risque le plus important) sont présentés ci-dessous.

**Tableau 10 : Résultats avec type de sol Limons sableux au droit du bâtiment de plain-pied**

Paramètre		Etude principale		Limons sableux	
		B1+B2+A3-S+C		B1+B2+A3-S+C	
		Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
QD	Appareil respiratoire	8,3E-03	9,0E-03	6,1E-03	7,1E-03
	Audition	4,5E-05	3,8E-05	3,5E-06	3,0E-06
	Cancérogénèse rénale	3,4E-04	2,9E-04	4,8E-05	4,1E-05
	Développement	6,2E-03	5,2E-03	4,8E-04	4,3E-04
	Foie	2,2E-01	2,0E-01	1,1E-01	1,1E-01
	Glandes surrénales	1,3E-04	1,1E-04	4,8E-05	4,1E-05
	Organe cible indéterminé ou multiple	4,9E-01	7,2E-01	3,9E-01	6,3E-01
	Poids (variations)	6,2E-01	5,8E-01	3,1E-01	3,2E-01
	Reins	1,3E-04	1,1E-04	4,8E-05	4,1E-05
	Sang	2,2E-01	2,0E-01	1,1E-01	1,1E-01
	Système immunitaire	5,4E-03	4,5E-03	5,5E-04	4,7E-04
	Système nerveux	8,7E-01	7,8E-01	2,8E-01	2,9E-01
ERI	Somme	8,3E-06		3,9E-06	

Les niveaux de risques calculés mettent en évidence le caractère conservatoire du paramétrage pris en compte dans cette étude.

## 9.2. Dégazage au droit des espaces extérieurs

Les espaces extérieurs composés d'espaces verts recouverts de 30 cm de terre végétale et de voiries ont été assimilés à des voiries dans les calculs de risques.

Afin de mesurer l'influence de cette hypothèse, des calculs de risques ont été réalisés en prenant en compte des espaces extérieurs assimilés à des espaces verts.

**Tableau 11 : Résultats des calculs pour la voie inhalation au droit des espaces extérieurs**

Paramètre		C = Extérieur assimilés voiries		C = Extérieur assimilés espaces verts recouverts de 30 cm de terre végétale limoneuse	
		Adulte résident et travailleur	Enfant	Adulte résident et travailleur	Enfant
QD	Appareil respiratoire	9,9E-04	2,0E-03	3,4E-04	7,0E-04
	Audition	1,3E-08	2,7E-08	1,4E-08	2,9E-08
	Cancérogénèse rénale	1,4E-07	2,8E-07	1,4E-07	3,0E-07
	Développement	1,1E-06	2,3E-06	1,0E-06	2,1E-06
	Foie	2,1E-04	4,4E-04	9,0E-05	1,8E-04
	Glandes surrénales	8,2E-09	1,7E-08	3,2E-09	6,6E-09
	Organe cible indéterminé ou multiple	2,4E-01	4,9E-01	7,4E-02	1,5E-01
	Poids (variations)	1,0E-02	2,1E-02	3,7E-03	7,5E-03
	Reins	8,2E-09	1,7E-08	3,2E-09	6,6E-09
	Sang	2,1E-04	4,4E-04	9,0E-05	1,8E-04
	Système immunitaire	1,8E-06	3,7E-06	1,9E-06	3,9E-06
Système nerveux	1,3E-02	2,7E-02	4,6E-03	9,5E-03	
ERI	Somme	1,4E-06		4,6E-07	

Les niveaux de risques calculés sont globalement supérieurs lorsque les espaces extérieurs sont assimilés à des voiries sauf pour le QD de l'audition où-ils sont du même ordre de grandeur.

## 10. SYNTHÈSE TECHNIQUE – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

D'après les résultats des analyses réalisées sur la nappe, les sols et les gaz des sols, des calculs de risque sanitaire ont été effectués pour une exposition des futurs usagers des différents aménagements.

Les aménagements pris en compte dans le cadre de cette étude sont :

- ↗ des bâtiments sur un niveau de sous-sol,
- ↗ un bâtiment de plain-pied (bâtiment E2),
- ↗ des espaces extérieurs composés de voiries (espaces verts recouverts de 30 cm de terre végétale limoneuse saine assimilés à des voiries).

Les niveaux de risque calculés en scénarios individuels ainsi qu'en cumul en prenant en compte les concentrations maximales dans les sols, les eaux souterraines et les gaz des sols de tous les échantillons sont supérieurs aux valeurs de référence fixées par la méthodologie d'avril 2017.

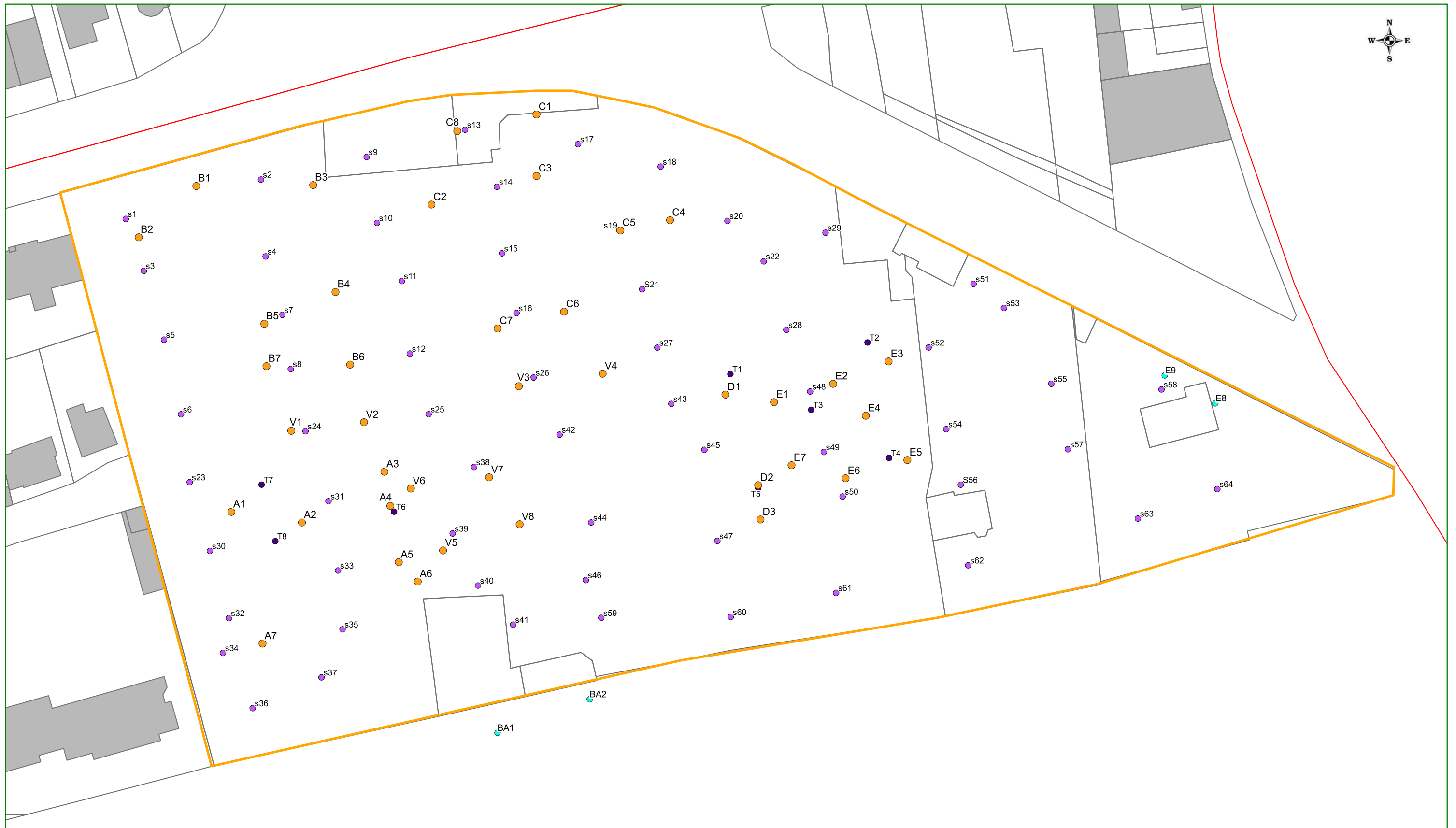
**Ainsi, IDDEA a établi des Concentrations Maximales Admissibles présentées au Tableau 5 en page 29. Sous réserve du respect des CMA pour chaque aménagement, l'état résiduel après travaux sera compatible avec l'usage futur.**

Le paramétrage pris en compte dans cette étude est conservatoire et basé sur un projet de NEXITY pouvant être amené à évoluer : projet d'aménagement non définitif, mouvements de terres envisagés non fixés. Si les concentrations établies dans le cadre de cette étude sont à l'origine de contraintes trop importantes, il sera envisageable d'affiner les calculs de risque avec la prise en compte d'un état résiduel projeté mieux connu.

Les remarques et préconisations suivantes sont à prendre en compte :

- ↗ Il conviendra de privilégier réutilisation de terres impactées en composés volatils au droit des espaces extérieurs ;
- ↗ L'utilisation de l'eau souterraine (ingestion d'eau, arrosage d'un potager) n'a pas été prise en compte dans cette étude. Si ces usages étaient à prendre en compte, une reprise des calculs serait également à effectuer ;
- ↗ La présence de potagers ou d'arbres fruitiers n'est pas envisagée, le cas échéant, il conviendrait de revoir la présente étude ;
- ↗ Mise en place de canalisations pour l'eau potable en PEHD au sein d'un remblai d'apport propre ou dans des caniveaux techniques béton, ou à défaut, pose de canalisations métalliques ou en matériau anti-contaminant, conformément aux usages sur ce type de site ;
- ↗ Les personnes amenées à travailler sur ce chantier de construction devront veiller à porter les équipements de protection individuelle adaptés aux substances détectées dans le sous-sol ;
- ↗ Une conservation de la mémoire du site doit être effectuée, par exemple via les actes de vente futurs ;
- ↗ Garantir la pérennité du recouvrement des espaces verts par un géotextile/grillage avertisseur et 30 cm de terre végétale saine en interdisant tout creusement au-delà du géotextile/grillage avertisseur. Dans le cas où des terrassements devraient être effectués au-delà du géotextile/grillage avertisseur, le port d'EPI est recommandé et les terres devront être gérées en filière adaptée (des analyses seront à réaliser sur les terres excavées). L'intégrité du recouvrement de surface par le géotextile/grillage avertisseur et la terre végétale saine devra ensuite être rétablie.

ANNEXE 1 : LOCALISATION DES INVESTIGATIONS



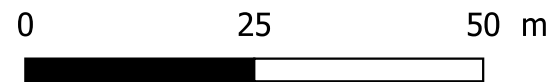
Localisation des sondages réalisés entre 2018 et 2020

Date : 24/09/2020

Version : C

Référence : IDA200021

Échelle :



### Légende

#### Contours

Site

Sondages EODD 2018

Sondages IDDEA 2018 partie 1

Sondages IDDEA 2018 partie 2

Sondages IDDEA Mars 2020

Sondages IDDEA Janvier 2020

ANNEXE 2 : CONCENTRATIONS RETENUES POUR LES CALCULS DE RISQUE











Table with columns for parameters (e.g., Matière sèche, Carbone organique, Métaux, Hydrocarbures) and 35 sampling locations (S47 to S58). Rows list various chemical and physical parameters with their respective values across the locations.

Table with columns for parameters measured (e.g., Matiere seche (% MB), Eléments Metalliques et Metalloides, Hydrocarbures par coupe) and rows for various soil samples (S59 to T4). Values include concentrations of metals, hydrocarbons, and PCBs.



Table with 32 columns for parameters and 32 columns for measurement points (A4, A3, A4, A5, A5, A5, A5, A6, A6, A6, A7, A7, A7, A7, B1, B1, B2, B2, B3, B3, B3, B4, B4, B5, B5, B6, B6, B6, B6, B7, B7, B7, B7, C1, C1, C1). Rows include: Lithologie observée, Matière sèche (% MB), Carbone organique total (COT), Éléments Métalliques et Métalloïdes (Chromium, Nickel, Cuivre, Zinc, Arsenic, Sélénium, Molybdène, Cadmium, Antimoine, Barium, Mercure, Plomb, Cyanures totaux), HYDROCARBURES PAR COUPE (Indice hydrocarbure C10-C40, Hydrocarbures > C10-C12, etc.), Spéciation des hydrocarbures (Somme des indices aliphatiques et aromatiques), Hydrocarbures halogénés volatils (1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, etc.), Benzène et aromatiques (CAV - BTEX) (Benzène, Toluène, Éthylbenzène, m-p-Xylène, o-Xylène, Cumène, m-p-Ethyltoluène, Méstyliène, o-Ethyltoluène, Pseudocumène), Hydrocarbures aromatiques polycycliques (Naphthalène, Acénaphtylène, Acénaphtène, Fluoranthène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyréne, Benz[a]anthracène, Chrysène, Benzo[b]fluoranthène, Benzo[k]fluoranthène, Benzo[a]pyrène, Dibenz[ah]anthracène, Benzo[ghi]pérylène, Indénol[123-cd]péryène), Somme des HAP, Polychlorobiphényles (PCB) (PCB n° 28, PCB n° 101, PCB n° 118, PCB n° 138, PCB n° 153, PCB n° 180, Somme des 7 PCB).













Paramètre mesuré	Présentation des résultats pour la répartition aromatiques et aliphatiques des hydrocarbures													
	S2 (3-4)	S2 (4-4,5)	S4 (3-4)	S5 (3-4,1)	S8 (2-3)	S12 (2-3)	S16 (3,5-4,9)	S19 (2,9-4)	S19(4-5)	S24 (1-2)	S40 (0-1)	S48 (0,1-1)	S49 (4,7-6)	S58 (0-0,5)
Lithologie observée	Remblais sableux. PID 7,2	Remblais sableux. PID 4,2	Remblais sableux. PID 0	Marne calcaire. Odeurs. PID 0	Marne calcaire. Odeurs hydrocarbures PID 0,9	Marne calcaire. PID 1,3	Argile marneuse. Odeurs de solvant. PID 0	Marne avec odeurs d'hydrocarbures PID 1,2	Marne avec odeurs d'hydrocarbures. PID 1,1	Remblais limono-sableux. PID 0	Remblais sableux. PID 0	Marne argileuse. Odeurs d'hydrocarbures. PID 0	Sable marneux. PID 0	Remblais sablo-limoneux. PID 0
<b>HYDROCARBURES PAR COUPE (en mg/kg)</b>														
Indice hydrocarbure C10-C40	1100	n.a	1300	n.a	8200	<20,00	1600	9500	n.a	<20,00	1200	4700	8800	520
Hydrocarbures > C10-C12	26	n.a	<20,00	n.a	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	n.a	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Hydrocarbures > C12-C16	<20,00	n.a	<20,00	n.a	110	<20,00	<20,00	150	n.a	<20,00	28	83	57	<20,00
Hydrocarbures > C16-C21	150	n.a	150	n.a	2300	<20,00	370	2600	n.a	<20,00	260	1100	780	<20,00
Hydrocarbures > C21-C35	790	n.a	960	n.a	5600	<20,00	1100	6700	n.a	<20,00	860	3200	7800	320
Hydrocarbures > C35-C40	120	n.a	150	n.a	110	<20,00	100	150	n.a	<20,00	27	250	160	200
Somme des C5	n.a	n.a	<1,50	n.a	n.a	<1,50	<1,50	<1,50	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,50	n.a
Somme des C6	n.a	n.a	<1,50	n.a	n.a	<1,50	<1,50	<1,50	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,50	n.a
Somme des C7	n.a	n.a	<1,50	n.a	n.a	<1,50	<1,50	<1,50	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,50	n.a
Somme des C8	n.a	n.a	<1,50	n.a	n.a	<1,50	<1,50	<1,50	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,50	n.a
Somme des C9	n.a	n.a	<1,50	n.a	n.a	<1,50	<1,50	<1,50	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,50	n.a
Somme des C10	n.a	n.a	<1,50	n.a	n.a	<1,50	<1,50	<1,50	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,50	n.a
Indice hydrocarbure (C5-C10)	n.a	n.a	<10,00	n.a	n.a	<10,00	<10,00	<10,00	n.a	n.a	n.a	n.a	<10,00	n.a
<b>Spéciation des hydrocarbures</b>														
Somme des indices aliphatiques et aromatiques	1200	380	760	-/-	1700	-/-	600	7500	6900	-/-	480	3200	890	200
Indice aliphatique >nC6-nC8	<10,00	<10,00	<30,00	<10,00	<30,00	<10,00	<30,00	<10,00	<10,00	<10,00	<30,00	<30,00	<10,00	<10,00
Indice aliphatique >nC8-nC10	<10,00	<10,00	<30,00	<10,00	<30,00	<10,00	<30,00	<10,00	<10,00	<10,00	<30,00	<30,00	<10,00	<10,00
Indice aliphatique >nC10-nC12	43	<30,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	30	57	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Indice aliphatique >nC12-nC14	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	42	47	<20,00	<20,00	27	<20,00	<20,00
Indice aliphatique >nC14-nC16	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	23	<20,00	<20,00	120	92	<20,00	<20,00	63	<20,00	<20,00
Indice aliphatique >nC16-nC21	88	67	84	<20,00	420	<20,00	97	1800	1400	<20,00	150	490	110	<20,00
Indice aliphatique >nC21-nC35	370	240	520	<20,00	860	<20,00	370	3700	2600	<20,00	330	1600	680	100
Indice aliphatique >nC35-nC40	44	34	88	<20,00	30	<20,00	39	93	79	<20,00	<20,00	160	45	47
Somme des indices aliphatiques	550	340	690	-/-	1300	-/-	500	5800	4300	-/-	480	2300	840	150
Indice aromatique >nC6-nC8	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Indice aromatique >nC8-nC10	<1,00	<1,00	<5,00	<1,00	<5,00	<1,00	<5,00	<1,00	<1,00	<1,00	<5,00	<5,00	<1,00	<1,00
Indice aromatique >nC10-nC12	90	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	58	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Indice aromatique >nC12-nC14	140	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	39	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Indice aromatique >nC14-nC16	140	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	45	58	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Indice aromatique >nC16-nC21	210	<20,00	<20,00	<20,00	140	<20,00	38	600	860	<20,00	<20,00	250	<20,00	<20,00
Indice aromatique >nC21-nC35	97	43	70	<20,00	220	<20,00	56	1100	1500	<20,00	<20,00	530	53	51
Indice aromatique >nC35-nC40	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	29	54	<20,00	<20,00	48	<20,00	<20,00
Somme des indices aromatiques	680	43	70	-/-	360	-/-	94	1700	2600	-/-	-/-	820	53	51



ANNEXE 3 : DEFINITIONS



**Caractérisation du risque :**

Expression qualitative et quantitative du risque. Elle doit fournir aux décideurs l'ensemble des éléments permettant de comprendre ce que représente le risque évalué. Elle doit faire la part entre ce qui est connu et ce qui est incertain.

**Concentration inhalée (CI) :**

Concentration par inhalation, à laquelle la cible est exposée en moyenne sur la durée d'exposition. Elle s'exprime en masse (mg ou µg) par unité de volume d'air (m<sup>3</sup>).

**Concentration tolérable (CT) :**

Concentration à laquelle peut être exposée en permanence une cible par inhalation, sans apparition d'un effet néfaste. Elle s'exprime comme la concentration inhalée : CT : RfC pour l'EPA, MRL pour l'ASTSDR, CAA pour l'OMS.

**Danger :**

Effet sanitaire indésirable comme le changement d'une fonction ou d'une valeur biologique, de l'aspect ou de la morphologie d'un organe, une malformation fœtale, une maladie transitoire ou définitive, une invalidité ou une incapacité, un décès.

**Dose externe (ou administrée) :**

Quantité de polluant qui entre en contact avec les barrières de l'organisme humain par voie d'exposition (inhalation, ingestion, contact cutané).

**Dose interne (ou absorbée) :**

Quantité de polluants qui pénètrent dans les milieux biologiques, une fois passés les tissus séparant les espaces intérieurs et le milieu extérieur : c'est la dose externe corrigée des taux d'absorption.

**Dose Journalière d'Exposition (DJE) :**

Quantité de polluant ingérée ou absorbée par la peau rapportée à la masse corporelle et moyennée sur la durée d'exposition. Elle s'exprime en mg ou µg de polluant par kilogramme de masse corporelle et par jour (mg/kg/j ou µg/kg/j).

**Dose Journalière Tolérable (DJT ou DJA pour admissible) :**

Niveau d'exposition sans risque appréciable pour l'homme. Pour l'EPA, cette dose de référence correspond à la RfD. Pour l'ATSDR, elle correspond au MRL.

**Effet cancérigène :**

Toxicité qui se manifeste par l'apparition de cancers.

**Effet systémique :**

Effet résultant de l'action du toxique après absorption et distribution dans différentes parties de l'organisme humain.

**Equivalent Toxique (T.E.Q.) :**

Somme des concentrations de différents toxiques de la même famille, pondéré par le facteur d'équivalence toxique (FET) affecté à chacun, exprimée par rapport à la substance de référence. Par exemple, équivalent TCDD pour les dioxines ou équivalent BAP pour les HAP.

**Excès de Risque Collectif (ERC) :**

Appelé aussi « impact », il représente une estimation du nombre de cancers en excès, lié à l'exposition étudiée, qui devrait survenir au cours de la vie d'un groupe d'individus.

**Excès de Risque Individuel (ERI) :**

Probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérigène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

**Excès de Risque Unitaire (ERU) :**

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 (ou de concentration) d'une substance cancérigène. L'ERU s'exprime en  $(\text{mg/kg/j})^{-1}$  pour la voie orale ou en  $(\text{mg/m}^3)^{-1}$  pour la voie inhalation.

**Evaluation de l'exposition :**

Détermination ou estimation des voies d'exposition, de la fréquence, de la durée et de l'importance de l'exposition.

**Evaluation de la relation dose-effet :**

Définit une relation quantitative entre la dose ou concentration administrée ou absorbée et l'incidence de l'effet délétère.

**Evaluation de risque sanitaire :**

Processus en quatre étapes qui comprend l'identification du potentiel dangereux des substances, l'évaluation de la relation dose-effet, l'évaluation de l'exposition et la caractérisation des risques.

**Exposition aiguë :**

De quelques secondes à quelques jours.

**Exposition chronique :**

De quelques années à vie entière.

**Exposition subchronique :**

De quelques jours à quelques années.

**Facteurs d'incertitude :**

Facteurs multiplicatifs appliqués à des données toxicologiques expérimentales ou à des résultats d'études épidémiologiques pour construire une valeur toxicologique de référence.

**Génotoxique :**

Substance pouvant induire des effets potentiellement défavorables sur le matériel génétique.

**Identification du potentiel dangereux des substances :**

Consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme en s'attachant à la nature et à la force des preuves de causalité relevées entre la substance et l'effet induit.

**Indice de Risque (IR) :**

Utilisé pour caractériser le risque lié aux toxiques systémiques. Il correspond à la dose (ou concentration) journalière d'exposition divisée par la dose (ou concentration) de référence.

**Mutagène :**

Agent susceptible d'induire des mutations de l'ADN, du gène, du chromosome ; ce qui constitue l'étape initiale de la cancérogenèse, à condition que la mutation porte sur des gènes impliqués dans le processus de cancérogenèse.

**Non-génotoxique (agent cancérogène) :**

L'action toxique consiste à interférer avec les mécanismes de régulation de la division cellulaire, de la différenciation et de l'expression des gènes mais sans altération directe du patrimoine génétique.

**Organe cible :**

Organe ou système présentant une sensibilité particulière à une substance donnée.

**Principe de précaution :**

Principe juridique de haut niveau selon lequel « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable ». Intégré dans la Loi Barnier 1995.

**Principe de prudence scientifique :**

Consiste à adopter, en cas d'absence de données reconnues, des hypothèses raisonnablement majorantes définies pour chaque cas à prendre en compte.

**Principe de proportionnalité :**

Implique une cohérence entre le degré d'approfondissement de l'étude et l'importance de la pollution et son incidence prévisible.

**Principe de spécificité :**

Assure la pertinence de l'étude par rapport à l'usage et aux caractéristiques du site et de son environnement.

**Principe de transparence :**

Les choix des hypothèses, des outils à utiliser et du degré d'approfondissement d'une évaluation du risque sanitaire doivent systématiquement être présentés et expliqués, leurs conséquences sur la quantification du risque doivent être évaluées. Ces choix doivent être cohérents.

**Risque :**

Probabilité d'apparition d'un effet néfaste dans des conditions d'exposition données.

**Seuil d'effet :**

Niveau d'exposition au-dessous duquel aucun effet n'est attendu.

**Slope factor :**

Voir « Excès de Risque Unitaire (ERU) ».

**Valeur repère de risque :**

Niveau de risque défini comme acceptable par différentes instances, auquel peut être comparé le niveau de risque évalué sur un site.

## **Distinction entre l'Analyse des Risques Résiduels (ARR) et l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)**

Lorsque les caractéristiques du plan de gestion ne permettent pas de supprimer tout contact possible entre les impacts constatés et les futurs usagers du site, alors les risques sanitaires potentiels liés aux expositions résiduelles doivent être évalués. Deux types de calculs sont alors définis par les circulaires du 08 février 2007 :

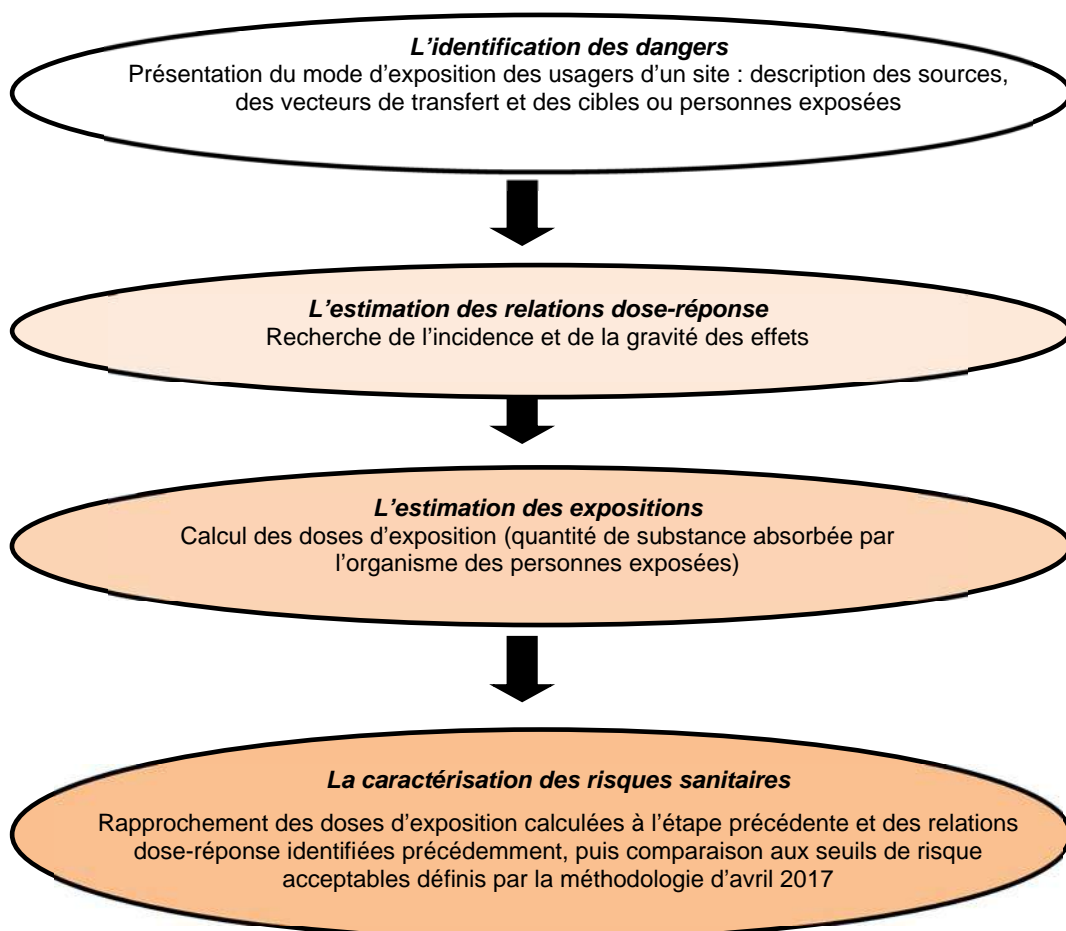
- ✦ L'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) : ce calcul est effectué en amont des travaux. S'il met en évidence une incompatibilité entre la qualité des milieux (sols, gaz des sols et/ou nappe) et l'usage futur, il permettra de définir les objectifs de réhabilitation, préconisations d'aménagement et/ou dispositions constructives à mettre en place ;
- ✦ L'Analyse des Risques Résiduels (ARR) : ce calcul intervient après les travaux de dépollution et se base sur les prélèvements et analyses de fin de travaux sur les milieux concernés.

### Remarques :

Si l'EQRS aboutit à des niveaux de risque acceptables, l'EQRS tient lieu et place d'ARR.  
Si les analyses de fin de travaux correspondent à des niveaux de concentrations inférieurs aux objectifs de réhabilitation fixés par l'EQRS, la réalisation de l'ARR n'est pas nécessaire.  
Dans ce cas, l'EQRS qui présentait les objectifs de réhabilitation, préconisations d'aménagement et/ou dispositions constructives à mettre en place tient lieu et place d'ARR.

ANNEXE 4 : METHODOLOGIE DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Une évaluation des risques sanitaires (EQRS ou ARR) se compose conventionnellement des quatre étapes suivantes :



ANNEXE 5 : PRINCIPES DE SELECTION DES LIMITES DE QUANTIFICATION

Les principes de sélection des substances et des concentrations utilisées dans les calculs sont basés sur le document validé par l'INERIS « Diagnostics et Evaluations détaillées des Risques – Démarche proposée pour la prise en compte des limites de quantification dans les milieux sources ». Le paragraphe suivant, qui décrit la méthodologie générale, est tiré de cette note :

« On distingue dans un premier temps :

- La zone « saturée », dont l'état environnemental sera caractérisé par les analyses pratiquées sur la nappe. Ce milieu sera par conséquent systématiquement retenu dans les calculs de risques,
- La zone « non saturée », qui sera prise en compte à partir de la caractérisation du milieu le plus « pertinent » (gaz ou sol) pour la prise en compte éventuelle des limites de détection/quantification.

Dans un second temps, pour la zone « non saturée », la gestion des limites de détection/quantification dans les différents milieux (vis-à-vis de la LD/LQ), vise à réduire l'incertitude liée aux limites de la caractérisation du site apportées par les limites de détection/quantification, et donc à réduire leur « poids » dans le calcul des niveaux de risques. Cette démarche générale peut se décliner comme suit :

- Le calcul, pour le milieu sol, des concentrations équivalentes dans l'air du sol à chaque limite de détection/quantification,
- La comparaison (pour chaque substance) de ces concentrations équivalentes dans les différents milieux caractérisant la zone non saturée,
- Le choix (pour chaque substance) des milieux qui doivent être investigués car jugés représentatifs,
- La possibilité d'abaisser certaines limites de détection/quantification<sup>5</sup>,
- La décision ou non de prendre en compte la limite de détection/quantification dans les calculs de risques à partir de chacun des milieux. »

La grille suivante, provenant de ce document validé par l'INERIS, indique le mode de sélection des LQ.

Concentrations mesurées dans les milieux			Remarque pour le choix sol /gaz du sol
Valeurs à retenir <i>en gras et italique</i> , sauf remarque			
Nappe	Sol	Gaz du sol	
<b>Valeur</b>	Valeur	<b>Valeur</b>	Retenir la plus élevée des deux valeurs en "concentrations équivalentes" <sup>6</sup> , ou mener le calcul de risque jusqu'au bout avec les deux valeurs.
<b>Valeur</b>	Valeur	< LD/LQ	
< LD/LQ	<b>Valeur</b>	< LD/LQ	
< LD/LQ	<b>Valeur</b>	<b>Valeur</b>	Retenir la plus élevée des deux valeurs en "concentrations équivalentes", ou mener le calcul de risque jusqu'au bout avec les deux valeurs.
< LD/LQ	< LD/LQ	<b>Valeur</b>	
<b>Valeur</b>	< LD/LQ	<b>Valeur</b>	
<b>Valeur</b>	< LD/LQ	< LD/LQ	Retenir celle des deux limites apportant, en "concentrations équivalentes", le plus de précision, donc la plus basse des deux limites.
< LD/LQ	< LD/LQ	< LD/LQ	

<sup>5</sup> en agissant au niveau du prélèvement et/ou de l'analyse.

<sup>6</sup> en première approche. Un approfondissement de la question pourrait conduire à retenir la valeur la moins élevée en "concentration équivalente", moyennant une justification suffisante. Ainsi, le retour d'expérience fait souvent apparaître des teneurs dans l'air du sol au niveau de la source moins élevées qu'attendues par modélisation à partir des teneurs dans les sols. Cela peut résulter d'un sur-conservatisme de la modélisation du transfert entre le sol et l'air du sol dans le cas d'espèce. Si cela est bien documenté, **il est plus pertinent de retenir la teneur dans l'air du sol que la teneur dans le sol, pourtant plus élevée en "concentration équivalente"**.



ANNEXE 6 : PRINCIPALES INCERTITUDES LIEES AUX HYPOTHESES  
RETENUES

- **Principales incertitudes relatives à l'identification des dangers**

#### Choix des concentrations

Les concentrations choisies sont les plus élevées mesurées sur l'ensemble de la zone investiguée. Ce choix est conservatoire.

Compte tenu des données disponibles, le choix des concentrations est globalement conservatoire dans la mesure où les limites de quantification de certaines substances ont été considérées dans les calculs alors que leur concentration réelle est inférieure à cette valeur (par exemple pour les hydrocarbures dans les eaux souterraines).

La nature aliphatique ou aromatique des hydrocarbures n'étant pas suffisamment connue, les deux hypothèses ont été testées et le choix le plus conservatoire, retenu dans le calcul final.

Les concentrations retenues dans les calculs sont supposées constantes et homogènes sur toute la surface de l'aménagement étudié et inépuisables dans le temps. Ces hypothèses sont conservatoires.

#### Analyses de gaz

Le MTES et le BRGM alertent sur le caractère sensible de ces analyses au regard de l'influence de nombreux paramètres au cours des prélèvements (température, pression atmosphérique, vents, hygrométrie, chauffage).

Une seule campagne de gaz des sols ayant été réalisée sur un nombre limité de piézaires, dans cette étude et dans une démarche conservatoire, les données gaz des sols n'ont pas été utilisées pour substituer les concentrations modélisées à partir des sols et eaux souterraines.

#### Qualité des données d'entrées

La qualité globale des terrains est extrapolée à partir des données ponctuelles recueillies sur chacun des sondages. Le maillage des investigations a été dimensionné en fonction de l'historique et des données disponibles sur le site. Toutefois, la présence d'une anomalie non identifiée par les campagnes réalisées ne peut être exclue sur l'emprise du site.

- **Principales incertitudes relatives aux relations dose-réponse**

Les VTR à seuil sont établies sur la base de facteurs d'incertitude tels que :

- La variabilité inter-individuelle (individus plus ou moins sensibles au sein d'une population),
- L'extrapolation inter-espèces (marge de sécurité appliquée à des données toxicologiques fondée sur une espèce animale pour estimer les données relatives à l'espèce humaine,
- La durée ayant servi à l'élaboration de la donnée toxicologique,
- ...

Ainsi, les valeurs utilisées considèrent déjà une marge de sécurité par rapport à la dose réellement nocive pour la santé humaine pour les effets à seuil. De plus, les **populations sensibles** telles que les enfants, les personnes âgées ou malades sont incluses dans la présente étude.

- **Principales incertitudes relatives à l'évaluation des expositions**

Modèles de transfert de gaz vers l'air ambiant

Cette étape d'évaluation des expositions est dépendante de nombreux paramètres entachés eux-mêmes d'une incertitude difficile à quantifier :

- prélèvements et échantillonnage,
- analyses,
- paramètres relatifs au type de sol traversé par les vapeurs,
- pression atmosphérique et météorologie le jour des prélèvements de sol et de gaz,
- saison de prélèvement...

Les modèles de transfert simulant le dégazage des sols et des eaux souterraines et aboutissant à une estimation des concentrations attendues dans l'air ambiant majorent classiquement les transferts qui s'opèrent réellement. De plus, la méthodologie indique que lorsqu'une même substance est présente dans plusieurs milieux (ici sols, eaux souterraines et gaz des sols), les calculs doivent être menés pour ces différents milieux et seul le milieu fournissant les concentrations les plus importantes dans l'air ambiant doit être retenu pour l'appréciation finale du risque. Les calculs de risque liés à l'inhalation de substances volatiles sont donc *a priori* plutôt majorants.

Par ailleurs, la zone d'espaces verts (épaisseur du recouvrement de 30 cm de terre végétale limoneuse) et de voiries a été totalement assimilée à une zone de voiries (épaisseur de bitume de 5 cm). Les calculs relatifs à cette zone sont donc majorants par rapport au fait de distinguer ces deux types d'aménagement.

ANNEXE 7 : RELATIONS DOSE-REPONSE

## Présentation des effets à seuil et sans seuil

Pour les substances sélectionnées lors de l'identification des dangers, il s'agit ici de rechercher, dans la littérature scientifique, les données de toxicologie utiles à la quantification du risque, c'est-à-dire :

### ↳ **Les données de toxicité caractérisant les effets dits « à seuil »**

Un effet à seuil est un effet qui survient au-delà d'une certaine dose administrée de produit. En deçà de cette dose, le risque est considéré comme nul. Ce sont principalement les effets non cancérogènes qui sont classés dans cette famille. Au-delà du seuil, l'intensité de l'effet croît avec l'augmentation de la dose administrée.

La terminologie des données toxicologiques caractérisant les effets à seuil varie suivant les sources consultées. Dans la présente étude, ces données seront appelées Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) à seuil ou encore RfC pour les données fournies en mg/m<sup>3</sup> et RfD pour celles fournies en milligramme de substance par kilogramme de poids corporel de la cible et par jour (mg/kg/j).

Cet effet est caractérisé par le calcul d'un Quotient de Danger (QD) par substance (lorsque la substance présente un effet à seuil), par milieu et par cible (adulte et enfant distinctement selon le cas étudié).

Pour une même substance présente dans plusieurs milieux (c'est-à-dire les sols, les gaz des sols et la nappe selon le cas étudié), seul le QD lié au milieu induisant le niveau de risque le plus important sera conservé dans le résultat final.

Pour chaque cible (adulte et/ou enfant, selon le cas étudié), les QD des substances présentant le même effet critique sur la santé sont ensuite sommés. Cette somme est comparée au **seuil de risque acceptable de 1** défini dans la Circulaire du 8 février 2007.

### ↳ **Les données de toxicité caractérisant les effets dits « sans seuil »**

Un effet sans seuil se définit comme un effet qui apparaît quelle que soit la dose absorbée par l'organisme. La probabilité de survenue croît avec la dose, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas. L'hypothèse classiquement retenue est qu'une seule molécule de la substance peut provoquer des changements dans une cellule et être à l'origine de l'effet observé. A l'origine, la notion d'absence de seuil était associée aux effets cancérogènes uniquement. Aujourd'hui, cette notion recouvre également des effets sur la reproduction (reprotoxicité) et les mutations génétiques (mutagénicité).

La terminologie des données toxicologiques caractérisant les effets sans seuil varie suivant les sources consultées. Dans la présente étude, ces données seront appelées Excès de Risque Unitaire (ERU).

Cet effet est caractérisé par le calcul d'un Excès de Risque Individuel (ERI) par substance (lorsque la substance présente un effet sans seuil), par milieu et par cible (adulte et enfant distinctement selon le cas étudié).

Pour une même substance présente dans plusieurs milieux (c'est-à-dire les sols, les gaz des sols et la nappe selon le cas étudié), seul l'ERI lié au milieu induisant le niveau de risque le plus important sera conservé dans le résultat final.

Pour chaque cible (adulte et/ou enfant, selon le cas étudié), les ERI de l'ensemble des substances sont ensuite sommés, quel que soit l'effet critique observé sur la santé. L'ERI adulte et l'ERI enfant sont également sommés puisque la probabilité d'apparition de l'effet sans seuil s'exerce sur la vie entière. Cette somme est comparée au **seuil de risque acceptable de 10<sup>-5</sup>** défini dans la méthodologie d'avril 2017. La valeur de 10<sup>-5</sup> correspond à l'apparition d'un cancer (ou autre effet sans seuil étudié) sur une population de 100 000 personnes.

ANNEXE 8 : VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE







CAS	Substances	Valeurs retenues Classement UE	Classement US-EPA	Classement IARC	Organisme émetteur de la VTR	INHALATION A SEUIL					INHALATION SANS SEUIL											
						mg/m3 adulte	mg/m3 enfant	Facteur d'incertitude	Date	Organe cible / effet critique	Commentaire	(mg/m3)-1 adulte	(mg/m3)-1 enfant	Date	Organe cible / effet critique	Commentaire						
<b>ORGANIQUES</b>																						
1336-36-3	PCB	-	B2	2A	IRIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
					IRIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					ATSDR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					OMS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					RIVM	5,00E-04	5,00E-04	-	2001	Multiple	Choix INERIS - Juin 2007 et mars 2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					OEHHA	-	-	-	-	-	Suppression VTR à seuil dans la mise à jour de janvier 2014	0,57	0,57	2004	-	-	-	-	-	-	-	-
Health Canada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
ANSES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

## Définitions de la classification US-EPA

<b>Classe A</b>	Substance cancérigène pour l'homme.
<b>Classe B1</b>	Substance probablement cancérigène pour l'homme. Des données limitées chez l'homme sont disponibles.
<b>Classe B2</b>	Substance probablement cancérigène pour l'homme. Il existe des preuves suffisantes chez l'animal et des preuves non adéquates ou pas de preuve chez l'homme.
<b>Classe C</b>	Cancérigène possible pour l'homme.
<b>Classe D</b>	Substance non classable quant à sa cancérigénicité pour l'homme.
<b>Classe E</b>	Substance pour laquelle il existe des preuves de non cancérigénicité pour l'homme.

## Définitions des classifications CIRC/IARC/OMS

<b>Groupe 1</b>	L'agent (ou le mélange) est cancérigène pour l'homme.
<b>Groupe 2A</b>	L'agent (ou le mélange) est probablement cancérigène pour l'homme. Il existe des indices limités de cancérigénicité chez l'homme et des indices suffisants de cancérigénicité pour l'animal de laboratoire.
<b>Groupe 2B</b>	L'agent (ou le mélange) pourrait être cancérigène pour l'homme.
<b>Groupe 3</b>	L'agent (ou le mélange) ne peut être classé pour sa cancérigénicité pour l'homme.
<b>Groupe 4</b>	L'agent (ou le mélange) n'est probablement pas cancérigène pour l'homme.

ANNEXE 9 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES



ANNEXE 10 : PARAMETRES D'ENTREE DES MODELES DE TRANSFERT

### Paramètres voies A1, A2 et A3

Paramètres d'exposition	Valeur	Unité	Source
<b>Paramètres d'exposition - Inhalation au RDC</b>			
Fréquence d'exposition RDC - Adulte travailleur	8	h/jour	Hypothèse IDDEA pour ne pas dépasser une exposition de 24h/jour
	220	j/an	
Fréquence d'exposition RDC - Adulte résident	14,5	h/jour	
	365	j/an	
Fréquence d'exposition RDC - Enfant résident	16,3	h/jour	Modul'ERS
	365	j/an	
Durée d'exposition - Adulte travailleur	42	ans	Temps de travail en France
Durée d'exposition - Adulte résident	30	ans	Méthode de calcul des VCI, INERIS 2001
Durée d'exposition - Enfant	6	ans	
Période sur laquelle l'exposition est moyennée - Adultes et Enfants – Effets sans seuil	70	ans	
<b>Paramètres d'exposition - Inhalation au sous-sol</b>			
Fréquence d'exposition Parking en sous-sol - Adulte et enfant	0,5	h/jour	Hypothèse IDDEA
	365	j/an	
Durée d'exposition - Adulte	42	ans	Temps de travail en France
Durée d'exposition - Enfant	6	ans	Méthode de calcul des VCI, INERIS 2001
Période sur laquelle l'exposition est moyennée - Adultes et Enfants – Effets sans seuil	70	ans	
<b>Paramètres liés aux aménagements</b>			
Longueur d'une dalle sans reprise	10	m	Surface de dalle d'un seul tenant de 80 m <sup>2</sup> - Mail de NEXITY du 04/10/2018
Largeur d'une dalle sans reprise	8	m	
Hauteur RDC	2,5	m	Mail de NEXITY du 04/10/2018
Hauteur R-1	2,4	m	Mail de NEXITY du 04/10/2018
Taux de renouvellement d'air RDC	0,5	volume/h	Mail de NEXITY du 04/10/2018
Taux de renouvellement d'air R-1	0,5	volume/h	Mail de NEXITY du 04/10/2018
Épaisseur dalle sol / R-1	0,35	m	Mail de NEXITY du 04/10/2018
Épaisseur dalle R-1 / RDC	0,25	m	Mail de NEXITY du 04/10/2018
<b>Paramètres liés au sol - Type de sol résiduel en profondeur sous le sous-sol</b>			
Teneur en air du sol	0,314	-	Correspond aux caractéristiques d'un sol de type "Loamy sand" selon Johnson & Ettinger (selon les observations organoleptiques ayant mis en évidence la présence en profondeur de calcaires et marnes altérés avec intercalation d'argiles vertes)
Teneur en eau du sol	0,076	-	
Perméabilité du sol	1,55E-12	m <sup>2</sup>	
foc (carbone organique total) du sol	0,025	-	Moyenne des COT observés sur les sols résiduels
<b>Paramètres liés au sol - Type de sol pris en compte pour la réutilisation des terres et en surface</b>			
Teneur en air du sol	0,321	-	Correspond aux caractéristiques d'un sol de type sableux selon Johnson & Ettinger (selon les observations organoleptiques ayant mis en évidence la présence de remblais hétérogènes, pouvant être de type sableux)
Teneur en eau du sol	0,054	-	
Perméabilité du sol	9,91E-12	m <sup>2</sup>	
foc (carbone organique total) du sol	0,002	-	Valeur par défaut selon Johnson & Ettinger
<b>Profondeurs des sources</b>			
Profondeur de la source sol	0,1	m	Source affleurante
Profondeur de la source nappe	11	m	Profondeur minimale de la nappe des eaux souterraines au droit du sous-sol
Profondeur de la source gaz des sols	0,1	m	Source affleurante

### **Paramètres voies B1 et B2**

<b>Paramètres d'exposition</b>	<b>Valeur</b>	<b>Unité</b>	<b>Source</b>
<b>Paramètres d'exposition</b>			
Fréquence d'exposition RDC - Adulte travailleur	8	h/jour	Hypothèse IDDEA pour ne pas dépasser une exposition de 24h/jour
	220	j/an	
Fréquence d'exposition RDC - Adulte résident	14,5	h/jour	
	365	j/an	
Fréquence d'exposition RDC - Enfant résident	16,3	h/jour	Modul'ERS
	365	j/an	
Durée d'exposition - Adulte travailleur	42	ans	Temps de travail en France
Durée d'exposition - Adulte résident	30	ans	Méthode de calcul des VCI, INERIS 2001
Durée d'exposition - Enfant	6	ans	
Période sur laquelle l'exposition est moyennée - Adultes et Enfants – Effets sans seuil	70	ans	
<b>Paramètres liés aux aménagements</b>			
Longueur d'une dalle sans reprise	10	m	Surface de dalle d'un seul tenant de 80 m <sup>2</sup> - Mail de NEXITY du 04/10/2018
Largeur d'une dalle sans reprise	8	m	
Hauteur RDC	2,5	m	Mail de NEXITY du 04/10/2018
Taux de renouvellement d'air RDC	0,5	volume/h	Mail de NEXITY du 04/10/2018
Épaisseur dalle sol / RDC	0,35	m	Mail de NEXITY du 04/10/2018
<b>Paramètres liés au sol</b>			
Teneur en air du sol	0,321	-	Correspond aux caractéristiques d'un sol de type sableux selon Johnson & Ettinger (selon les observations organoleptiques ayant mis en évidence la présence de remblais hétérogènes, pouvant être de type sableux)
Teneur en eau du sol	0,054	-	
Perméabilité du sol	9,91E-12	m <sup>2</sup>	
foc (carbone organique total) du sol	0,002	-	Valeur par défaut selon Johnson & Ettinger
<b>Profondeurs des sources</b>			
Profondeur de la source sol	0,1	m	Source affleurante
Profondeur de la source nappe	13	m	Profondeur minimale de la nappe des eaux souterraines au droit du site
Profondeur de la source gaz des sols	0,1	m	Source affleurante

### **Paramètres voie C**

<b>Paramètres</b>	<b>Valeur</b>	<b>Unité</b>	<b>Source</b>
<b><i>Paramètres d'exposition</i></b>			
Fréquence d'exposition au droit des voiries - Adultes et enfants	1	h/jour	Hypothèse IDDEA
	365	j/an	
Durée d'exposition - Adulte	42	ans	Temps de travail en France
Durée d'exposition - Enfant résident	6	ans	Méthode de calcul des VCI, INERIS 2001
Période sur laquelle l'exposition est moyennée (adulte et enfant) – effets sans seuil	70	ans	
<b><i>Paramètres liés aux aménagements</i></b>			
Epaisseur enrobé	0,05	m	Hypothèse voirie légère
Longueur de la zone polluée	15	m	Hypothèse IDDEA
<b><i>Paramètres liés au sol</i></b>			
Teneur en air du sol	0,321	-	Correspond aux caractéristiques d'un sol de type sableux selon Johnson & Ettinger (selon les observations organoleptiques ayant mis en évidence la présence de remblais hétérogènes, pouvant être de type sableux)
Teneur en eau du sol	0,054	-	
foc (carbone organique total)	0,002	-	Valeur par défaut selon Johnson & Ettinger
<b><i>Profondeurs des sources</i></b>			
Profondeur de la source sol	0,1	m	Source affleurante
Profondeur de la source nappe	13	m	Profondeur minimale de la nappe des eaux souterraines au droit du site
Profondeur de la source gaz du sol	0,1	m	Source affleurante

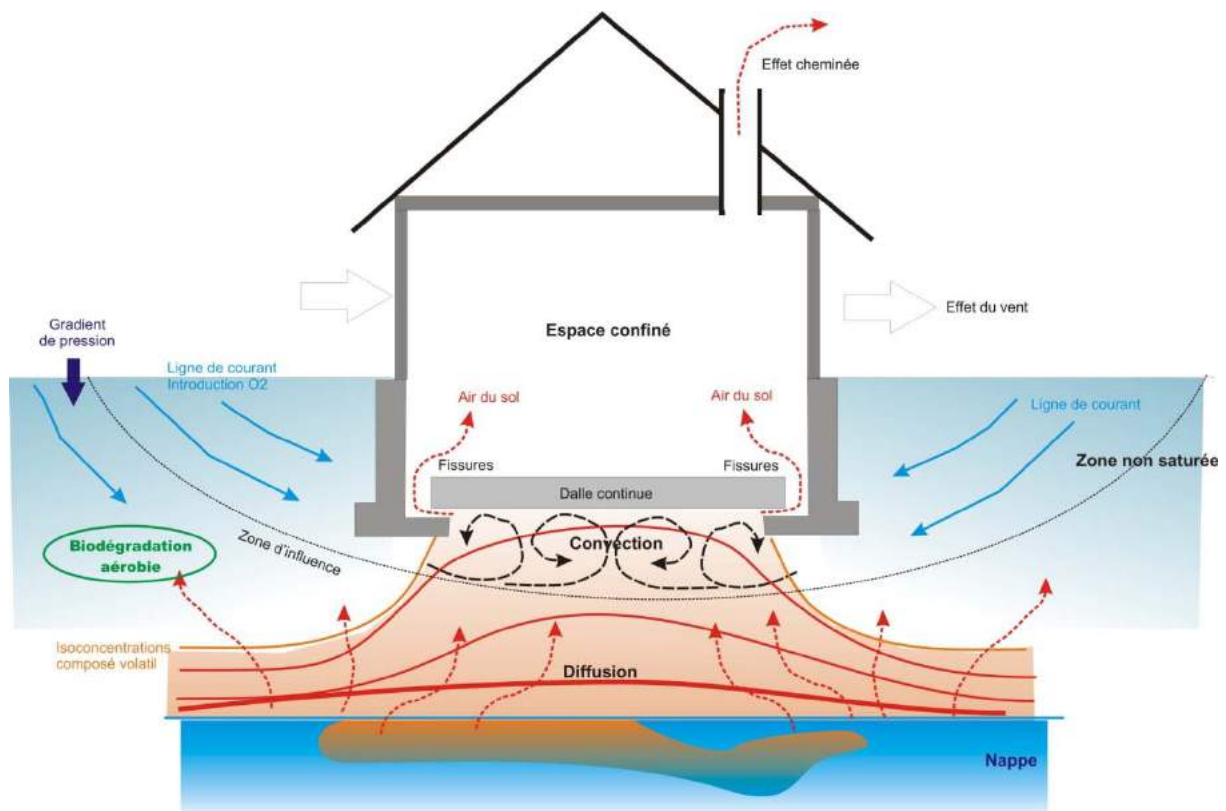
ANNEXE 11 : MODELES DE TRANSFERT



# MODELISATION DE LA REMONTEE DE VAPEURS DANS UN BATIMENT SANS SOUS-SOL

## Modèle utilisé :

« User's guide for the **Johnson and Ettinger** (1991/2004) model for subsurface vapor intrusion into buildings », préparé par Environmental Quality Management, Inc., pour E.H. Pechan & Associates, Inc. (U.S. Environmental Protection Agency), septembre 1997. Essentiellement chapitre 2-5 : « The infinite source solution to convective and diffusive transport ».



Les différentes étapes modélisées sont les suivantes :

- ① A partir des concentrations en nappe ou dans les sols, estimation des concentrations en substances volatiles dans l'air du sol,
- ② A partir des concentrations estimées dans l'air du sol, calcul des concentrations dans l'air ambiant, au rez-de-chaussée du bâtiment, en tenant simultanément compte des phénomènes de diffusion et de convection.

①

Concentrations mesurées en  
nappe ou dans les sols



Concentrations dans l'air du sol

### A partir des concentrations mesurées dans les sols

La concentration dans les gaz du sol se calcule de la façon suivante (tiré de la première partie de l'équation CM-3a) :

Le **minimum** entre les deux termes suivants doit être retenu :

**C<sub>air du sol</sub> - 1**

$$\frac{H \times \rho \times 1000}{\theta_{\text{eau du sol}} + K_{oc} \times f_{oc} \times \rho + H \times \theta_{\text{air du sol}}} \times C_{\text{sol}}$$

**C<sub>air du sol</sub> - 2**

$$H \times S \times 1000$$

(Correspond à la saturation de l'air du sol par la substance)

Avec :

C <sub>air du sol</sub>	Concentration dans l'air du sol (en mg/m <sup>3</sup> )
C <sub>sol</sub>	Concentration mesurée dans les sols (mg/kg)
H	Constante de Henry adimensionnelle (-)
ρ	Densité du sol (en g/cm <sup>3</sup> )
θ <sub>eau du sol</sub>	Teneur en eau du sol (-)
θ <sub>air du sol</sub>	Teneur en air du sol (-)
K <sub>oc</sub>	Coefficient de partage carbone organique/eau du sol (en cm <sup>3</sup> /g)
f <sub>oc</sub>	Fraction de carbone organique dans le sol (-)
S	Solubilité (mg/L)

### A partir des concentrations mesurées en nappe

$$C_{\text{air du sol}} = H \times C_{\text{nappe}} \times 1000$$

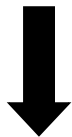
(Equation 15 – Johnson & Ettinger)

Avec :

C <sub>nappe</sub>	Concentration mesurée dans la nappe (mg/L)
--------------------	--

②

Concentrations dans l'air du sol



Concentration dans l'air ambiant  
du rez-de-chaussée

Le calcul de la concentration dans l'air ambiant du rez-de-chaussée à partir de la concentration dans l'air du sol est le suivant :

$$C_{air\ ambiant} = C_{air\ du\ sol} \times \alpha$$

Avec :

$C_{air\ ambiant}$  Concentration dans l'air ambiant (en mg/m<sup>3</sup>)  
 $C_{air\ du\ sol}$  Concentration dans l'air du sol (en mg/m<sup>3</sup>)  
 $\alpha$  Coefficient d'atténuation (sans unité)

En considérant une source infinie, les transports diffusif et convectif des vapeurs au travers des sols, le coefficient d'atténuation s'exprime de la façon suivante (équation 13 de Johnson & Ettinger) :

$$\alpha = \frac{\frac{D_{eff\ sol} \times A_b}{Q_{bat} \times Prof_{source}} \times \exp\left(\frac{Q_{sol} \times Ep_{dal\ sol\ rdc}}{D_{eff\ sol} \times A_{crack}}\right)}{\exp\left(\frac{Q_{sol} \times Ep_{dal\ sol\ rdc}}{D_{eff\ sol} \times A_{crack}}\right) + \frac{D_{eff\ sol} \times A_b}{Q_{bat} \times Prof_{source}} + \frac{D_{eff\ sol} \times A_b}{Q_{sol} \times Prof_{source}} + \left(\exp\left(\frac{Q_{sol} \times Ep_{dal\ sol\ rdc}}{D_{eff\ sol} \times A_{crack}}\right) - 1\right)}$$

Avec (le calcul de certains des paramètres suivants est présenté ci-après) :

$D_{eff\_sol}$  Coefficient de diffusion effectif équivalent du sol (m<sup>2</sup>/s)  
 $A_b$  Surface de l'espace fermé (m<sup>2</sup>)  
 $Q_{bat}$  Taux de ventilation du bâtiment (m<sup>3</sup>/s)  
 $Prof_{source}$  Profondeur qui sépare le bâtiment de la source (m)  
 $Q_{sol}$  Flux de gaz du sol pénétrant dans le bâtiment (m<sup>3</sup>/s)  
 $Ep\_dal\_sol\_rdc$  Epaisseur des fondations (m)  
 $A_{crack}$  Surface totales des fissures (m<sup>2</sup>)  
 $D_{eff\_F}$  Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures (m<sup>2</sup>/s), supposé être équivalent au coefficient effectif de la couche du sol en contact avec le bâtiment

## Calcul des paramètres de calcul intermédiaires

↪ Calcul du **taux de ventilation du bâtiment** ( $Q_{bat}$ ) selon l'équation 14 de Johnson & Ettinger :

$$Q_{bat} = Long \times Lar \times H_{rdc} \times Ren_{rdc}$$

Avec :

Long	Longueur de la pièce (m)
Lar	Largueur de la pièce (m)
H_rdc	Hauteur de la pièce (m)
Ren_rdc	Taux de renouvellement d'air du rez-de-chaussée (s <sup>-1</sup> )

↪ Calcul du **flux de gaz du sol pénétrant dans le bâtiment** ( $Q_{sol}$ ) selon l'équation 15 de Johnson & Ettinger :

$$Q_{sol} = \frac{2 \times \pi \times Diff P \text{ sol rdc} \times Kv \times 2(Long + Lar)}{\mu \times \ln\left(\frac{2 \times Pr \text{ fiss rdc}}{r_{crack}}\right)}$$

Avec :

Diff P sol rdc	Gradient de pression entre la surface du sol et l'espace clos (g/cm-s <sup>2</sup> )
Kv	Perméabilité du sol au flux de vapeur, spécifique du sol (m <sup>2</sup> )
μ	Viscosité de l'air (g/cm-s)
Pr fiss rdc	Profondeur des fissures sous le rez-de-chaussée (m)
r <sub>crack</sub>	Rayon équivalent des fissures (m)

↪ Calcul de la **surface totale des fissures** ( $A_{crack}$ ) selon l'équation 16 de Johnson & Ettinger :

$$A_{crack} = r_{crack} \times 2(Long + Lar)$$

↪ La **fraction de surface occupée par les fissures** ( $\eta$ ) se calcule donc ainsi ( $\eta$  est sans dimension) :

$$\eta = \frac{A_{crack}}{Long \times Lar}$$

↪ Calcul du **coefficient de diffusion effectif équivalent à travers les fissures, équivalent au coefficient de diffusion effectif équivalent du sol** ( $Deff\_F$  ou  $Deff\_sol$ ) selon la 1<sup>ère</sup> équation A13 du Tier 2 de RBCA ou l'équation 11 de Johnson & Ettinger :

$$Deff\_sol = D_{air} \cdot \frac{\theta_{as,int}^{3.33}}{(\theta_{as,int} + \theta_{es,int})^2} + \frac{D_{eau}}{H} \cdot \frac{\theta_{es,int}^{3.33}}{(\theta_{as,int} + \theta_{es,int})^2}$$

	<p>Avec :</p> <p><math>D_{eff\_sol}</math> Coefficient de diffusion effectif équivalent du sol (<math>m^2/s</math>)</p> <p><math>D_{air}</math> Diffusivité dans l'air, pour la substance considérée (<math>m^2/s</math>)</p> <p><math>D_{eau}</math> Diffusivité dans l'eau, pour la substance considérée (<math>m^2/s</math>)</p> <p><math>\theta_{as,int}</math> Teneur en air volumique de la couche de sol (sans dimension)</p> <p><math>\theta_{es,int}</math> Teneur en eau volumique de la couche de sol (sans dimension)</p> <p>H Constante de Henry, pour la substance considérée (sans dimension)</p>
--	--

Les valeurs numériques utilisées sont les suivantes :

<i>Paramètres calculés ou par défaut</i>	Acronyme	Valeur	Unité	Source
Densité	Dens	1.7	g/cm <sup>3</sup>	BP RISC
Rayon équivalent des fissures_plain pied	r_crack	0.001	m	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Différence de pression sol/RDC	Diff_P_sol_rdc	40	g/cm-s <sup>2</sup>	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Densité des fissures	Dens_fiss	0.2	/m <sup>2</sup>	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Fraction d'ouverture dans la dalle	fof	1.00E-05	-	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Fraction de surface occupée par des fissures	nu	5.0E-04		Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Tortuosité	Tau	1	-	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Viscosité de l'air	$\mu$	1.75E-04	g/cm-s	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger

# MODELISATION DE LA REMONTEE DE VAPEURS DANS UN BATIMENT AVEC SOUS-SOL

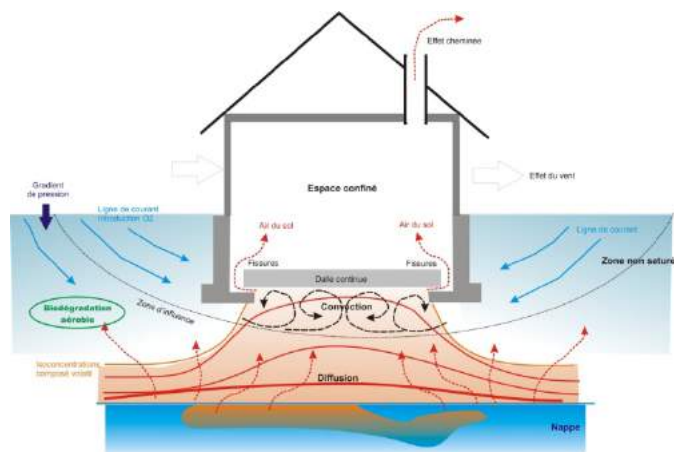
## Modèles utilisés :

● « User's guide for the **Johnson and Ettinger** (1991/2004) model for subsurface vapor intrusion into buildings », préparé par Environmental Quality Management, Inc., pour E.H. Pechan & Associates, Inc. (U.S. Environmental Protection Agency), septembre 1997. Essentiellement chapitre 2-5 : « The infinite source solution to convective and diffusive transport »

↳ Pour le transfert des vapeurs issues des sols et nappes vers le sous-sol.

● « The **VOLASOIL** risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds (M.F.W. Waitz, J.I. Freijer, P. Kreule, F.A. Swartjes) », élaboré par le RIVM (National Institute for Health and the Environment), 1996, report n°715810014

↳ Pour le transfert des vapeurs issues du sous-sol vers le rez-de-chaussée



Le gradient de pression existant entre la surface du sol et l'espace clos entre ces deux transferts a été réparti pour moitié du gradient entre chaque transfert.

Les différentes étapes modélisées sont les suivantes :

- ① A partir des concentrations en nappe ou dans les sols, estimation des concentrations en substances volatiles dans l'air du sol,
- ② A partir des concentrations estimées dans l'air du sol, calcul des concentrations dans le sous-sol du bâtiment, en tenant simultanément compte des phénomènes de diffusion et de convection
- ③ A partir des concentrations estimées dans le sous-sol du bâtiment, calcul des concentrations au rez-de-chaussée.

①

Concentrations mesurées en  
nappe ou dans les sols



Concentrations dans l'air du sol

### A partir des concentrations mesurées dans les sols

La concentration dans les gaz du sol se calcule de la façon suivante (tiré de la première partie de l'équation CM-3a) :

Le **minimum entre les deux termes suivants** doit être retenu :

**C<sub>air du sol</sub> - 1**

$$\frac{H \times \rho \times 1000}{\theta_{\text{eau du sol}} + K_{oc} \times foc \times \rho + H \times \theta_{\text{air du sol}}} \times C_{\text{sol}}$$

**C<sub>air du sol</sub> - 2**

$$H \times S \times 1000$$

(Correspond à la saturation de l'air du sol par la substance)

Avec :

C <sub>air du sol</sub>	Concentration dans l'air du sol (en mg/m <sup>3</sup> )
C <sub>sol</sub>	Concentration mesurée dans les sols (mg/kg)
H	Constante de Henry adimensionnelle (-)
ρ	Densité du sol (en g/cm <sup>3</sup> )
θ <sub>eau du sol</sub>	Teneur en eau du sol (-)
θ <sub>air du sol</sub>	Teneur en air du sol (-)
K <sub>oc</sub>	Coefficient de partage carbone organique/eau du sol (en cm <sup>3</sup> /g)
foc	Fraction de carbone organique dans le sol (-)
S	Solubilité (mg/L)

### A partir des concentrations mesurées en nappe

$$C_{\text{air du sol}} = H \times C_{\text{nappe}} \times 1000$$

(Equation 15 – Johnson & Ettinger)

Avec :

C <sub>nappe</sub>	Concentration mesurée dans la nappe (mg/L)
--------------------	--

②

Concentrations dans l'air du sol



Concentration dans le sous-sol

Le calcul de la concentration dans l'air ambiant du sous-sol à partir de la concentration dans l'air du sol est le suivant :

$$C_{air\ ambiant} = C_{air\ du\ sol} \times \alpha$$

Avec :

$C_{air\ ambiant}$  Concentration dans l'air ambiant du sous-sol (en mg/m<sup>3</sup>)  
 $C_{air\ du\ sol}$  Concentration dans l'air du sol (en mg/m<sup>3</sup>)  
 $\alpha$  Coefficient d'atténuation (sans unité)

En considérant une source infinie, les transports diffusif et convectif des vapeurs au travers des sols, le coefficient d'atténuation s'exprime de la façon suivante (équation 13 de Johnson & Ettinger) :

$$\alpha = \frac{\frac{D_{eff\ sol} \times A_b}{Q_{bat} \times Prof_{source}} \times \exp\left(\frac{Q_{sol} \times Ep_{dal\ sol\ rdc}}{D_{eff\ sol} \times A_{crack}}\right)}{\exp\left(\frac{Q_{sol} \times Ep_{dal\ sol\ rdc}}{D_{eff\ sol} \times A_{crack}}\right) + \frac{D_{eff\ sol} \times A_b}{Q_{bat} \times Prof_{source}} + \frac{D_{eff\ sol} \times A_b}{Q_{sol} \times Prof_{source}} + \left(\exp\left(\frac{Q_{sol} \times Ep_{dal\ sol\ rdc}}{D_{eff\ sol} \times A_{crack}}\right) - 1\right)}$$

Avec (le calcul de certains des paramètres suivants est présenté ci-après) :

$D_{eff\_sol}$  Coefficient de diffusion effectif équivalent du sol (m<sup>2</sup>/s)  
 $A_b$  Surface de l'espace fermé (m<sup>2</sup>)  
 $Q_{bat}$  Taux de ventilation du bâtiment au sous-sol (m<sup>3</sup>/s)  
 $Prof_{source}$  Profondeur qui sépare le bâtiment de la source (m)  
 $Q_{sol}$  Flux de gaz du sol pénétrant dans le bâtiment au sous-sol (m<sup>3</sup>/s)  
 $Ep\_dal\_sol\_rdc$  Epaisseur des fondations (m)  
 $A_{crack}$  Surface totales des fissures (m<sup>2</sup>)  
 $Deff\_F$  Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures (m<sup>2</sup>/s), supposé être équivalent au coefficient effectif de la couche du sol en contact avec le bâtiment



**Calcul des paramètres de calcul intermédiaires de l'étape ②**

↪ Calcul du **taux de ventilation du bâtiment** ( $Q_{bat}$ ) selon l'équation 14 de Johnson & Ettinger :

$$Q_{bat} = Long \times Lar \times H_{rdc} \times Ren_{rdc}$$

Avec :

Long	Longueur de la pièce (m)
Lar	Largueur de la pièce (m)
H_rdc	Hauteur de la pièce (m)
Ren_rdc	Taux de renouvellement d'air du rez-de-chaussée (s <sup>-1</sup> )

↪ Calcul du **flux de gaz du sol pénétrant dans le bâtiment** ( $Q_{sol}$ ) selon l'équation 15 de Johnson & Ettinger :

$$Q_{sol} = \frac{2 \times \pi \times Diff P \text{ sol rdc} \times Kv \times 2(Long + Lar)}{\mu \times \ln\left(\frac{2 \times Pr \text{ fiss rdc}}{r_{crack}}\right)}$$

Avec :

Diff P sol rdc	Gradient de pression entre la surface du sol et l'espace clos (g/cm-s <sup>2</sup> )
Kv	Perméabilité du sol au flux de vapeur, spécifique du sol (m <sup>2</sup> )
μ	Viscosité de l'air (g/cm-s)
Pr fiss rdc	Profondeur des fissures sous le rez-de-chaussée (m)
r <sub>crack</sub>	Rayon équivalent des fissures (m)

↪ Calcul de la **surface totale des fissures** ( $A_{crack}$ ) selon l'équation 16 de Johnson & Ettinger :

$$A_{crack} = r_{crack} \times 2(Long + Lar)$$

↪ La **fraction de surface occupée par les fissures** ( $\eta$ ) se calcule donc ainsi ( $\eta$  est sans dimension) :

$$\eta = \frac{A_{crack}}{Long \times Lar}$$

**Calcul des paramètres de calcul intermédiaires de l'étape ②**

↳ Calcul du **coefficient de diffusion effectif équivalent à travers les fissures, équivalent au coefficient de diffusion effectif équivalent du sol** ( $Deff\_F$  ou  $Deff\_sol$ ) selon la 1<sup>ère</sup> équation A13 du Tier 2 de RBCA ou l'équation 11 de Johnson & Ettinger :

$$Deff\_sol = D_{air} \cdot \frac{\theta_{as,int}^{3.33}}{(\theta_{as,int} + \theta_{es,int})^2} + \frac{D_{eau}}{H} \cdot \frac{\theta_{es,int}^{3.33}}{(\theta_{as,int} + \theta_{es,int})^2}$$

Avec :

$Deff\_sol$	Coefficient de diffusion effectif équivalent du sol (m <sup>2</sup> /s)
$D_{air}$	Diffusivité dans l'air, pour la substance considérée (m <sup>2</sup> /s)
$D_{eau}$	Diffusivité dans l'eau, pour la substance considérée (m <sup>2</sup> /s)
$\theta_{as,int}$	Teneur en air volumique de la couche de sol (sans dimension)
$\theta_{es,int}$	Teneur en eau volumique de la couche de sol (sans dimension)
H	Constante de Henry, pour la substance considérée (sans dimension)

③

Concentrations au sous-sol



Concentrations au rez-de-chaussée

Le calcul de la concentration dans l'air ambiant du rez-de-chaussée à partir de la concentration dans l'air du sous-sol est le suivant :

$$C_{air\ ambiant\ rdc} = C_{air\ du\ sous-sol} \times FA$$

Avec :

$C_{air\ ambiant\ rdc}$  Concentration dans l'air ambiant au rez-de-chaussée (en  $mg/m^3$ )  
 $C_{air\ du\ sous-sol}$  Concentration dans l'air ambiant du sous-sol (en  $mg/m^3$ )  
FA Facteur d'atténuation (sans unité)

En considérant que la concentration dans l'air ambiant du sous-sol est homogène, le facteur d'atténuation s'exprime de la façon suivante (équations 73 et 78 du guide VOLASOIL) :

$$\alpha = \frac{\exp\left(\frac{Q_{ss-sol} \times Ep_{dal\ ss\ rdc}}{D_{eff\ bét} \times A_{crack\ 2}}\right)}{1 + \frac{Q_{bat\ ss}}{Q_{ss\ sol}} \times \left[ \exp\left(\frac{Q_{ss-sol} \times Ep_{dal\ ss\ rdc}}{D_{eff\ bét} \times A_{crack\ 2}}\right) - 1 \right]}$$

Avec (le calcul de certains des paramètres suivants est présenté ci-après) :

$D_{eff\ bét}$  Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures ( $m^2/s$ )  
 $Q_{bat\ ss}$  Débit de ventilation du bâtiment ( $m^3/s$ )  
 $Q_{ss-sol}$  Débit volumétrique de gaz du sous-sol ( $m^3/s$ )  
 $Ep_{dal\ ss\ rdc}$  Epaisseur de la dalle entre le sous-sol et le rez-de-chaussée (m)  
 $A_{crack\ 2}$  Surface totales des fissures ( $m^2$ )

**Calcul des paramètres de calcul intermédiaires de l'étape ③**

↪ Calcul des débits de ventilation du rez-de-chaussée ( $Q_{bat\ ss}$ ) et du sous-sol ( $Q_{ss}$ ) selon l'équation 14 de Johnson & Ettinger :

$$Q_{bat\ ss} = Long \times Lar \times H_{rdc\_ss} \times Ren_{rdc\_ss}$$

$$Q_{ss} = Long \times Lar \times H_{ss} \times Ren_{ss}$$

Avec :

Long	Longueur de la pièce (m)
Lar	Largueur de la pièce (m)
H_rdc_ss	Hauteur de la pièce au rez-de-chaussée (m)
H_ss	Hauteur du sous-sol (m)
Ren_rdc_ss	Taux de renouvellement d'air du rez-de-chaussée (vol/s <sup>-1</sup> )
Ren_ss	Taux de renouvellement d'air du sous-sol (vol/s <sup>-1</sup> )

↪ Calcul du **flux de gaz du sol pénétrant au rez-de-chaussée** ( $Q_{ss-sol}$ ) selon l'équation 17 de VOLASOIL :

$$Q_{ss-sol} = \frac{Long \times Lar \times Dens\_fiss\_ss \times \pi \times req\_ss^4 \times Diff\_P\_ss\_rdc}{8 \times \mu \times Tau\_ss \times Ep\_dal\_ss\_rdc}$$

Avec :

Diff_P_ss_rdc	Gradient de pression entre le sous-sol et le rez-de-chaussée (g/cm-s <sup>2</sup> )
Dens_fiss_ss	Densité de fissures (m <sup>-2</sup> )
$\mu$	Viscosité de l'air (g/cm-s)
Tau_ss	Tortuosité (-)
req_ss	Rayon équivalent des fissures (m)

Et  $r_{eq\_ss}$  se calcule selon l'équation 69 du guide VOLASOIL :

$$r_{eq-ss} = \sqrt{\frac{fof\_ss}{Dens\_fiss\_ss \times \pi}}$$

Avec :

fof_ss	Fraction de surface occupée par les fissures entre le sous-sol et le rez-de-chaussée (-)
--------	--

↪ Calcul de la **surface totale des fissures** ( $A_{crack\ 2}$ ) selon l'équation 68 de VOLASOIL :

$$A_{crack\ 2} = Long \times Lar$$

**Calcul des paramètres de calcul intermédiaires de l'étape ③**

↪ Calcul du **coefficient de diffusion effectif équivalent à travers les fissures du béton** ( $D_{eff\_bét}$ ) selon la 4<sup>ème</sup> équation A13 du Tier 2 de RBCA ou l'équation 6 de Johnson & Ettinger :

$$D_{eff\_bét} = D_{air} \cdot \frac{\theta_{abét}^{3.33}}{(\theta_{abét} + \theta_{ebét})^2} + \frac{D_{eau}}{H} \cdot \frac{\theta_{ebét}^{3.33}}{(\theta_{abét} + \theta_{ebét})^2}$$

Avec :

$D_{eff\_bét}$	Coefficient de diffusion effectif équivalent des fissures (m <sup>2</sup> /s)
$D_{air}$	Diffusivité dans l'air, pour la substance considérée (m <sup>2</sup> /s)
$D_{eau}$	Diffusivité dans l'eau, pour la substance considérée (m <sup>2</sup> /s)
$\theta_{abét}$	Teneur en air des fissures (sans dimension)
$\theta_{ebét}$	Teneur en eau des fissures (sans dimension)
H	Constante de Henry, pour la substance considérée (sans dimension)

Les valeurs numériques utilisées sont les suivantes :

<i>Paramètres calculés ou par défaut</i>	<b>Acronyme</b>	<b>Valeur</b>	<b>Unité</b>	<b>Source</b>
Densité	Dens_ss	1.7	g/cm <sup>3</sup>	BP RISC
Différence de pression sol/sous-sol	Diff_P_sol_ss	20	g/cm-s <sup>2</sup>	Johnson & Ettinger
Différence de pression sous-sol/RDC	Diff_P_ss_rdc	20	g/cm-s <sup>2</sup>	Johnson & Ettinger
Teneur en air du béton	Oabét	0.02	-	Valeur bibliographique
Teneur en eau du béton	Oebét	0	-	Valeur bibliographique
Rayon équivalent des fissures_plain pied	r_crack_ss	0.001	m	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Fraction d'ouverture dans la dalle	fof_ss	1.00E-05	-	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Fraction de surface occupée par des fissures	nu_ss	5.0E-04		Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Tortuosité	Tau_ss	1	-	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Densité des fissures	Dens_fiss_ss	0.2	/m <sup>2</sup>	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger
Rayon équivalent des fissures (tubes tortueux)_VOLASOIL	req_ss	0.004	m	Paramètre par défaut de VOLASOIL
Viscosité de l'air	$\mu$	1.75E-04	g/cm-s	Paramètre par défaut de Johnson & Ettinger

## MODELISATION DE LA REMONTEE DE VAPEURS A L'EXTERIEUR, SUR UN SOL RECOUVERT PAR DES VOIRIES

**Modèle utilisé :** « Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites ». Les équations correspondent principalement à l'équation CM-3a du modèle RBCA, décomposée en 2 parties pour une meilleure compréhension.

Les différentes étapes modélisées sont les suivantes :

- ① A partir des concentrations en nappe ou dans les sols, estimation des concentrations en substances volatiles dans l'air du sol,
- ② A partir des concentrations estimées dans l'air du sol, calcul des concentrations dans l'air ambiant.

①

Concentrations mesurées en  
nappe ou dans les sols



Concentrations dans l'air du sol

### A partir des concentrations mesurées dans les sols

La concentration dans les gaz du sol se calcule de la façon suivante (tiré de la première partie de l'équation CM-3a) :

Le **minimum entre les deux termes suivants** doit être retenu :

**C<sub>air du sol</sub> - 1**

$$\frac{H \times \rho \times 1000}{\theta_{\text{eau du sol}} + K_{oc} \times f_{oc} \times \rho + H \times \theta_{\text{air du sol}}} \times C_{\text{sol}}$$

**C<sub>air du sol</sub> - 2**

$$H \times S \times 1000$$

(Correspond à la saturation de l'air du sol par la substance)

Avec :

C <sub>air du sol</sub>	Concentration dans l'air du sol (en mg/m <sup>3</sup> )
C <sub>sol</sub>	Concentration mesurée dans les sols (mg/kg)
H	Constante de Henry adimensionnelle (-)
ρ	Densité du sol (en g/cm <sup>3</sup> )
θ <sub>eau du sol</sub>	Teneur en eau du sol (-)
θ <sub>air du sol</sub>	Teneur en air du sol (-)
K <sub>oc</sub>	Coefficient de partage carbone organique/eau du sol (en cm <sup>3</sup> /g)
f <sub>oc</sub>	Fraction de carbone organique dans le sol (-)
S	Solubilité (mg/L)

### A partir des concentrations mesurées en nappe

$$C_{\text{air du sol}} = H \times C_{\text{nappe}} \times 1000$$

(Equation 15 – Johnson & Ettinger)

Avec :

C <sub>nappe</sub>	Concentration mesurée dans la nappe (mg/L)
--------------------	--

②

Concentrations dans l'air du sol



Concentration dans l'air ambiant

Le calcul de la concentration dans l'air ambiant à partir de la concentration dans l'air du sol est le suivant (principe de l'équation CM-3a de RBCA) :

$$C_{air\ ambiant} = C_{air\ du\ sol} \times FA$$

Avec :

$C_{air\ ambiant}$	Concentration dans l'air ambiant (en mg/m <sup>3</sup> )
$C_{air\ du\ sol}$	Concentration dans l'air du sol (en mg/m <sup>3</sup> )
FA	Facteur d'atténuation (sans unité)

Le facteur d'atténuation est calculé ainsi (2<sup>ème</sup> partie de l'équation CM-3a) :

$$FA = \frac{1}{1 + \frac{v \times h_{mel} \times Prof_{source}}{D_{eff\ sol\ enr} \times L_{zp\ voiries}}}$$

Avec (le calcul de certains des paramètres suivants est présenté ci-après) :

v	Vitesse du vent (m/s)
$h_{mel}$	Hauteur de la zone de mélange dans l'air ambiant (m). Cette valeur diffère pour l'adulte et pour l'enfant, c'est la hauteur de la « boîte de mélange » des gaz dans l'air ambiant.
$Prof_{source}$	Profondeur de la source soit l'épaisseur d'enrobé + l'épaisseur de sol (m)
$L_{zp\_sol\_voiries}$	Longueur de la zone d'émission (m), c'est-à-dire la longueur de la zone polluée
$D_{eff\_total}$	Coefficient de diffusion effectif équivalent pour toute la hauteur sol-enrobé (m <sup>2</sup> /s)

### Calcul des paramètres de calcul intermédiaires

↪ Calcul du coefficient de diffusion effectif équivalent pour toute la hauteur sol-enrobé ( $D_{eff\_sol\_enr}$ ) selon la 2<sup>ème</sup> équation A13 du Tier 2 de RBCA :

$$D_{eff\ total} = \frac{Prof_{source} + Ep_{enr}}{\frac{Prof_{source}}{D_{eff\ sol\ enr}} + \frac{Ep_{enr}}{D_{eff\ enr}}}$$

Avec :

$Ep_{enr}$	Epaisseur d'enrobé (m)
$D_{eff\_enr}$	Coefficient de diffusion effectif équivalent de l'enrobé (m <sup>2</sup> /s)
$D_{eff\_sol\_enr}$	Coefficient de diffusion effectif équivalent du sol (m <sup>2</sup> /s)

↪ Calcul du coefficient de diffusion effectif équivalent à travers le sol ( $D_{eff\_sol\_enr}$ ) selon la 1<sup>ère</sup> équation A13 du Tier 2 de RBCA :

$$D_{eff\_sol\_enr} = D_{air} \cdot \frac{\theta_{as,int}^{3.33}}{(\theta_{as,int} + \theta_{es,int})^2} + \frac{D_{eau}}{H} \cdot \frac{\theta_{es,int}^{3.33}}{(\theta_{as,int} + \theta_{es,int})^2}$$



<b>Calcul des paramètres de calcul intermédiaires</b>	Avec :	
	$D_{eff\_sol\_enr}$	Coefficient de diffusion effectif équivalent du sol (m <sup>2</sup> /s)
	$D_{air}$	Diffusivité dans l'air, pour la substance considérée (m <sup>2</sup> /s)
	$D_{eau}$	Diffusivité dans l'eau, pour la substance considérée (m <sup>2</sup> /s)
	$\theta_{as,int}$	Teneur en air volumique de la couche de sol (sans dimension)
	$\theta_{es,int}$	Teneur en eau volumique de la couche de sol (sans dimension)
	H	Constante de Henry, pour la substance considérée (sans dimension)

Les valeurs numériques utilisées sont les suivantes :

<i>Paramètres calculés ou par défaut</i>	Acronyme	Valeur	Unité	Source
Densité	Dens_ext_enr	1.7	g/cm <sup>3</sup>	BP RISC
Hauteur de la zone de mélange - Adulte	h_mel_ad	1.5	m	HESP
Hauteur de la zone de mélange - Enfant	h_mel_enf	1.0	m	HESP
Vitesse moyenne du vent	v	3	m/s	Valeur sécuritaire
Teneur en air de l'enrobé	Oae	0.1	-	Valeur bibliographique
Teneur en eau de l'enrobé	Oee	0	-	Valeur bibliographique

**ANNEXE 12 : MODE DE CALCUL DES CONCENTRATIONS INHALEES ET DES  
DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION**

*Pour les scénarios d'inhalation de vapeur, le calcul est le suivant :*

$$CI = C_i \times FE \times T/T_m$$

Avec :

CI	Concentration moyenne inhalée (mg/m <sup>3</sup> )
C <sub>i</sub>	Concentration de substance dans l'air inhalé pendant la durée d'exposition c'est-à-dire la concentration obtenue par modélisation (mg/m <sup>3</sup> )
FE	Fréquence d'exposition, soit le nombre annuel de jours d'exposition (jours/an)
T	Durée d'exposition (années)
T <sub>m</sub>	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)

ANNEXE 13 : CALCULS DE RISQUE DETAILLES PAR SCENARIO



Voie A1-LS	QD ADULTE AU RDC					QD ENFANT AU RDC					ERI ADULTE AU RDC			ERI ENFANT AU RDC			ERI ADULTE + ENFANT AU RDC				
	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
Mercure	1,09E-04	5,97E-02	1,14E-03	6,10E-02	5,97E-02	1,23E-04	6,71E-02	1,28E-03	6,85E-02	6,71E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Acénaphthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	4,99E-11	NC	NC	NC	1,12E-11	NC	NC	6,12E-11	NC	6,12E-11	6,12E-11
Acénaphthylène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,93E-10	NC	NC	NC	6,60E-11	NC	NC	3,59E-10	NC	3,59E-10	3,59E-10
Anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,76E-10	NC	NC	NC	3,96E-11	NC	NC	2,16E-10	NC	2,16E-10	2,16E-10
Benzo(b)fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,62E-09	NC	NC	NC	3,65E-10	NC	NC	1,99E-09	NC	1,99E-09	1,99E-09
Benzo(g,h,i)ppérylène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	5,56E-14	NC	NC	NC	1,25E-14	NC	NC	6,81E-14	NC	6,81E-14	6,81E-14
Benzo(k)fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	9,24E-13	NC	NC	NC	2,08E-13	NC	NC	1,13E-12	NC	1,13E-12	1,13E-12
Benzo(a)anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	4,41E-11	NC	NC	NC	9,90E-12	NC	NC	5,40E-11	NC	5,40E-11	5,40E-11
Benzo(a)pyrène	NC	1,13E-06	NC	1,13E-06	1,13E-06	NC	1,28E-06	NC	1,28E-06	1,28E-06	5,83E-13	NC	NC	NC	1,31E-13	NC	NC	7,14E-13	NC	7,14E-13	7,14E-13
Chrysène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	5,31E-13	NC	NC	NC	1,19E-13	NC	NC	6,50E-13	NC	6,50E-13	6,50E-13
Dibenzo(a,h)anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	9,00E-15	NC	NC	NC	2,02E-15	NC	NC	1,10E-14	NC	1,10E-14	1,10E-14
Fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,53E-12	NC	NC	NC	5,68E-13	NC	NC	3,10E-12	NC	3,10E-12	3,10E-12
Fluorène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	9,01E-11	NC	NC	NC	2,03E-11	NC	NC	1,10E-10	NC	1,10E-10	1,10E-10
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,64E-14	NC	NC	NC	5,93E-15	NC	NC	3,23E-14	NC	3,23E-14	3,23E-14
Naphtalène	1,41E-06	4,93E-04	NC	4,93E-04	4,93E-04	1,59E-06	5,55E-04	NC	5,56E-04	5,55E-04	1,25E-10	4,38E-08	NC	2,82E-11	9,85E-09	NC	1,53E-10	5,37E-08	NC	5,38E-08	5,37E-08
Phénanthrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,88E-10	NC	NC	NC	6,47E-11	NC	NC	3,53E-10	NC	3,53E-10	3,53E-10
Pyrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,29E-12	NC	NC	NC	5,16E-13	NC	NC	2,81E-12	NC	2,81E-12	2,81E-12
Aliphatiques C5-C6	5,33E-08	2,92E-03	NC	2,92E-03	2,92E-03	5,99E-08	3,28E-03	NC	3,28E-03	3,28E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>6-C8	1,80E-08	1,60E-03	5,15E-04	2,12E-03	1,60E-03	2,02E-08	1,80E-03	5,78E-04	2,38E-03	1,80E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>8-C10	8,55E-06	NC	1,51E-02	1,52E-02	1,51E-02	9,61E-06	NC	1,70E-02	1,70E-02	1,70E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>10-C12	2,76E-06	NC	7,73E-03	7,73E-03	7,73E-03	3,10E-06	NC	8,68E-03	8,69E-03	8,68E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>12-C16	NC	NC	6,89E-04	6,89E-04	6,89E-04	NC	NC	7,75E-04	7,75E-04	7,75E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>8-C10	4,13E-06	NC	1,14E-04	1,18E-04	1,14E-04	4,65E-06	NC	1,28E-04	1,32E-04	1,28E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>10-C12	2,34E-07	2,46E-03	1,33E-04	2,59E-03	2,46E-03	2,63E-07	2,76E-03	1,49E-04	2,91E-03	2,76E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>12-C16	NC	4,14E-03	1,00E-04	4,24E-03	4,14E-03	NC	4,65E-03	1,13E-04	4,76E-03	4,65E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Benzène	6,89E-06	NC	1,29E-05	1,98E-05	1,29E-05	7,74E-06	NC	1,45E-05	2,22E-05	1,45E-05	7,67E-10	NC	1,44E-09	1,73E-10	NC	3,23E-10	9,40E-10	NC	1,76E-09	2,70E-09	1,76E-09
Ethylbenzène	5,87E-08	NC	8,01E-08	1,39E-07	8,01E-08	6,60E-08	NC	9,01E-08	1,56E-07	9,01E-08	9,44E-11	NC	1,29E-10	2,12E-11	NC	2,89E-11	1,16E-10	NC	1,58E-10	2,73E-10	1,58E-10
Cumène	1,38E-08	NC	1,20E-06	1,21E-06	1,20E-06	1,55E-08	NC	1,35E-06	1,36E-06	1,35E-06	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Toluène	5,51E-09	NC	7,80E-09	1,33E-08	7,80E-09	6,19E-09	NC	8,77E-09	1,50E-08	8,77E-09	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Xylènes totaux	1,78E-06	NC	2,26E-06	4,03E-06	2,26E-06	2,00E-06	NC	2,54E-06	4,53E-06	2,54E-06	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Trichlorométhane (Chloroforme)	4,38E-07	NC	1,13E-06	1,56E-06	1,13E-06	4,92E-07	NC	1,27E-06	1,76E-06	1,27E-06	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,1-	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,45E-10	NC	1,30E-10	5,52E-11	NC	2,91E-11	3,01E-10	NC	1,59E-10	4,59E-10	3,01E-10
Dichloroéthène, 1,1-	1,52E-07	NC	7,79E-06	7,94E-06	7,79E-06	1,70E-07	NC	8,76E-06	8,93E-06	8,76E-06	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Dichloroéthène, 1,2cis-	7,80E-07	NC	1,32E-05	1,40E-05	1,32E-05	8,77E-07	NC	1,48E-05	1,57E-05	1,48E-05	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Tétrachloroéthène (PCE)	1,08E-05	1,84E-03	2,72E-05	1,88E-03	1,84E-03	1,22E-05	2,07E-03	3,05E-05	2,11E-03	2,07E-03	1,15E-09	1,96E-07	2,89E-09	2,59E-10	4,40E-08	6,50E-10	1,41E-09	2,40E-07	3,54E-09	2,45E-07	2,40E-07
Tétrachlorure de carbone	5,01E-07	NC	5,03E-06	5,53E-06	5,03E-06	5,63E-07	NC	5,66E-06	6,22E-06	5,66E-06	1,42E-10	NC	1,42E-09	3,18E-11	NC	3,20E-10	1,73E-10	NC	1,74E-09	1,92E-09	1,74E-09
Trichloroéthane, 1,1,1-	3,03E-06	1,31E-04	1,66E-06	1,36E-04	1,31E-04	3,40E-06	1,48E-04	1,87E-06	1,53E-04	1,48E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Trichloroéthène (TCE)	1,08E-02	4,25E+00	7,34E-04	4,26E+00	4,25E+00	1,21E-02	4,77E+00	8,25E-04	4,79E+00	4,77E+00	9,91E-09	3,91E-06	6,76E-10	2,23E-09	8,80E-07	1,52E-10	1,21E-08	4,79E-06	8,28E-10	4,81E-06	4,79E-06
PCB	NC	2,61E-04	NC	2,61E-04	2,61E-04	NC	2,93E-04	NC	2,93E-04	2,93E-04	NC	5,58E-09	NC	NC	1,26E-09	NC	NC	6,84E-09	NC	6,84E-09	6,84E-09







Voie A3-LS	QD ADULTE AU SOUS SOL					QD ENFANT AU SOUS SOL					ERI ADULTE AU SOUS SOL			ERI ENFANT AU SOUS SOL			ERI ADULTE + ENFANT AU SOUS SOL				
	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
Mercure	1,44E-04	7,86E-02	1,50E-03	8,03E-02	7,86E-02	1,44E-04	7,86E-02	1,50E-03	8,03E-02	7,86E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Acénaphthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	9,20E-11	NC	NC	1,31E-11	NC	NC	1,05E-10	NC	1,05E-10	1,05E-10
Acénaphthylène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	5,41E-10	NC	NC	7,72E-11	NC	NC	6,18E-10	NC	6,18E-10	6,18E-10
Anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	3,25E-10	NC	NC	4,64E-11	NC	NC	3,71E-10	NC	3,71E-10	3,71E-10
Benzo(b)fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,99E-09	NC	NC	4,27E-10	NC	NC	3,42E-09	NC	3,42E-09	3,42E-09
Benzo(g,h)ppéryène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,03E-13	NC	NC	1,46E-14	NC	NC	1,17E-13	NC	1,17E-13	1,17E-13
Benzo(k)fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,70E-12	NC	NC	2,43E-13	NC	NC	1,95E-12	NC	1,95E-12	1,95E-12
Benzo(a)anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	8,12E-11	NC	NC	1,16E-11	NC	NC	9,28E-11	NC	9,28E-11	9,28E-11
Benzo(a)pyrène	NC	1,49E-06	NC	1,49E-06	1,49E-06	NC	1,49E-06	NC	1,49E-06	1,49E-06	NC	1,08E-12	NC	NC	1,54E-13	NC	NC	1,23E-12	NC	1,23E-12	1,23E-12
Chrysène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	9,79E-13	NC	NC	1,40E-13	NC	NC	1,12E-12	NC	1,12E-12	1,12E-12
Dibenzo(a,h)anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,66E-14	NC	NC	2,37E-15	NC	NC	1,90E-14	NC	1,90E-14	1,90E-14
Fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	4,66E-12	NC	NC	6,65E-13	NC	NC	5,32E-12	NC	5,32E-12	5,32E-12
Fluorène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,66E-10	NC	NC	2,37E-11	NC	NC	1,90E-10	NC	1,90E-10	1,90E-10
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	4,86E-14	NC	NC	6,94E-15	NC	NC	5,55E-14	NC	5,55E-14	5,55E-14
Naphtalène	1,86E-06	6,49E-04	NC	6,51E-04	6,49E-04	1,86E-06	6,49E-04	NC	6,51E-04	6,49E-04	2,31E-10	8,07E-08	NC	3,30E-11	1,15E-08	NC	2,64E-10	9,23E-08	NC	9,25E-08	9,23E-08
Phénanthrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	5,31E-10	NC	NC	7,58E-11	NC	NC	6,07E-10	NC	6,07E-10	6,07E-10
Pyrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	4,23E-12	NC	NC	6,04E-13	NC	NC	4,83E-12	NC	4,83E-12	4,83E-12
Aliphatiques C5-C6	7,02E-08	3,84E-03	NC	3,84E-03	3,84E-03	7,02E-08	3,84E-03	NC	3,84E-03	3,84E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C6-C8	2,37E-08	2,11E-03	6,77E-04	2,79E-03	2,11E-03	2,37E-08	2,11E-03	6,77E-04	2,79E-03	2,11E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C8-C10	1,12E-05	NC	1,99E-02	2,00E-02	1,99E-02	1,12E-05	NC	1,99E-02	2,00E-02	1,99E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C10-C12	3,63E-06	NC	1,02E-02	1,02E-02	1,02E-02	3,63E-06	NC	1,02E-02	1,02E-02	1,02E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C12-C16	NC	NC	9,07E-04	9,07E-04	9,07E-04	NC	NC	9,07E-04	9,07E-04	9,07E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C8-C10	5,44E-06	NC	1,50E-04	1,55E-04	1,50E-04	5,44E-06	NC	1,50E-04	1,55E-04	1,50E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C10-C12	3,08E-07	3,23E-03	1,75E-04	3,41E-03	3,23E-03	3,08E-07	3,23E-03	1,75E-04	3,41E-03	3,23E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C12-C16	NC	5,45E-03	1,32E-04	5,58E-03	5,45E-03	NC	5,45E-03	1,32E-04	5,58E-03	5,45E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Benzène	9,07E-06	NC	1,70E-05	2,60E-05	1,70E-05	9,07E-06	NC	1,70E-05	2,60E-05	1,70E-05	1,41E-09	NC	2,65E-09	2,02E-10	NC	3,78E-10	1,62E-09	NC	3,03E-09	4,64E-09	3,03E-09
Ethylbenzène	7,73E-08	NC	1,05E-07	1,83E-07	1,05E-07	7,73E-08	NC	1,05E-07	1,83E-07	1,05E-07	1,74E-10	NC	2,37E-10	2,48E-11	NC	3,39E-11	1,99E-10	NC	2,71E-10	4,70E-10	2,71E-10
Cumène	1,81E-08	NC	1,58E-06	1,59E-06	1,58E-06	1,81E-08	NC	1,58E-06	1,59E-06	1,58E-06	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Toluène	7,25E-09	NC	1,03E-08	1,75E-08	1,03E-08	7,25E-09	NC	1,03E-08	1,75E-08	1,03E-08	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Xylènes totaux	2,34E-06	NC	2,97E-06	5,31E-06	2,97E-06	2,34E-06	NC	2,97E-06	5,31E-06	2,97E-06	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Trichlorométhane (Chloroforme)	5,76E-07	NC	1,48E-06	2,06E-06	1,48E-06	5,76E-07	NC	1,48E-06	2,06E-06	1,48E-06	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,1-	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	4,52E-10	NC	2,39E-10	6,46E-11	NC	3,41E-11	5,17E-10	NC	2,73E-10	7,90E-10	5,17E-10
Dichloroéthane, 1,1-	1,99E-07	NC	1,03E-05	1,05E-05	1,03E-05	1,99E-07	NC	1,03E-05	1,05E-05	1,03E-05	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,2cis-	1,03E-06	NC	1,73E-05	1,84E-05	1,73E-05	1,03E-06	NC	1,73E-05	1,84E-05	1,73E-05	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Tétrachloroéthane (PCE)	1,42E-05	2,42E-03	3,58E-05	2,47E-03	2,42E-03	1,42E-05	2,42E-03	3,58E-05	2,47E-03	2,42E-03	2,12E-09	3,61E-07	5,33E-09	3,03E-10	5,16E-08	7,61E-10	2,42E-09	4,13E-07	6,09E-09	4,21E-07	4,13E-07
Tétrachlorure de carbone	6,59E-07	NC	6,63E-06	7,29E-06	6,63E-06	6,59E-07	NC	6,63E-06	7,29E-06	6,63E-06	2,61E-10	NC	2,62E-09	3,73E-11	NC	3,75E-10	2,98E-10	NC	3,00E-09	3,30E-09	3,00E-09
Trichloroéthane, 1,1,1-	3,99E-06	1,73E-04	2,19E-06	1,79E-04	1,73E-04	3,99E-06	1,73E-04	2,19E-06	1,79E-04	1,73E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Trichloroéthane (TCE)	1,42E-02	5,59E+00	9,66E-04	5,61E+00	5,59E+00	1,42E-02	5,59E+00	9,66E-04	5,61E+00	5,59E+00	1,83E-08	7,21E-06	1,25E-09	2,61E-09	1,03E-06	1,78E-10	2,09E-08	8,24E-06	1,42E-09	8,26E-06	8,24E-06
PCB	NC	3,43E-04	NC	3,43E-04	3,43E-04	NC	3,43E-04	NC	3,43E-04	3,43E-04	NC	1,03E-08	NC	NC	1,47E-09	NC	NC	1,18E-08	NC	1,18E-08	1,18E-08





Voie A2-S	SOURCE = SS			AIR DU SOL			AIR AMBIANT SS SOL			AIR AMBIANT RDC			CI A SEUIL AU RDC			CI SANS SEUIL AU RDC		
	Concentrations			Concentrations (mg/m3)			Concentrations (mg/m3)			Concentrations (mg/m3)			Adulte (mg/m3)			Adulte (mg/m3)		
	Air du sol (mg/m3)	Sol (mg/kg MS)	Nappe (mg/L)	Mesurée	Simulée source sol	Simulée source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe
Mercure	1,20E-03	3,60E-01	1,00E-04	1,20E-03	6,56E-01	3,10E-02	1,24E-06	6,81E-04	3,74E-06	3,26E-08	1,78E-05	9,80E-08	6,55E-09	3,58E-06	1,97E-08	NC	NC	NC
Acénaphène	NC	1,30E+00	NC	NC	8,83E-01	NC	NC	9,33E-04	NC	NC	2,44E-05	NC	NC	4,91E-06	NC	NC	2,95E-06	NC
Acénaphylène	NC	7,40E+00	NC	NC	5,18E+00	NC	NC	5,46E-03	NC	NC	1,43E-04	NC	NC	2,87E-05	NC	NC	1,72E-05	NC
Anthracène	NC	7,50E+00	NC	NC	3,12E-01	NC	NC	3,30E-04	NC	NC	8,65E-06	NC	NC	1,74E-06	NC	NC	1,04E-06	NC
Benzo(b)fluoranthène	NC	7,60E+00	NC	NC	7,56E-02	NC	NC	7,88E-05	NC	NC	2,07E-06	NC	NC	NC	NC	NC	2,49E-07	NC
Benzo(g,h,i)pérylène	NC	4,10E+00	NC	NC	7,88E-06	NC	NC	8,39E-09	NC	NC	2,20E-10	NC	NC	4,42E-11	NC	NC	2,65E-11	NC
Benzo(k)fluoranthène	NC	3,70E+00	NC	NC	1,32E-05	NC	NC	1,34E-08	NC	NC	3,51E-10	NC	NC	NC	NC	NC	4,23E-11	NC
Benzo(a)anthracène	NC	6,80E+00	NC	NC	2,20E-03	NC	NC	2,35E-06	NC	NC	6,15E-08	NC	NC	NC	NC	NC	7,41E-09	NC
Benzo(a)pyrène	NC	6,30E+00	NC	NC	1,03E-05	NC	NC	1,10E-08	NC	NC	2,87E-10	NC	NC	5,77E-11	NC	NC	3,46E-11	NC
Chrysène	NC	6,30E+00	NC	NC	8,00E-05	NC	NC	8,17E-08	NC	NC	2,14E-09	NC	NC	NC	NC	NC	2,58E-10	NC
Dibenzo(a,h)anthracène	NC	2,30E-01	NC	NC	1,59E-07	NC	NC	1,67E-10	NC	NC	4,39E-12	NC	NC	NC	NC	NC	5,29E-13	NC
Fluoranthène	NC	1,90E+01	NC	NC	4,49E-02	NC	NC	4,72E-05	NC	NC	1,24E-06	NC	NC	2,49E-07	NC	NC	1,49E-07	NC
Fluorène	NC	6,30E+00	NC	NC	1,59E+00	NC	NC	1,69E-03	NC	NC	4,43E-05	NC	NC	8,91E-06	NC	NC	5,34E-06	NC
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	4,80E+00	NC	NC	4,69E-06	NC	NC	4,88E-09	NC	NC	1,28E-10	NC	NC	NC	NC	NC	1,54E-11	NC
Naphtalène	1,90E-02	1,00E+01	NC	1,90E-02	8,20E+01	NC	2,03E-05	8,77E-02	NC	5,32E-07	2,30E-03	NC	1,07E-07	4,62E-04	NC	6,42E-08	2,77E-04	NC
Phénanthrène	NC	1,90E+01	NC	NC	1,48E+00	NC	NC	1,58E-03	NC	NC	4,13E-05	NC	NC	8,31E-06	NC	NC	4,98E-06	NC
Pyrène	NC	1,50E+01	NC	NC	4,09E-02	NC	NC	4,20E-05	NC	NC	1,10E-06	NC	NC	2,21E-07	NC	NC	1,33E-07	NC
Aliphatiques C5-C6	5,80E-02	2,50E+00	NC	5,80E-02	1,05E+04	NC	6,32E-05	1,15E+01	NC	1,66E-06	3,00E-01	NC	3,33E-07	6,03E-02	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>6-C8	1,20E-01	2,33E+01	1,00E-01	1,20E-01	6,68E+04	5,00E+03	1,31E-04	7,28E+01	1,58E+00	3,43E-06	1,91E+00	4,14E-02	6,88E-07	3,83E-01	8,31E-03	NC	NC	NC
Aliphatiques C>8-C10	3,10E+00	NC	1,00E-01	3,10E+00	NC	8,00E+03	3,38E-03	NC	2,53E+00	8,85E-05	NC	6,62E-02	1,78E-05	NC	1,33E-02	NC	NC	NC
Aliphatiques C>10-C12	1,00E+00	NC	1,00E-01	1,00E+00	NC	4,08E+03	1,09E-03	NC	1,29E+00	2,85E-05	NC	3,38E-02	5,74E-06	NC	6,78E-03	NC	NC	NC
Aliphatiques C>12-C16	NC	NC	2,00E-01	NC	NC	3,64E+02	NC	NC	1,15E-01	NC	NC	3,01E-03	NC	NC	6,05E-04	NC	NC	NC
Aromatiques C>8-C10	3,00E-01	NC	2,50E-02	3,00E-01	NC	1,20E+01	3,27E-04	NC	3,79E-03	8,56E-06	NC	9,93E-05	1,72E-06	NC	2,00E-05	NC	NC	NC
Aromatiques C>10-C12	1,70E-02	8,00E+01	1,00E-01	1,70E-02	2,20E+03	1,40E+01	1,85E-05	2,40E+00	4,42E-03	4,85E-07	6,29E-02	1,16E-04	9,75E-08	1,26E-02	2,33E-05	NC	NC	NC
Aromatiques C>12-C16	NC	7,10E+02	2,00E-01	NC	3,07E+02	1,06E+01	NC	3,35E-01	3,35E-03	NC	8,78E-03	8,77E-05	NC	1,76E-03	1,76E-05	NC	NC	NC
Benzène	2,50E-02	NC	5,00E-04	2,50E-02	NC	7,10E-02	2,72E-05	NC	2,04E-05	7,12E-07	NC	5,35E-07	1,43E-07	NC	1,08E-07	8,58E-08	NC	6,45E-08
Ethylbenzène	3,20E-02	NC	5,00E-04	3,20E-02	NC	7,02E-02	3,46E-05	NC	1,79E-05	9,07E-07	NC	4,69E-07	1,82E-07	NC	9,41E-08	1,09E-07	NC	5,65E-08
Cumène	2,00E-03	NC	5,00E-04	2,00E-03	NC	2,96E-01	2,15E-06	NC	6,75E-05	5,64E-08	NC	1,77E-06	1,13E-08	NC	3,55E-07	NC	NC	NC
Toluène	3,80E-02	NC	5,00E-04	3,80E-02	NC	8,20E-02	4,13E-05	NC	2,34E-05	1,08E-06	NC	6,13E-07	2,17E-07	NC	1,23E-07	NC	NC	NC
Xylènes totaux	1,40E-01	NC	1,00E-03	1,40E-01	NC	2,90E-01	1,51E-04	NC	7,18E-05	3,96E-06	NC	1,88E-06	7,96E-07	NC	3,78E-07	NC	NC	NC
Trichlorométhane (Chloroforme)	1,00E-02	NC	5,00E-04	1,00E-02	NC	3,70E-02	1,09E-05	NC	1,20E-05	2,86E-07	NC	3,15E-07	5,74E-08	NC	6,33E-08	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,1-	1,30E-01	NC	7,00E-04	1,30E-01	NC	1,11E-01	1,41E-04	NC	2,80E-05	3,68E-06	NC	7,34E-07	NC	NC	NC	4,44E-07	NC	8,85E-08
Dichloroéthène, 1,1-	1,10E-02	NC	1,30E-03	1,10E-02	NC	8,62E-01	1,19E-05	NC	2,46E-04	3,13E-07	NC	6,44E-06	6,29E-08	NC	1,29E-06	NC	NC	NC
Dichloroéthène, 1,2cis-	1,70E-02	NC	4,00E-03	1,70E-02	NC	4,65E-01	1,84E-05	NC	1,17E-04	4,81E-07	NC	3,06E-06	9,67E-08	NC	6,15E-07	NC	NC	NC
Tétrachloroéthène (PCE)	1,60E-01	4,70E-01	1,80E-03	1,60E-01	2,88E+02	6,55E-01	1,73E-04	3,11E-01	1,62E-04	4,53E-06	8,15E-03	4,24E-06	9,10E-07	1,64E-03	8,52E-07	5,46E-07	9,82E-04	5,11E-07
Tétrachlorure de carbone	2,00E-02	NC	5,00E-04	2,00E-02	NC	3,18E-01	2,17E-05	NC	8,37E-05	5,67E-07	NC	2,19E-06	1,14E-07	NC	4,40E-07	6,84E-08	NC	2,64E-07
Trichloroéthane, 1,1,1-	1,10E+00	3,30E-01	2,30E-03	1,10E+00	4,15E+02	9,55E-01	1,19E-03	4,50E-01	2,51E-04	3,12E-05	1,18E-02	6,58E-06	6,27E-06	2,37E-03	1,32E-06	NC	NC	NC
Trichloroéthène (TCE)	8,40E+00	4,10E+01	3,90E-03	8,40E+00	3,19E+04	9,03E-01	9,10E-03	3,46E+01	2,40E-04	2,38E-04	9,05E-01	6,28E-06	4,79E-05	1,82E-01	1,26E-06	2,87E-05	1,09E-01	7,57E-07
PCB	NC	3,30E+01	NC	NC	5,91E-01	NC	NC	6,44E-04	NC	NC	1,69E-05	NC	NC	3,39E-06	NC	NC	2,03E-06	NC

Voie A2-S	QD ADULTE AU RDC					ERI ADULTE AU RDC				
	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
Mercure	2,18E-04	1,19E-01	6,56E-04	1,20E-01	1,19E-01	NC	NC	NC	NC	NC
Acénaphène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,77E-09	NC	1,77E-09	1,77E-09
Acénaphylène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,03E-08	NC	1,03E-08	1,03E-08
Anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	6,26E-09	NC	6,26E-09	6,26E-09
Benzo(b)fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,49E-08	NC	1,49E-08	1,49E-08
Benzo(g,h,i)pérylène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,59E-13	NC	1,59E-13	1,59E-13
Benzo(k)fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,54E-12	NC	2,54E-12	2,54E-12
Benzo(a)anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	4,45E-10	NC	4,45E-10	4,45E-10
Benzo(a)pyrène	NC	2,89E-05	NC	2,89E-05	2,89E-05	NC	2,08E-11	NC	2,08E-11	2,08E-11
Chrysène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,55E-12	NC	1,55E-12	1,55E-12
Dibenzo(a,h)anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	3,17E-13	NC	3,17E-13	3,17E-13
Fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	8,95E-11	NC	8,95E-11	8,95E-11
Fluorène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	3,21E-09	NC	3,21E-09	3,21E-09
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	9,24E-13	NC	9,24E-13	9,24E-13
Naphtalène	2,89E-06	1,25E-02	NC	1,25E-02	1,25E-02	3,59E-10	1,55E-06	NC	1,55E-06	1,55E-06
Phénanthrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,99E-09	NC	2,99E-09	2,99E-09
Pyrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	7,97E-11	NC	7,97E-11	7,97E-11
Aliphatiques C5-C6	1,11E-07	2,01E-02	NC	2,01E-02	2,01E-02	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>6-C8	3,74E-08	2,08E-02	4,52E-04	2,13E-02	2,08E-02	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>8-C10	1,78E-05	NC	1,33E-02	1,33E-02	1,33E-02	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>10-C12	5,74E-06	NC	6,78E-03	6,79E-03	6,78E-03	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>12-C16	NC	NC	6,05E-04	6,05E-04	6,05E-04	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>8-C10	8,60E-06	NC	9,98E-05	1,08E-04	9,98E-05	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>10-C12	4,88E-07	6,32E-02	1,16E-04	6,33E-02	6,32E-02	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>12-C16	NC	8,82E-03	8,81E-05	8,90E-03	8,82E-03	NC	NC	NC	NC	NC
Benzène	1,43E-05	NC	1,08E-05	2,50E-05	1,43E-05	2,23E-09	NC	1,68E-09	3,91E-09	2,23E-09
Ethylbenzène	1,21E-07	NC	6,28E-08	1,84E-07	1,21E-07	2,73E-10	NC	1,41E-10	4,14E-10	2,73E-10
Cumène	2,83E-08	NC	8,88E-07	9,16E-07	8,88E-07	NC	NC	NC	NC	NC
Toluène	1,14E-08	NC	6,48E-09	1,79E-08	1,14E-08	NC	NC	NC	NC	NC
Xylènes totaux	3,67E-06	NC	1,74E-06	5,41E-06	3,67E-06	NC	NC	NC	NC	NC
Trichlorométhane (Chloroforme)	9,11E-07	NC	1,00E-06	1,92E-06	1,00E-06	NC	NC	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,1-	NC	NC	NC	NC	NC	7,10E-10	NC	1,42E-10	8,52E-10	7,10E-10
Dichloroéthène, 1,1-	3,14E-07	NC	6,47E-06	6,78E-06	6,47E-06	NC	NC	NC	NC	NC
Dichloroéthène, 1,2cis-	1,61E-06	NC	1,02E-05	1,19E-05	1,02E-05	NC	NC	NC	NC	NC
Tétrachloroéthène (PCE)	2,24E-05	4,02E-02	2,09E-05	4,03E-02	4,02E-02	3,33E-09	5,99E-06	3,12E-09	6,00E-06	5,99E-06
Tétrachlorure de carbone	1,04E-06	NC	4,00E-06	5,04E-06	4,00E-06	4,10E-10	NC	1,59E-09	2,00E-09	1,59E-09
Trichloroéthane, 1,1,1-	6,27E-06	2,37E-03	1,32E-06	2,37E-03	2,37E-03	NC	NC	NC	NC	NC
Trichloroéthène (TCE)	2,23E-02	8,46E+01	5,87E-04	8,47E+01	8,46E+01	2,87E-08	1,09E-04	7,57E-10	1,09E-04	1,09E-04
PCB	NC	6,78E-03	NC	6,78E-03	6,78E-03	NC	2,03E-07	NC	2,03E-07	2,03E-07











Voie B2	SOURCE = PP			AIR DU SOL			AIR AMBIANT RDC			CI A SEUIL			CI SANS SEUIL		
	Concentrations			Concentrations (mg/m3)			Concentrations (mg/m3)			Adulte (mg/m3)			Adulte (mg/m3)		
	Air du sol (mg/m3)	Sol (mg/kg MS)	Nappe (mg/L)	Mesurée	Simulée source sol	Simulée source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe
Mercurure	1,20E-03	3,60E-01	1,00E-04	1,20E-03	6,56E-01	3,10E-02	2,82E-06	1,54E-03	3,28E-06	5,67E-07	3,10E-04	6,59E-07	NC	NC	NC
Acénaphène	NC	1,30E+00	NC	NC	8,83E-01	NC	NC	2,17E-03	NC	NC	4,37E-04	NC	NC	2,62E-04	NC
Acénaphylène	NC	7,40E+00	NC	NC	5,18E+00	NC	NC	1,27E-02	NC	NC	2,54E-03	NC	NC	1,53E-03	NC
Anthracène	NC	7,50E+00	NC	NC	3,12E-01	NC	NC	7,70E-04	NC	NC	1,55E-04	NC	NC	9,28E-05	NC
Benzo(b)fluoranthène	NC	6,80E+00	NC	NC	7,56E-02	NC	NC	1,80E-04	NC	NC	NC	NC	NC	2,17E-05	NC
Benzo(g,h,i)pérylène	NC	6,30E+00	NC	NC	7,88E-06	NC	NC	1,98E-08	NC	NC	3,97E-09	NC	NC	2,38E-09	NC
Benzo(k)fluoranthène	NC	7,60E+00	NC	NC	1,32E-05	NC	NC	2,95E-08	NC	NC	NC	NC	NC	3,56E-09	NC
Benzo(a)anthracène	NC	4,10E+00	NC	NC	2,20E-03	NC	NC	5,54E-06	NC	NC	NC	NC	NC	6,67E-07	NC
Benzo(a)pyrène	NC	3,70E+00	NC	NC	6,07E-06	NC	NC	1,51E-08	NC	NC	3,03E-09	NC	NC	1,82E-09	NC
Chrysène	NC	6,30E+00	NC	NC	8,00E-05	NC	NC	1,82E-07	NC	NC	NC	NC	NC	2,19E-08	NC
Dibenzo(a,h)anthracène	NC	2,30E-01	NC	NC	1,59E-07	NC	NC	3,86E-10	NC	NC	NC	NC	NC	4,66E-11	NC
Fluoranthène	NC	1,90E+01	NC	NC	4,49E-02	NC	NC	1,09E-04	NC	NC	2,20E-05	NC	NC	1,32E-05	NC
Fluorène	NC	6,30E+00	NC	NC	1,59E+00	NC	NC	3,96E-03	NC	NC	7,96E-04	NC	NC	4,78E-04	NC
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	4,80E+00	NC	NC	4,69E-06	NC	NC	1,11E-08	NC	NC	NC	NC	NC	1,34E-09	NC
Naphtalène	1,90E-02	1,00E+01	NC	1,90E-02	8,20E+01	NC	4,81E-05	2,08E-01	NC	9,66E-06	4,17E-02	NC	5,80E-06	2,50E-02	NC
Phénanthrène	NC	1,90E+01	NC	NC	1,48E+00	NC	NC	3,74E-03	NC	NC	7,51E-04	NC	NC	4,50E-04	NC
Pyrène	NC	1,50E+01	NC	NC	4,09E-02	NC	NC	9,41E-05	NC	NC	1,89E-05	NC	NC	1,13E-05	NC
Aliphatiques C5-C6	5,80E-02	2,50E+00	NC	5,80E-02	1,05E+04	NC	1,54E-04	2,79E+01	NC	3,09E-05	5,60E+00	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>6-C8	1,20E-01	2,33E+01	1,00E-01	1,20E-01	6,68E+04	5,00E+03	3,18E-04	1,77E+02	1,59E+00	6,40E-05	3,56E+01	3,19E-01	NC	NC	NC
Aliphatiques C>8-C10	3,10E+00	NC	1,00E-01	3,10E+00	NC	8,00E+03	8,23E-03	NC	2,54E+00	1,65E-03	NC	5,11E-01	NC	NC	NC
Aliphatiques C>10-C12	1,00E+00	NC	1,00E-01	1,00E+00	NC	4,08E+03	2,65E-03	NC	1,30E+00	5,33E-04	NC	2,60E-01	NC	NC	NC
Aliphatiques C>12-C16	NC	NC	2,00E-01	NC	NC	3,64E+02	NC	NC	1,16E-01	NC	NC	2,32E-02	NC	NC	NC
Aromatiques C>8-C10	3,00E-01	NC	2,50E-02	3,00E-01	NC	1,20E+01	7,96E-04	NC	3,81E-03	1,60E-04	NC	7,66E-04	NC	NC	NC
Aromatiques C>10-C12	1,70E-02	8,00E+01	1,00E-01	1,70E-02	2,20E+03	1,40E+01	4,51E-05	5,85E+00	4,45E-03	9,06E-06	1,18E+00	8,94E-04	NC	NC	NC
Aromatiques C>12-C16	NC	7,10E+02	2,00E-01	NC	3,07E+02	1,06E+01	NC	8,16E-01	3,37E-03	NC	1,64E-01	6,77E-04	NC	NC	NC
Benzène	2,50E-02	NC	5,00E-04	2,50E-02	NC	7,10E-02	6,58E-05	NC	2,01E-05	1,32E-05	NC	4,04E-06	7,94E-06	NC	2,43E-06
Ethylbenzène	3,20E-02	NC	5,00E-04	3,20E-02	NC	7,02E-02	8,33E-05	NC	1,72E-05	1,67E-05	NC	3,46E-06	1,00E-05	NC	2,07E-06
Cumène	2,00E-03	NC	5,00E-04	2,00E-03	NC	2,96E-01	5,15E-06	NC	6,36E-05	1,03E-06	NC	1,28E-05	NC	NC	NC
Toluène	3,80E-02	NC	5,00E-04	3,80E-02	NC	8,20E-02	1,00E-04	NC	2,30E-05	2,01E-05	NC	4,62E-06	NC	NC	NC
Xylènes totaux	1,40E-01	NC	1,00E-03	1,40E-01	NC	2,90E-01	3,64E-04	NC	6,87E-05	7,30E-05	NC	1,38E-05	NC	NC	NC
Trichlorométhane (Chloroforme)	1,00E-02	NC	5,00E-04	1,00E-02	NC	3,70E-02	2,66E-05	NC	1,22E-05	5,34E-06	NC	2,45E-06	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,1-	1,30E-01	NC	7,00E-04	1,30E-01	NC	1,11E-01	3,38E-04	NC	2,69E-05	NC	NC	NC	4,08E-05	NC	3,24E-06
Dichloroéthane, 1,1-	1,10E-02	NC	1,30E-03	1,10E-02	NC	8,62E-01	2,89E-05	NC	2,42E-04	5,82E-06	NC	4,86E-05	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,2cis-	1,70E-02	NC	4,00E-03	1,70E-02	NC	4,65E-01	4,42E-05	NC	1,12E-04	8,88E-06	NC	2,25E-05	NC	NC	NC
Tétrachloroéthane (PCE)	1,60E-01	4,70E-01	1,80E-03	1,60E-01	2,88E+02	6,55E-01	4,15E-04	7,47E-01	1,55E-04	8,35E-05	1,50E-01	3,11E-05	5,01E-05	9,01E-02	1,87E-05
Tétrachlorure de carbone	2,00E-02	NC	5,00E-04	2,00E-02	NC	3,18E-01	5,22E-05	NC	8,09E-05	1,05E-05	NC	1,63E-05	6,30E-06	NC	9,76E-06
Trichloroéthane, 1,1,1-	1,10E+00	3,30E-01	2,30E-03	1,10E+00	4,15E+02	9,55E-01	2,87E-03	1,08E+00	2,43E-04	5,77E-04	2,18E-01	4,88E-05	NC	NC	NC
Trichloroéthane (TCE)	8,40E+00	4,10E+01	3,90E-03	8,40E+00	3,19E+04	9,03E-01	2,20E-02	8,34E+01	2,32E-04	4,41E-03	1,68E+01	4,66E-05	2,65E-03	1,01E+01	2,80E-05
PCB	NC	3,30E+01	NC	NC	5,91E-01	NC	NC	1,57E-03	NC	NC	3,15E-04	NC	NC	1,89E-04	NC

## Calculs détaillés par voies d'exposition

Voie B2	QD ADULTE					ERI ADULTE				
	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
Mercure	1,89E-02	1,03E+01	2,20E-02	1,04E+01	1,03E+01	NC	NC	NC	NC	NC
Acénaphène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,57E-07	NC	1,57E-07	1,57E-07
Acénaphylène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	9,16E-07	NC	9,16E-07	9,16E-07
Anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	5,57E-07	NC	5,57E-07	5,57E-07
Benzo(b)fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,30E-06	NC	1,30E-06	1,30E-06
Benzo(g,h,i)pérylène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,43E-11	NC	1,43E-11	1,43E-11
Benzo(k)fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,14E-10	NC	2,14E-10	2,14E-10
Benzo(a)anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	4,00E-08	NC	4,00E-08	4,00E-08
Benzo(a)pyrène	NC	1,52E-03	NC	1,52E-03	1,52E-03	NC	1,09E-09	NC	1,09E-09	1,09E-09
Chrysène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1,31E-10	NC	1,31E-10	1,31E-10
Dibenzo(a,h)anthracène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,79E-11	NC	2,79E-11	2,79E-11
Fluoranthène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	7,91E-09	NC	7,91E-09	7,91E-09
Fluorène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,87E-07	NC	2,87E-07	2,87E-07
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	8,03E-11	NC	8,03E-11	8,03E-11
Naphtalène	2,61E-04	1,13E+00	NC	1,13E+00	1,13E+00	3,25E-08	1,40E-04	NC	1,40E-04	1,40E-04
Phénanthrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	2,70E-07	NC	2,70E-07	2,70E-07
Pyrène	NC	NC	NC	NC	NC	NC	6,81E-09	NC	6,81E-09	6,81E-09
Aliphatiques C5-C6	1,03E-05	1,87E+00	NC	1,87E+00	1,87E+00	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>6-C8	3,48E-06	1,94E+00	1,73E-02	1,95E+00	1,94E+00	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>8-C10	1,65E-03	NC	5,11E-01	5,12E-01	5,11E-01	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>10-C12	5,33E-04	NC	2,60E-01	2,61E-01	2,60E-01	NC	NC	NC	NC	NC
Aliphatiques C>12-C16	NC	NC	2,32E-02	2,32E-02	2,32E-02	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>8-C10	8,00E-04	NC	3,83E-03	4,63E-03	3,83E-03	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>10-C12	4,53E-05	5,88E+00	4,47E-03	5,88E+00	5,88E+00	NC	NC	NC	NC	NC
Aromatiques C>12-C16	NC	8,20E-01	3,38E-03	8,23E-01	8,20E-01	NC	NC	NC	NC	NC
Benzène	1,32E-03	NC	4,04E-04	1,73E-03	1,32E-03	2,06E-07	NC	6,31E-08	2,69E-07	2,06E-07
Ethylbenzène	1,12E-05	NC	2,30E-06	1,35E-05	1,12E-05	2,51E-08	NC	5,18E-09	3,03E-08	2,51E-08
Cumène	2,59E-06	NC	3,20E-05	3,46E-05	3,20E-05	NC	NC	NC	NC	NC
Toluène	1,06E-06	NC	2,43E-07	1,30E-06	1,06E-06	NC	NC	NC	NC	NC
Xylènes totaux	3,37E-04	NC	6,36E-05	4,00E-04	3,37E-04	NC	NC	NC	NC	NC
Trichlorométhane (Chloroforme)	8,48E-05	NC	3,88E-05	1,24E-04	8,48E-05	NC	NC	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,1-	NC	NC	NC	NC	NC	6,53E-08	NC	5,19E-09	7,04E-08	6,53E-08
Dichloroéthane, 1,1-	2,91E-05	NC	2,43E-04	2,72E-04	2,43E-04	NC	NC	NC	NC	NC
Dichloroéthane, 1,2cis-	1,48E-04	NC	3,75E-04	5,23E-04	3,75E-04	NC	NC	NC	NC	NC
Tétrachloroéthane (PCE)	2,05E-03	3,69E+00	7,64E-04	3,69E+00	3,69E+00	3,05E-07	5,50E-04	1,14E-07	5,50E-04	5,50E-04
Tétrachlorure de carbone	9,54E-05	NC	4,00E-04	4,95E-04	4,00E-04	3,78E-08	NC	5,85E-08	9,63E-08	5,85E-08
Trichloroéthane, 1,1,1-	5,77E-04	2,18E-01	4,88E-05	2,18E-01	2,18E-01	NC	NC	NC	NC	NC
Trichloroéthane (TCE)	2,05E+00	7,80E+03	2,17E-02	7,80E+03	7,80E+03	2,65E-06	1,01E-02	2,80E-08	1,01E-02	1,01E-02
PCB	NC	6,30E-01	NC	6,30E-01	6,30E-01	NC	1,89E-05	NC	1,89E-05	1,89E-05





ANNEXE 14 : SOMME DES QUOTIENTS DE DANGER PAR ORGANE CIBLE

<b>QD ADULTE Cumul B1+B2+A3-S+C</b>		Appareil respiratoire	Audition	Cancérogénèse rénale	Développement	Foie	Glandes surrénales	Organe cible indéterminé ou multiple	Poids (variations)	Reins	Sang/moelle osseuse	Système immunitaire	Système nerveux
<b>INORGANIQUES / METAUX</b>													
7439-97-6	Mercur												4,2E+01
<b>HAP</b>													
50-32-8	Benzo(a)pyrène				6,2E-03								
91-20-3	Naphtalène	4,6E+00											
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>													
-	Aliphatiques C5-C6							7,6E+00					
-	Aliphatiques C>6-C8												7,8E+00
-	Aliphatiques C>8-C10					2,1E+00				2,1E+00			
-	Aliphatiques C>10-C12					1,1E+00				1,1E+00			
-	Aliphatiques C>12-C16					9,6E-02				9,6E-02			
-	Aromatiques C>8-C10								1,6E-02				
-	Aromatiques C>10-C12								2,4E+01				
-	Aromatiques C>12-C16								3,3E+00				
<b>BTEX</b>													
71-43-2	Benzène											5,4E-03	
100-41-4	Ethylbenzène		4,5E-05										
98-82-8	Cumène						1,3E-04			1,3E-04			
108-88-3	Toluène												4,3E-06
1330-20-7	Xylènes totaux	1,4E-03											1,4E-03
<b>HALOGENES</b>													
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)			3,4E-04									
75-35-4	Dichloroéthène, 1,1-					1,0E-03							
156-59-2	Dichloroéthène, 1,2cis-							1,5E-03					
127-18-4	Tétrachloroéthène (PCE)												1,5E+01
56-23-5	Tétrachlorure de carbone					8,6E-04							
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-												8,8E-01
79-01-6	Trichloroéthène (TCE)							3,2E+04					
<b>ORGANIQUES</b>													
1336-36-3	PCB							2,6E+00					
<b>Somme par organe cible</b>		<b>4,6E+00</b>	<b>4,5E-05</b>	<b>3,4E-04</b>	<b>6,2E-03</b>	<b>3,3E+00</b>	<b>1,3E-04</b>	<b>3,2E+04</b>	<b>2,7E+01</b>	<b>1,3E-04</b>	<b>3,3E+00</b>	<b>5,4E-03</b>	<b>6,6E+01</b>

<b>QD ENFANT Cumul B1+B2+A3-S+C</b>		Appareil respiratoire	Audition	Cancérogénèse rénale	Développement	Foie	Glandes surrénales	Organe cible indéterminé ou multiple	Poids (variations)	Reins	Sang/moelle osseuse	Système immunitaire	Système nerveux
<b>INORGANQUES / METAUX</b>													
7439-97-6	Mercurure												3,5E+01
<b>HAP</b>													
50-32-8	Benzo(a)pyrène				5,2E-03								
91-20-3	Naphtalène	3,9E+00											
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>													
-	Aliphatiques C5-C6							6,4E+00					
-	Aliphatiques C>6-C8												6,6E+00
-	Aliphatiques C>8-C10					1,8E+00					1,8E+00		
-	Aliphatiques C>10-C12					9,1E-01					9,1E-01		
-	Aliphatiques C>12-C16					8,1E-02					8,1E-02		
-	Aromatiques C>8-C10								1,3E-02				
-	Aromatiques C>10-C12								2,0E+01				
-	Aromatiques C>12-C16								2,8E+00				
<b>BTEX</b>													
71-43-2	Benzène											4,5E-03	
100-41-4	Ethylbenzène		3,8E-05										
98-82-8	Cumène						1,1E-04			1,1E-04			
108-88-3	Toluène												3,6E-06
1330-20-7	Xylènes totaux	1,2E-03											1,2E-03
<b>HALOGENES</b>													
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)			2,9E-04									
75-35-4	Dichloroéthène, 1,1-					8,5E-04							
156-59-2	Dichloroéthène, 1,2cis-							1,3E-03					
127-18-4	Tétrachloroéthène (PCE)												1,3E+01
56-23-5	Tétrachlorure de carbone					5,2E-04							
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-												7,5E-01
79-01-6	Trichloroéthène (TCE)							2,7E+04					
<b>ORGANIQUES</b>													
1336-36-3	PCB							2,2E+00					
<b>Somme par organe cible</b>		<b>3,9E+00</b>	<b>3,8E-05</b>	<b>2,9E-04</b>	<b>5,2E-03</b>	<b>2,8E+00</b>	<b>1,1E-04</b>	<b>2,7E+04</b>	<b>2,3E+01</b>	<b>1,1E-04</b>	<b>2,8E+00</b>	<b>4,5E-03</b>	<b>5,5E+01</b>



<b>QD ADULTE Cumul A1-LS+A2-LS+A3- LS+C</b>		Appareil respiratoire	Audition	Cancérogénèse rénale	Développement	Foie	Glandes surrénales	Organe cible indéterminé ou multiple	Poids (variations)	Reins	Sang/moelle osseuse	Système immunitaire	Système nerveux
<b>INORGANIQUE / METAUX</b>													
7439-97-6	Mercuré												1,6E-01
<b>HAP</b>													
50-32-8	Benzo(a)pyrène				4,1E-06								
91-20-3	Naphtalène	2,3E-03											
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>													
-	Aliphatiques C5-C6							1,1E-02					
-	Aliphatiques C>6-C8												7,2E-03
-	Aliphatiques C>8-C10					4,0E-02				4,0E-02			
-	Aliphatiques C>10-C12					2,1E-02				2,1E-02			
-	Aliphatiques C>12-C16					1,8E-03				1,8E-03			
-	Aromatiques C>8-C10								3,0E-04				
-	Aromatiques C>10-C12								1,6E-02				
-	Aromatiques C>12-C16								1,2E-02				
<b>BTEX</b>													
71-43-2	Benzène											3,6E-05	
100-41-4	Ethylbenzène		2,3E-07										
98-82-8	Cumène						3,2E-06			3,2E-06			
108-88-3	Toluène												2,2E-08
1330-20-7	Xylènes totaux	6,4E-06											6,4E-06
<b>HALOGENES</b>													
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)			3,1E-06									
75-35-4	Dichloroéthène, 1,1-					2,1E-05							
156-59-2	Dichloroéthène, 1,2cis-							3,5E-05					
127-18-4	Tétrachloroéthène (PCE)												9,1E-03
56-23-5	Tétrachlorure de carbone					1,3E-05							
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-												6,1E-04
79-01-6	Trichloroéthène (TCE)							2,1E+01					
<b>ORGANIQUE</b>													
1336-36-3	PCB							1,7E-03					
<b>Somme par organe cible</b>		<b>2,3E-03</b>	<b>2,3E-07</b>	<b>3,1E-06</b>	<b>4,1E-06</b>	<b>6,3E-02</b>	<b>3,2E-06</b>	<b>2,1E+01</b>	<b>2,8E-02</b>	<b>3,2E-06</b>	<b>6,3E-02</b>	<b>3,6E-05</b>	<b>1,8E-01</b>

<b>QD ENFANT Cumul A1-LS+A2-LS+A3- LS+C</b>		Appareil respiratoire	Audition	Cancérogénèse rénale	Développement	Foie	Glandes surrénales	Organe cible indéterminé ou multiple	Poids (variations)	Reins	Sang/moelle osseuse	Système immunitaire	Système nerveux
<b>INORGANIKES / METAUX</b>													
7439-97-6	Mercurure												1,6E-01
<b>HAP</b>													
50-32-8	Benzo(a)pyrène				5,1E-06								
91-20-3	Naphtalène	3,2E-03											
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>													
-	Aliphatiques C5-C6							1,3E-02					
-	Aliphatiques C>6-C8												1,0E-02
-	Aliphatiques C>8-C10					3,7E-02					3,7E-02		
-	Aliphatiques C>10-C12					1,9E-02					1,9E-02		
-	Aliphatiques C>12-C16					1,7E-03					1,7E-03		
-	Aromatiques C>8-C10								2,8E-04				
-	Aromatiques C>10-C12								2,5E-02				
-	Aromatiques C>12-C16								1,3E-02				
<b>BTEX</b>													
71-43-2	Benzène											3,5E-05	
100-41-4	Ethylbenzène		2,2E-07										
98-82-8	Cumène						2,9E-06			2,9E-06			
108-88-3	Toluène												2,2E-08
1330-20-7	Xylènes totaux	6,3E-06											6,3E-06
<b>HALOGENES</b>													
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)			3,0E-06									
75-35-4	Dichloroéthène, 1,1-					1,9E-05							
156-59-2	Dichloroéthène, 1,2cis-							3,3E-05					
127-18-4	Tétrachloroéthène (PCE)												1,3E-02
56-23-5	Tétrachlorure de carbone					1,3E-05							
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-												8,7E-04
79-01-6	Trichloroéthène (TCE)							3,0E+01					
<b>ORGANIKES</b>													
1336-36-3	PCB							2,6E-03					
<b>Somme par organe cible</b>		<b>3,2E-03</b>	<b>2,2E-07</b>	<b>3,0E-06</b>	<b>5,1E-06</b>	<b>5,8E-02</b>	<b>2,9E-06</b>	<b>3,0E+01</b>	<b>3,8E-02</b>	<b>2,9E-06</b>	<b>5,8E-02</b>	<b>3,5E-05</b>	<b>1,8E-01</b>

ANNEXE 15 : CUMULS DES SCENARIOS



<b>QD ENFANT</b> <b>Cumul B1+B2+A3-S+C</b>		SOURCE - ZONE 1			SOUS SOL - BUREAUX			RDC			RDC - BUREAUX			EXTERIEUR AVEC ENROBE			SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
		Concentrations			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			
		Air du sol (mg/m3)	Sol (mg/kg MS)	Nappe (mg/L)	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	
<b>INORGANIQUE / METAUX</b>																	
7439-97-6	Mercure	1,20E-03	3,60E-01	1,00E-04	8,64E-04	4,73E-01	2,60E-03	6,39E-02	3,49E+01	7,43E-02	NC	NC	NC	2,07E-05	1,13E-02	1,11E-05	3,54E+01
<b>HAP</b>																	
83-32-9	Acénaphthène	NC	1,30E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
208-96-8	Acénaphthylène	NC	7,40E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
120-12-7	Anthracène	NC	7,50E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	NC	6,80E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
191-24-2	Benzo(g,h,i)peryène	NC	6,30E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	NC	7,60E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
56-55-3	Benzo(a)anthracène	NC	4,10E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
50-32-8	Benzo(a)pyrène	NC	3,70E+00	NC	NC	1,14E-04	NC	NC	5,13E-03	NC	NC	NC	NC	NC	2,32E-06	NC	5,24E-03
218-01-9	Chrysène	NC	6,30E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	NC	2,30E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
206-44-0	Fluoranthène	NC	1,90E+01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
86-73-7	Fluorène	NC	6,30E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
193-39-5	Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	NC	4,80E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
91-20-3	Naphtalène	1,90E-02	1,00E+01	NC	1,14E-05	4,94E-02	NC	8,83E-04	3,81E+00	NC	NC	NC	NC	4,67E-07	2,02E-03	NC	3,86E+00
85-01-8	Phénanthrène	NC	1,90E+01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
129-00-0	Pyrène	NC	1,50E+01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>																	
-	Aliphatiques C5-C6	5,80E-02	2,50E+00	NC	4,39E-07	7,95E-02	NC	3,48E-05	6,31E+00	NC	NC	NC	NC	3,25E-08	5,90E-03	NC	6,40E+00
-	Aliphatiques C>6-C8	1,20E-01	2,33E+01	1,00E-01	1,48E-07	8,25E-02	1,79E-03	1,18E-05	6,55E+00	5,86E-02	NC	NC	NC	1,10E-08	6,11E-03	9,47E-06	6,63E+00
-	Aliphatiques C>8-C10	3,10E+00	NC	1,00E-01	7,04E-05	NC	5,27E-02	5,59E-03	NC	1,73E+00	NC	NC	NC	5,22E-06	NC	2,79E-04	1,78E+00
-	Aliphatiques C>10-C12	1,00E+00	NC	1,00E-01	2,27E-05	NC	2,69E-02	1,80E-03	NC	8,80E-01	NC	NC	NC	1,68E-06	NC	1,42E-04	9,07E-01
-	Aliphatiques C>12-C16	NC	NC	2,00E-01	NC	NC	2,40E-03	NC	NC	7,85E-02	NC	NC	NC	NC	NC	1,27E-05	8,10E-02
-	Aromatiques C>8-C10	3,00E-01	NC	2,50E-02	3,41E-05	NC	3,95E-04	2,70E-03	NC	1,29E-02	NC	NC	NC	2,53E-06	NC	2,09E-06	1,33E-02
-	Aromatiques C>10-C12	1,70E-02	8,00E+01	1,00E-01	1,93E-06	2,50E-01	4,61E-04	1,63E-04	1,99E+01	1,51E-02	NC	NC	NC	1,43E-07	1,86E-02	2,44E-06	2,01E+01
-	Aromatiques C>12-C16	NC	7,10E+02	2,00E-01	NC	3,49E-02	3,49E-04	NC	2,77E+00	1,14E-02	NC	NC	NC	NC	2,59E-03	1,85E-06	2,81E+00
<b>BTEX</b>																	
71-43-2	Benzène	2,50E-02	NC	5,00E-04	5,66E-05	NC	4,26E-05	4,47E-03	NC	1,37E-03	NC	NC	NC	3,70E-06	NC	2,18E-07	4,53E-03
100-41-4	Ethylbenzène	3,20E-02	NC	5,00E-04	4,81E-07	NC	2,48E-07	3,77E-05	NC	7,79E-06	NC	NC	NC	2,69E-08	NC	1,22E-09	3,82E-05
98-82-8	Cumène	2,00E-03	NC	5,00E-04	1,12E-07	NC	3,51E-06	8,74E-06	NC	1,08E-04	NC	NC	NC	5,47E-09	NC	1,68E-08	1,12E-04
108-88-3	Toluène	3,80E-02	NC	5,00E-04	4,53E-08	NC	2,57E-08	3,57E-06	NC	8,22E-07	NC	NC	NC	2,93E-09	NC	1,31E-10	3,62E-06
1330-20-7	Xylènes totaux	1,40E-01	NC	1,00E-03	1,45E-05	NC	6,89E-06	1,14E-03	NC	2,15E-04	NC	NC	NC	7,84E-07	NC	3,36E-08	1,15E-03
<b>HALOGENES</b>																	
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	1,00E-02	NC	5,00E-04	3,61E-06	NC	3,98E-06	2,87E-04	NC	1,31E-04	NC	NC	NC	2,78E-07	NC	2,13E-08	2,91E-04
75-34-3	Dichloroéthane, 1,1-	1,30E-01	NC	7,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
75-35-4	Dichloroéthane, 1,1-	1,10E-02	NC	1,30E-03	1,24E-06	NC	2,56E-05	9,83E-05	NC	8,21E-04	NC	NC	NC	8,05E-08	NC	1,31E-07	8,46E-04
156-59-2	Dichloroéthane, 1,2cis-	1,70E-02	NC	4,00E-03	6,38E-06	NC	4,06E-05	5,00E-04	NC	1,27E-03	NC	NC	NC	3,51E-07	NC	1,99E-07	1,31E-03
127-18-4	Tétrachloroéthane (PCE)	1,60E-01	4,70E-01	1,80E-03	8,85E-05	1,59E-01	8,29E-05	6,93E-03	1,25E+01	2,58E-03	NC	NC	NC	4,77E-06	8,57E-03	4,04E-07	1,26E+01
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	2,00E-02	NC	5,00E-04	4,10E-06	NC	1,59E-05	3,23E-04	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	2,39E-07	NC	7,87E-08	5,16E-04
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-	1,10E+00	3,30E-01	2,30E-03	2,48E-05	9,37E-03	5,23E-06	1,95E-03	7,36E-01	1,65E-04	NC	NC	NC	1,44E-06	5,45E-04	2,60E-08	7,46E-01
79-01-6	Trichloroéthane (TCE)	8,40E+00	4,10E+01	3,90E-03	8,82E-02	3,35E+02	2,32E-03	6,94E+00	2,64E+04	7,33E-02	NC	NC	NC	5,20E-03	1,97E+01	1,16E-05	2,67E+04
<b>ORGANIQUES</b>																	
1336-36-3	PCB	NC	3,30E+01	NC	NC	2,68E-02	NC	NC	2,13E+00	NC	NC	NC	NC	NC	1,99E-03	NC	2,16E+00

ERI ADULTE Cumul B1+B2+A3-S+C		SOURCE - ZONE 1			SOUS SOL - BUREAUX			RDC			RDC - BUREAUX			EXTERIEUR AVEC ENROBE			SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
		Concentrations			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			
		Air du sol (mg/m3)	Sol (mg/kg MS)	Nappe (mg/L)	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	
<b>INORGANIQUE / METAUX</b>																	
7439-97-6	Mercur	1,20E-03	3,60E-01	1,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
<b>HAP</b>																	
83-32-9	Acénaphthène	NC	1,30E+00	NC	NC	7,00E-09	NC	NC	3,38E-07	NC	NC	1,57E-07	NC	NC	1,10E-10	NC	5,02E-07
208-96-8	Acénaphthylène	NC	7,40E+00	NC	NC	4,10E-08	NC	NC	1,97E-06	NC	NC	9,16E-07	NC	NC	6,14E-10	NC	2,92E-06
120-12-7	Anthracène	NC	7,50E+00	NC	NC	2,48E-08	NC	NC	1,20E-06	NC	NC	5,57E-07	NC	NC	3,96E-10	NC	1,78E-06
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	NC	6,80E+00	NC	NC	5,91E-08	NC	NC	2,80E-06	NC	NC	1,30E-06	NC	NC	7,48E-10	NC	4,16E-06
191-24-2	Benzo(g,h,i)peryène	NC	6,30E+00	NC	NC	6,30E-13	NC	NC	3,07E-11	NC	NC	1,43E-11	NC	NC	1,15E-14	NC	4,56E-11
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	NC	7,60E+00	NC	NC	1,01E-11	NC	NC	4,59E-10	NC	NC	2,14E-10	NC	NC	8,96E-14	NC	6,83E-10
56-55-3	Benzo(a)anthracène	NC	4,10E+00	NC	NC	1,76E-09	NC	NC	8,60E-08	NC	NC	4,00E-08	NC	NC	3,33E-11	NC	1,28E-07
50-32-8	Benzo(a)pyrène	NC	3,70E+00	NC	NC	8,23E-11	NC	NC	2,35E-09	NC	NC	1,09E-09	NC	NC	8,16E-13	NC	3,52E-09
218-01-9	Chrysène	NC	6,30E+00	NC	NC	6,13E-12	NC	NC	2,82E-10	NC	NC	1,31E-10	NC	NC	5,91E-14	NC	4,20E-10
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	NC	2,30E-01	NC	NC	1,26E-12	NC	NC	6,00E-11	NC	NC	2,79E-11	NC	NC	1,56E-14	NC	8,92E-11
206-44-0	Fluoranthène	NC	1,90E+01	NC	NC	3,54E-10	NC	NC	1,70E-08	NC	NC	7,91E-09	NC	NC	5,18E-12	NC	2,52E-08
86-73-7	Fluorène	NC	6,30E+00	NC	NC	1,27E-08	NC	NC	6,16E-07	NC	NC	2,87E-07	NC	NC	2,15E-10	NC	9,15E-07
193-39-5	Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	4,80E+00	NC	NC	3,66E-12	NC	NC	1,72E-10	NC	NC	8,03E-11	NC	NC	4,36E-14	NC	2,56E-10
91-20-3	Naphtalène	1,90E-02	1,00E+01	NC	1,42E-09	6,14E-06	NC	6,97E-08	3,01E-04	NC	3,25E-08	1,40E-04	NC	2,84E-11	1,22E-07	NC	4,47E-04
85-01-8	Phénanthrène	NC	1,90E+01	NC	NC	1,18E-08	NC	NC	5,80E-07	NC	NC	2,70E-07	NC	NC	2,36E-10	NC	8,63E-07
129-00-0	Pyrène	NC	1,50E+01	NC	NC	3,15E-10	NC	NC	1,46E-08	NC	NC	6,81E-09	NC	NC	3,28E-12	NC	2,17E-08
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>																	
-	Aliphatiques C5-C6	5,80E-02	2,50E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aliphatiques C6-C8	1,20E-01	2,33E+01	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aliphatiques C8-C10	3,10E+00	NC	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aliphatiques C10-C12	1,00E+00	NC	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aliphatiques C12-C16	NC	NC	2,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aromatiques C8-C10	3,00E-01	NC	2,50E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aromatiques C10-C12	1,70E-02	8,00E+01	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aromatiques C12-C16	NC	7,10E+02	2,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
<b>BTEX</b>																	
71-43-2	Benzène	2,50E-02	NC	5,00E-04	8,83E-09	NC	6,64E-09	4,43E-07	NC	1,35E-07	2,06E-07	NC	6,31E-08	2,82E-10	NC	1,66E-11	6,59E-07
100-41-4	Ethylbenzène	3,20E-02	NC	5,00E-04	1,08E-09	NC	5,59E-10	5,39E-08	NC	1,11E-08	2,51E-08	NC	5,18E-09	2,96E-11	NC	1,35E-12	8,02E-08
98-82-8	Cumène	2,00E-03	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
108-88-3	Toluène	3,80E-02	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
1330-20-7	Xylènes totaux	1,40E-01	NC	1,00E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
<b>HALOGENES</b>																	
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	1,00E-02	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
75-34-3	Dichloroéthane, 1,1-	1,30E-01	NC	7,00E-04	2,81E-09	NC	5,61E-10	1,40E-07	NC	1,11E-08	6,53E-08	NC	5,19E-09	7,62E-11	NC	1,35E-12	2,08E-07
75-35-4	Dichloroéthane, 1,1-	1,10E-02	NC	1,30E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
156-59-2	Dichloroéthane, 1,2cis-	1,70E-02	NC	4,00E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
127-18-4	Tétrachloroéthane (PCE)	1,60E-01	4,70E-01	1,80E-03	1,32E-08	2,37E-05	1,23E-08	6,56E-07	1,18E-03	2,45E-07	3,05E-07	5,50E-04	1,14E-07	3,47E-10	6,24E-07	2,94E-11	1,75E-03
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	2,00E-02	NC	5,00E-04	1,62E-09	NC	6,28E-09	8,12E-08	NC	1,26E-07	3,78E-08	NC	5,85E-08	4,62E-11	NC	1,52E-11	3,11E-07
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-	1,10E+00	3,30E-01	2,30E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
79-01-6	Trichloroéthane (TCE)	8,40E+00	4,10E+01	3,90E-03	1,14E-07	4,32E-04	3,00E-09	5,69E-06	2,16E-02	6,01E-08	2,65E-06	1,01E-02	2,80E-08	3,28E-09	1,24E-06	7,29E-12	3,21E-02
<b>ORGANIQUE</b>																	
1336-36-3	PCB	NC	3,30E+01	NC	NC	8,05E-07	NC	NC	4,06E-05	NC	NC	1,89E-05	NC	NC	2,92E-08	NC	6,03E-05

ERI ENFANT Cumul B1+B2+A3-S+C		SOURCE - ZONE 1			SOUS SOL - BUREAUX			RDC			RDC - BUREAUX			EXTERIEUR AVEC ENROBE			SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
		Concentrations			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			
		Air du sol (mg/m3)	Sol (mg/kg MS)	Nappe (mg/L)	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	
<b>INORGANIQUE / METAUX</b>																	
7439-97-6	Mercure	1,20E-03	3,60E-01	1,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
<b>HAP</b>																	
83-32-9	Acénaphthène	NC	1,30E+00	NC	NC	1,00E-09	NC	7,59E-08	NC	NC	NC	NC	NC	3,22E-11	NC	7,69E-08	
208-96-8	Acénaphthylène	NC	7,40E+00	NC	NC	5,85E-09	NC	4,42E-07	NC	NC	NC	NC	NC	1,79E-10	NC	4,48E-07	
120-12-7	Anthracène	NC	7,50E+00	NC	NC	3,54E-09	NC	2,69E-07	NC	NC	NC	NC	NC	1,18E-10	NC	2,72E-07	
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	NC	6,80E+00	NC	NC	8,45E-09	NC	6,29E-07	NC	NC	NC	NC	NC	2,18E-10	NC	6,38E-07	
191-24-2	Benzo(g,h,i)peryène	NC	6,30E+00	NC	NC	8,99E-14	NC	6,90E-12	NC	NC	NC	NC	NC	3,35E-15	NC	6,99E-12	
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	NC	7,60E+00	NC	NC	1,44E-12	NC	1,03E-10	NC	NC	NC	NC	NC	2,62E-14	NC	1,05E-10	
56-55-3	Benzo(a)anthracène	NC	4,10E+00	NC	NC	2,51E-10	NC	1,93E-08	NC	NC	NC	NC	NC	9,72E-12	NC	1,96E-08	
50-32-8	Benzo(a)pyrène	NC	3,70E+00	NC	NC	1,18E-11	NC	5,27E-10	NC	NC	NC	NC	NC	2,39E-13	NC	5,39E-10	
218-01-9	Chrysène	NC	6,30E+00	NC	NC	8,76E-13	NC	6,34E-11	NC	NC	NC	NC	NC	1,73E-14	NC	6,43E-11	
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	NC	2,30E-01	NC	NC	1,79E-13	NC	1,35E-11	NC	NC	NC	NC	NC	4,57E-15	NC	1,37E-11	
206-44-0	Fluoranthène	NC	1,90E+01	NC	NC	5,06E-11	NC	3,82E-09	NC	NC	NC	NC	NC	1,52E-12	NC	3,87E-09	
86-73-7	Fluorène	NC	6,30E+00	NC	NC	1,81E-09	NC	1,38E-07	NC	NC	NC	NC	NC	6,30E-11	NC	1,40E-07	
193-39-5	Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	4,80E+00	NC	NC	5,22E-13	NC	3,88E-11	NC	NC	NC	NC	NC	1,27E-14	NC	3,93E-11	
91-20-3	Naphtalène	1,90E-02	1,00E+01	NC	2,03E-10	8,77E-07	NC	1,57E-08	6,77E-05	NC	NC	NC	8,29E-12	3,58E-08	NC	6,86E-05	
85-01-8	Phénanthrène	NC	1,90E+01	NC	NC	1,69E-09	NC	1,30E-07	NC	NC	NC	NC	NC	6,90E-11	NC	1,32E-07	
129-00-0	Pyrène	NC	1,50E+01	NC	NC	4,50E-11	NC	3,29E-09	NC	NC	NC	NC	NC	9,57E-13	NC	3,33E-09	
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>																	
-	Aliphatiques C5-C6	5,80E-02	2,50E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aliphatiques C6-C8	1,20E-01	2,33E+01	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aliphatiques C8-C10	3,10E+00	NC	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aliphatiques C10-C12	1,00E+00	NC	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aliphatiques C12-C16	NC	NC	2,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aromatiques C8-C10	3,00E-01	NC	2,50E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aromatiques C10-C12	1,70E-02	8,00E+01	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aromatiques C12-C16	NC	7,10E+02	2,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
<b>BTEX</b>																	
71-43-2	Benzène	2,50E-02	NC	5,00E-04	1,26E-09	NC	9,49E-10	9,96E-08	NC	3,05E-08	NC	NC	NC	8,25E-11	NC	4,85E-12	
100-41-4	Ethylbenzène	3,20E-02	NC	5,00E-04	1,55E-10	NC	7,99E-11	1,21E-08	NC	2,50E-09	NC	NC	NC	8,66E-12	NC	3,93E-13	
98-82-8	Cumène	2,00E-03	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
108-88-3	Toluène	3,80E-02	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
1330-20-7	Xylènes totaux	1,40E-01	NC	1,00E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
<b>HALOGENES</b>																	
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	1,00E-02	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
75-34-3	Dichloroéthane, 1,1-	1,30E-01	NC	7,00E-04	4,02E-10	NC	8,01E-11	3,15E-08	NC	2,51E-09	NC	NC	NC	2,23E-11	NC	3,93E-13	
75-35-4	Dichloroéthane, 1,1-	1,10E-02	NC	1,30E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
156-59-2	Dichloroéthane, 1,2,cis	1,70E-02	NC	4,00E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
127-18-4	Tétrachloroéthène (PCE)	1,60E-01	4,70E-01	1,80E-03	1,88E-09	3,39E-08	1,78E-09	1,48E-07	2,65E-04	5,50E-08	NC	NC	NC	1,01E-10	1,82E-07	8,60E-12	
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	2,00E-02	NC	5,00E-04	2,32E-10	NC	8,97E-10	1,82E-08	NC	2,83E-08	NC	NC	NC	1,35E-11	NC	4,45E-12	
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-	1,10E+00	3,30E-01	2,30E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
79-01-6	Trichloroéthène (TCE)	8,40E+00	4,10E+01	3,90E-03	1,63E-08	6,17E-05	4,28E-10	1,28E-06	4,86E-03	1,35E-08	NC	NC	NC	9,58E-10	3,64E-06	2,13E-12	
<b>ORGANIQUES</b>																	
1336-36-3	PCB	NC	3,30E+01	NC	NC	1,15E-07	NC	NC	9,13E-06	NC	NC	NC	NC	NC	8,52E-09	NC	

ERI ADULTE + ENFANT Cumul B1+B2+A3-S+C		SOURCE - ZONE 1			SOUS SOL - BUREAUX			RDC			RDC - BUREAUX			EXTERIEUR AVEC ENROBE			SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
		Concentrations			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			
		Air du sol (mg/m3)	Sol (mg/kg MS)	Nappe (mg/L)	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	
<b>INORGANIQUE / METAUX</b>																	
7439-97-6	Mercure	1,20E-03	3,60E-01	1,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
<b>HAP</b>																	
83-32-9	Acénaphthène	NC	1,30E+00	NC	NC	8,00E-09	NC	NC	4,13E-07	NC	NC	1,57E-07	NC	NC	1,42E-10	NC	5,79E-07
208-96-8	Acénaphthylène	NC	7,40E+00	NC	NC	4,68E-08	NC	NC	2,41E-06	NC	NC	9,16E-07	NC	NC	7,93E-10	NC	3,37E-06
120-12-7	Anthracène	NC	7,50E+00	NC	NC	2,83E-08	NC	NC	1,46E-06	NC	NC	5,57E-07	NC	NC	5,11E-10	NC	2,05E-06
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	NC	6,80E+00	NC	NC	6,76E-08	NC	NC	3,43E-06	NC	NC	1,30E-06	NC	NC	9,64E-10	NC	4,80E-06
191-24-2	Benzo(g,h,i)pérylène	NC	6,30E+00	NC	NC	7,19E-13	NC	NC	3,76E-11	NC	NC	1,43E-11	NC	NC	1,48E-14	NC	5,26E-11
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	NC	7,60E+00	NC	NC	1,15E-11	NC	NC	5,62E-10	NC	NC	2,14E-10	NC	NC	1,16E-13	NC	7,88E-10
56-55-3	Benzo(a)anthracène	NC	4,10E+00	NC	NC	2,01E-09	NC	NC	1,05E-07	NC	NC	4,00E-08	NC	NC	4,30E-11	NC	1,47E-07
50-32-8	Benzo(a)pyrène	NC	3,70E+00	NC	NC	9,41E-11	NC	NC	2,87E-09	NC	NC	1,09E-09	NC	NC	1,05E-12	NC	4,06E-09
218-01-9	Chrysène	NC	6,30E+00	NC	NC	7,01E-12	NC	NC	3,46E-10	NC	NC	1,31E-10	NC	NC	7,64E-14	NC	4,84E-10
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	NC	2,30E-01	NC	NC	1,44E-12	NC	NC	7,35E-11	NC	NC	2,79E-11	NC	NC	2,02E-14	NC	1,03E-10
206-44-0	Fluoranthène	NC	1,90E+01	NC	NC	4,05E-10	NC	NC	2,08E-08	NC	NC	7,91E-09	NC	NC	6,70E-12	NC	2,91E-08
86-73-7	Fluorène	NC	6,30E+00	NC	NC	1,45E-08	NC	NC	7,54E-07	NC	NC	2,87E-07	NC	NC	2,78E-10	NC	1,06E-06
193-39-5	Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	4,80E+00	NC	NC	4,18E-12	NC	NC	2,11E-10	NC	NC	8,03E-11	NC	NC	5,63E-14	NC	2,96E-10
91-20-3	Naphtalène	1,90E-02	1,00E+01	NC	1,63E-09	7,02E-06	NC	8,54E-08	3,69E-04	NC	3,25E-08	1,40E-04	NC	3,67E-11	1,58E-07	NC	5,16E-04
85-01-8	Phénanthrène	NC	1,90E+01	NC	NC	1,35E-08	NC	NC	7,11E-07	NC	NC	2,70E-07	NC	NC	3,05E-10	NC	9,95E-07
129-00-0	Pyrène	NC	1,50E+01	NC	NC	3,80E-10	NC	NC	1,79E-08	NC	NC	6,81E-09	NC	NC	4,23E-12	NC	2,51E-08
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>																	
-	Aliphatiques C5-C6	5,80E-02	2,50E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aliphatiques C6-C8	1,20E-01	2,33E+01	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aliphatiques C8-C10	3,10E+00	NC	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aliphatiques C10-C12	1,00E+00	NC	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aliphatiques C12-C16	NC	NC	2,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aromatiques C5-8-C10	3,00E-01	NC	2,50E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aromatiques C10-C12	1,70E-02	8,00E+01	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
-	Aromatiques C12-C16	NC	7,10E+02	2,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
<b>BTEX</b>																	
71-43-2	Benzène	2,50E-02	NC	5,00E-04	1,01E-08	NC	7,59E-09	5,43E-07	NC	1,66E-07	2,06E-07	NC	6,31E-08	3,65E-10	NC	2,15E-11	7,60E-07
100-41-4	Ethylbenzène	3,20E-02	NC	5,00E-04	1,24E-09	NC	6,39E-10	6,81E-08	NC	1,36E-08	2,51E-08	NC	5,18E-09	3,83E-11	NC	1,74E-12	9,25E-08
98-82-8	Cumène	2,00E-03	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
108-88-3	Toluène	3,80E-02	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
1330-20-7	Xylènes totaux	1,40E-01	NC	1,00E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
<b>HALOGENES</b>																	
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	1,00E-02	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
75-34-3	Dichloroéthane, 1,1-	1,30E-01	NC	7,00E-04	3,21E-09	NC	6,41E-10	1,72E-07	NC	1,37E-08	6,53E-08	NC	5,19E-09	9,85E-11	NC	1,74E-12	2,40E-07
75-35-4	Dichloroéthane, 1,1-	1,10E-02	NC	1,30E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
156-59-2	Dichloroéthane, 1,2cis-	1,70E-02	NC	4,00E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
127-18-4	Tétrachloroéthane (PCE)	1,60E-01	4,70E-01	1,80E-03	1,51E-08	2,71E-05	1,41E-08	8,04E-07	1,45E-03	2,99E-07	3,05E-07	5,50E-04	1,14E-07	4,48E-10	8,07E-07	3,80E-11	2,02E-03
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	2,00E-02	NC	5,00E-04	1,86E-09	NC	7,17E-09	9,94E-08	NC	1,54E-07	3,78E-08	NC	5,85E-08	5,97E-11	NC	1,97E-11	3,59E-07
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-	1,10E+00	3,30E-01	2,30E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
79-01-6	Trichloroéthane (TCE)	8,40E+00	4,10E+01	3,90E-03	1,30E-07	4,94E-04	3,42E-09	6,96E-06	2,65E-02	7,36E-08	2,65E-06	1,01E-02	2,80E-08	4,23E-09	1,61E-05	9,43E-12	3,70E-02
<b>ORGANIQUE</b>																	
1336-36-3	PCB	NC	3,30E+01	NC	NC	9,20E-07	NC	NC	4,97E-05	NC	NC	1,89E-05	NC	NC	3,77E-08	NC	6,96E-05










ERI ENFANT Cumul A1-LS+A2-LS+A3- LS+C		SOURCE - ZONE 1			SOUS SOL - BUREAUX			RDC AVEC SOUS SOL			RDC AVEC SOUS SOL - BUREAUX			EXTERIEUR AVEC ENROBE			SOMME GLOBALE	SOMME MILIEU CONTRIBUTEUR PRINCIPAL
		Concentrations			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs			Inhalation vapeurs				
		Air du sol (mg/m3)	Sol (mg/kg MS)	Nappe (mg/L)	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe	Source gaz du sol	Source sol	Source nappe		
<b>INORGANIQUE / METAUX</b>																		
7439-97-6	Mercurure	1,20E-03	3,60E-01	1,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
<b>HAP</b>																		
83-32-9	Acénaphthène	NC	1,30E+00	NC	NC	1,31E-11	NC	NC	1,12E-11	NC	NC	NC	NC	3,22E-11	NC	5,66E-11	5,66E-11	
208-96-8	Acénaphthylène	NC	7,40E+00	NC	NC	7,72E-11	NC	NC	6,60E-11	NC	NC	NC	NC	1,79E-10	NC	3,23E-10	3,23E-10	
120-12-7	Anthracène	NC	7,50E+00	NC	NC	4,64E-11	NC	NC	3,96E-11	NC	NC	NC	NC	1,16E-10	NC	2,02E-10	2,02E-10	
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	NC	6,80E+00	NC	NC	4,27E-10	NC	NC	3,65E-10	NC	NC	NC	NC	2,18E-10	NC	1,01E-09	1,01E-09	
191-24-2	Benzo(g,h,i)pyrénylène	NC	6,30E+00	NC	NC	1,46E-14	NC	NC	1,25E-14	NC	NC	NC	NC	3,35E-15	NC	3,05E-14	3,05E-14	
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	NC	7,60E+00	NC	NC	2,43E-13	NC	NC	2,08E-13	NC	NC	NC	NC	2,62E-14	NC	4,77E-13	4,77E-13	
56-55-3	Benzo(a)anthracène	NC	4,10E+00	NC	NC	1,16E-11	NC	NC	9,90E-12	NC	NC	NC	NC	9,72E-12	NC	3,12E-11	3,12E-11	
50-32-8	Benzo(a)pyrène	NC	3,70E+00	NC	NC	1,54E-13	NC	NC	1,31E-13	NC	NC	NC	NC	2,39E-13	NC	5,23E-13	5,23E-13	
218-01-9	Chrysène	NC	6,30E+00	NC	NC	1,40E-13	NC	NC	1,19E-13	NC	NC	NC	NC	1,73E-14	NC	2,76E-13	2,76E-13	
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	NC	2,30E+01	NC	NC	2,37E-15	NC	NC	2,02E-15	NC	NC	NC	NC	4,57E-15	NC	8,96E-15	8,96E-15	
206-44-0	Fluoranthène	NC	1,90E+01	NC	NC	6,65E-13	NC	NC	5,68E-13	NC	NC	NC	NC	1,52E-12	NC	2,75E-12	2,75E-12	
86-73-7	Fluorène	NC	6,30E+00	NC	NC	2,37E-11	NC	NC	2,03E-11	NC	NC	NC	NC	6,30E-11	NC	1,07E-10	1,07E-10	
193-39-5	Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	NC	4,80E+00	NC	NC	6,94E-15	NC	NC	5,93E-15	NC	NC	NC	NC	1,27E-14	NC	2,56E-14	2,56E-14	
91-20-3	Naphtalène	1,90E-02	1,00E+01	NC	3,30E-11	1,15E-08	NC	2,82E-11	9,85E-09	NC	NC	NC	8,29E-12	3,58E-08	NC	5,72E-08	5,72E-08	
85-01-8	Phénanthrène	NC	1,90E+01	NC	NC	7,58E-11	NC	NC	6,47E-11	NC	NC	NC	NC	6,90E-11	NC	2,10E-10	2,10E-10	
129-00-0	Pyrène	NC	1,50E+01	NC	NC	6,04E-13	NC	NC	5,16E-13	NC	NC	NC	NC	9,57E-13	NC	2,08E-12	2,08E-12	
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>																		
-	Aliphatiques C5-C6	5,80E-02	2,50E+00	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aliphatiques C>6-C8	1,20E-01	2,33E+01	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aliphatiques C>8-C10	3,10E+00	NC	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aliphatiques C>10-C12	1,00E+00	NC	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aliphatiques C>12-C16	NC	NC	2,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aromatiques C>8-C10	3,00E-01	NC	2,50E-02	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aromatiques C>10-C12	1,70E-02	8,00E+01	1,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
-	Aromatiques C>12-C16	NC	7,10E+02	2,00E-01	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
<b>BTEX</b>																		
71-43-2	Benzène	2,50E-02	NC	5,00E-04	2,02E-10	NC	3,78E-10	1,73E-10	NC	3,23E-10	NC	NC	NC	8,25E-11	NC	4,85E-12	1,16E-09	7,84E-10
100-41-4	Ethylbenzène	3,20E-02	NC	5,00E-04	2,48E-11	NC	3,39E-11	2,12E-11	NC	2,89E-11	NC	NC	NC	8,66E-12	NC	3,93E-13	1,18E-10	7,15E-11
98-82-8	Cumène	2,00E-03	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
108-88-3	Toluène	3,80E-02	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
1330-20-7	Xylènes totaux	1,40E-01	NC	1,00E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
<b>HALOGENES</b>																		
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	1,00E-02	NC	5,00E-04	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
75-34-3	Dichloroéthane, 1,1-	1,30E-01	NC	7,00E-04	6,46E-11	NC	3,41E-11	5,52E-11	NC	2,91E-11	NC	NC	NC	2,23E-11	NC	3,93E-13	2,06E-10	1,42E-10
75-35-4	Dichloroéthène, 1,1-	1,10E-02	NC	1,30E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
156-59-2	Dichloroéthène, 1,2-cis-	1,70E-02	NC	4,00E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
127-18-4	Tétrachloroéthène (PCE)	1,60E-01	4,70E-01	1,80E-03	3,03E-10	5,16E-08	7,61E-10	2,59E-10	4,40E-08	6,50E-10	NC	NC	NC	1,01E-10	1,82E-07	8,60E-12	2,80E-07	2,78E-07
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	2,00E-02	NC	5,00E-04	3,73E-11	NC	3,75E-10	3,18E-11	NC	3,20E-10	NC	NC	NC	1,35E-11	NC	4,45E-12	7,82E-10	7,82E-10
71-55-6	Trichloroéthane, 1,1,1-	1,10E+00	3,30E-01	2,30E-03	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
79-01-6	Trichloroéthène (TCE)	8,40E+00	4,10E+01	3,90E-03	2,61E-09	1,03E-06	1,78E-10	2,23E-09	8,80E-07	1,52E-10	NC	NC	NC	9,58E-10	3,64E-06	2,13E-12	5,55E-06	5,55E-06
<b>ORGANIQUE</b>																		
1336-36-3	PCB	NC	3,30E+01	NC	NC	1,47E-09	NC	NC	1,26E-09	NC	NC	NC	NC	8,52E-09	NC	1,12E-08	1,12E-08	




ANNEXE 2 : OUVRAGES D'EAU RECENSES SUR LA BSS DANS UN RAYON DE  
1 KM AUTOUR DU SITE

Tableau - Ouvrages d'eau recensés dans un rayon de 1 km autour du site

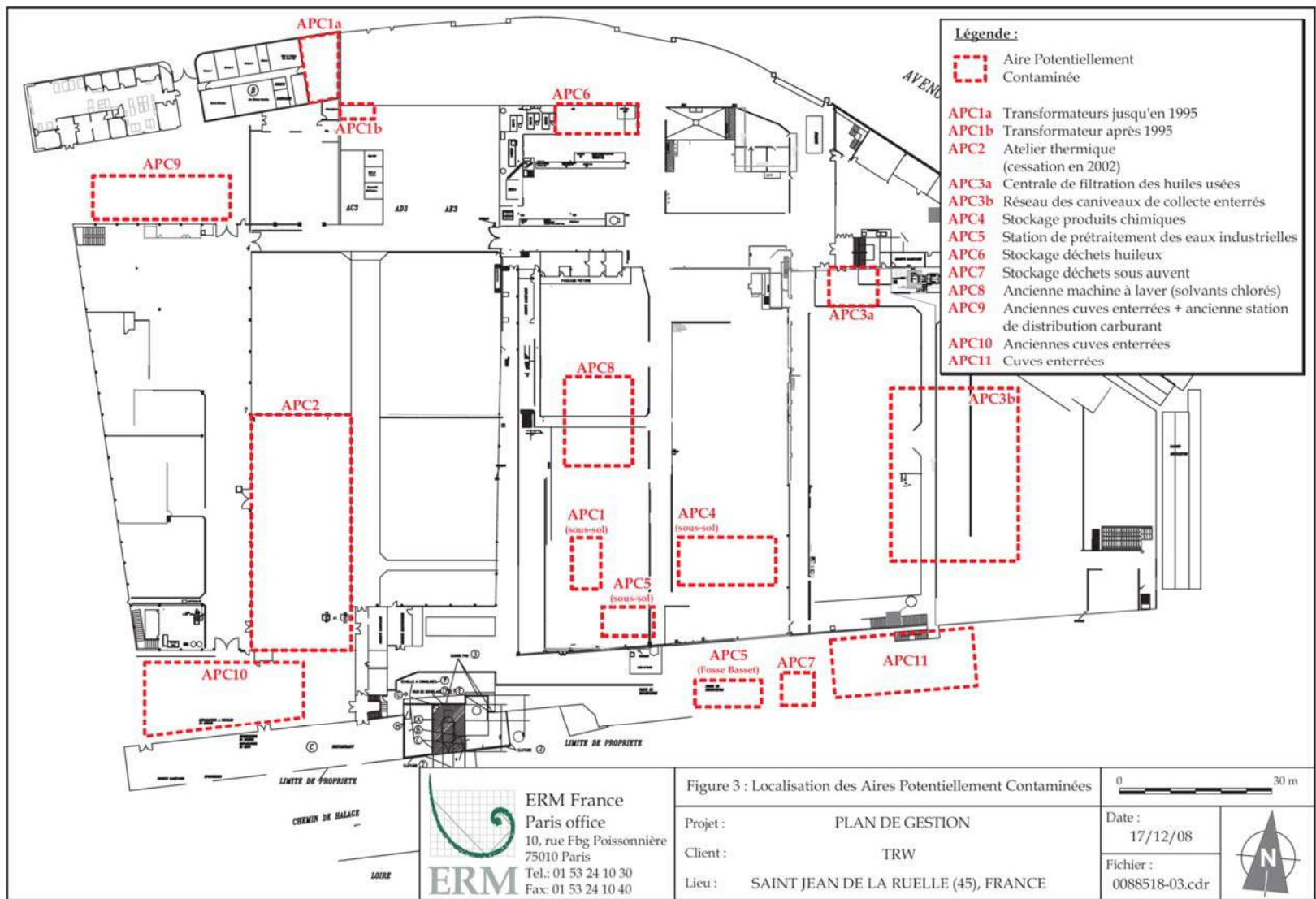
Référence	Commune	Lieu-dit	Nature	Prof. (m)	X Lambert 93 (m)	Y Lambert 93 (m)	Altitude	Etat de l'ouvrage	Utilisation	Niveau d'eau (m)	Distance au site (m)	Orientation par rapport au site
03635X0018/PF	SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE	15, AVENUE GEORGES CLEMENCEAU	PUITS	41	615 851	6 755 876	105	Tube-métal, mesure, exploite	Eau industrielle	-	Sur site	Sur site
03635X0499/PZ 3	SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE	FEDERAL MOGUL	FORAGE	26	615 802	6 756 006	106	Exploite	Piézomètre, qualité eau	-	132	Nord
03635X0498/PZ 2	SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE	FEDERAL MOGUL	FORAGE	25	615 862	6 756 075	105	Exploite	Piézomètre, qualité eau	-	195	Nord
03635X0016/FA EP	SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE	RUE HENRI PAVARD (PAUL BERT) - A.E.P.	FORAGE	65	615 653	6 756 077	110	Exploite, tube-métal, mesure, prélèvement	AEP (abandonné)	-	274	Nord-Ouest
03635X0500/PZ 1	SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE	FEDERAL MOGUL	FORAGE	26	615 883	6 756 185	106	Exploite	Piézomètre, qualité eau	-	306	Nord
03635X0116/F	SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE	L'ECALE	FORAGE	40	615 878	6 756 190	105	Tube-métal, mesure, exploite	Eau industrielle	-	311	Nord
03635X0308/F	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	RUE DES HAUTES HURIS	FORAGE	16	616 071	6 755 289	94	Accès, mesure, exploite	Pompe à chaleur	5	634	Sud
03635X0240/F	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	LES FLAMANDS (1 RUE GASTON DEFFIE)	FORAGE	15	615 816	6 755 246	93	Accès, exploite, mesure, pompe, prélèvement, tube-métal	Eau aspersion	4	636	Sud
03635X0343/F	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	L'ILE DU GRAND BROUILLARD (RUE GASTON DEFFIE)	FORAGE	19	615 336	6 755 280	94	Tube-plastique, mesure	Eau aspersion	-	788	Sud-Ouest
03635X0329/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	L'ILE DU GRAND BROUILLARD (RUE GASTON DEFFIE)	PUITS	8	615 331	6 755 245	94	Rebouché	Ancien usage : Eau aspersion	-	818	Sud-Ouest
03635X0053/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	10 RUE DU VIEUX BOURG	PUITS	9	615 964	6 755 015	93	Accès, exploite, mesure, pompe, prélèvement, paroi pierre	Eau aspersion	5	874	Sud
03635X0043/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	LES BASSES LEVEES	PUITS	9	615 893	6 754 966	94	Accès, exploite, mesure, pompe, prélèvement, paroi pierre	Eau aspersion	6	916	Sud
03635X0050/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	17-19 RUE DE LA CABREDEE	PUITS	8	615 768	6 754 967	92	Exploite, mesure, paroi-béton	Eau aspersion	-	917	Sud
03635X0067/PF	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	5 RUE GASTON OEFFIE	PUITS	22	615 295	6 755 131	94	Accès, exploite, mesure, pompe, prélèvement, paroi pierre	Eau aspersion	6	930	Sud-Ouest
03635X0062/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	RUE DE LA CABREDEE	PUITS	10	615 963	6 754 955	93	Exploite, mesure, paroi-béton	Eau aspersion	-	933	Sud
03635X0048/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	21 RUE DE LA CABREDEE	PUITS	8	615 693	6 754 958	92	Exploite, mesure	Eau aspersion	-	935	Sud
03635X0049/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	29 RUE DE LA CABREDEE	PUITS	10	615 643	6 754 948	93	Exploite, mesure	Eau aspersion	-	955	Sud
03635X0047/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	9 RUE GASTON DEFFIE	PUITS	10	615 275	6 755 101	93	Accès, exploite, mesure, pompe, prélèvement, paroi pierre	Eau aspersion	5	966	Sud-Ouest
03635X0051/P	SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN	7 RUE DE LA CABREDEE	PUITS	7	615 903	6 754 906	92	Accès, exploite, mesure, pompe, prélèvement, paroi pierre	Eau aspersion	5	977	Sud

 Ouvrage d'eau à usage non sensible

 Ouvrage d'eau à usage sensible

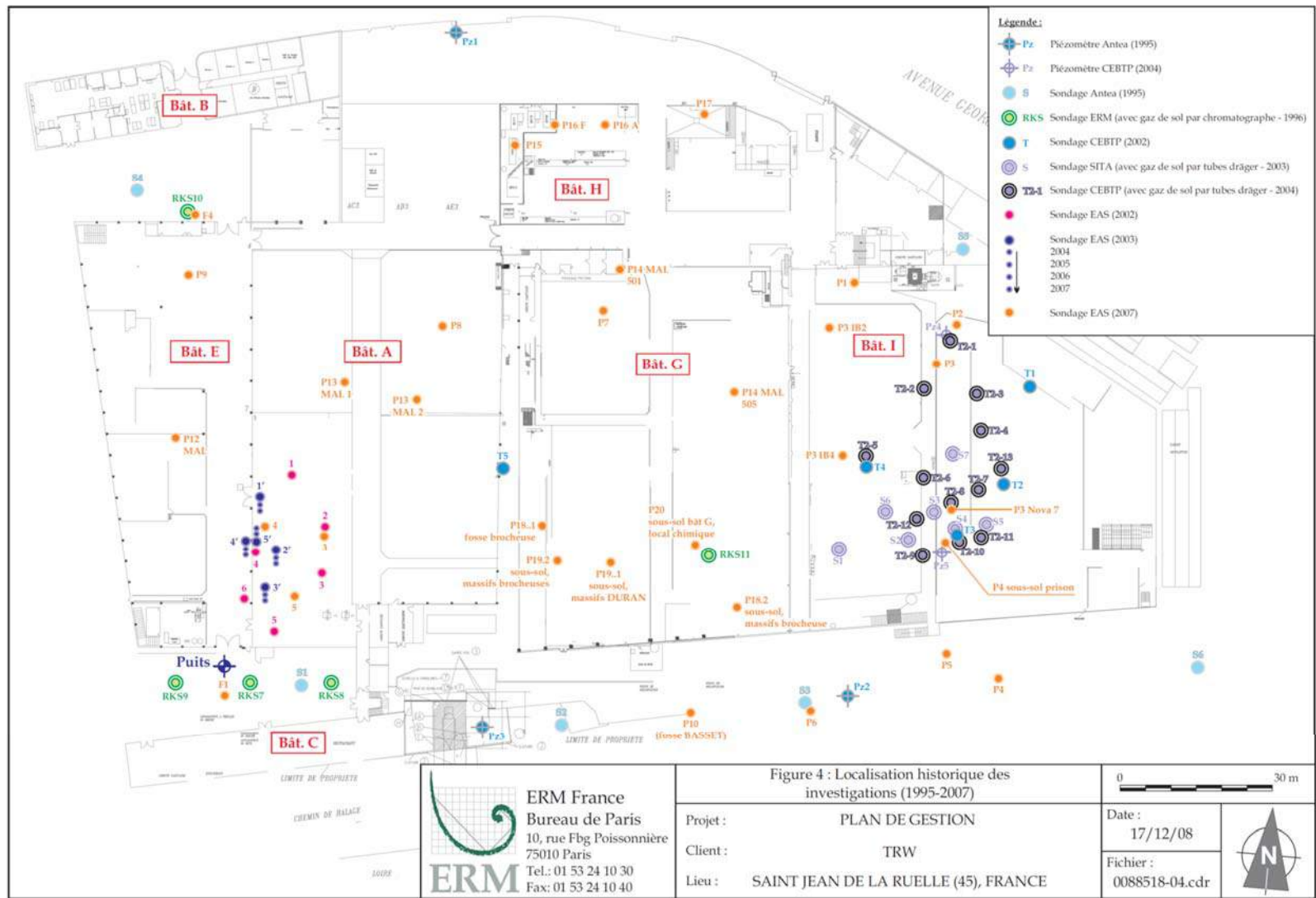
**ANNEXE 3 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS ET ACTIVITES  
POTENTIELLEMENT POLLUANTES IDENTIEES AU DROIT DU SITE**



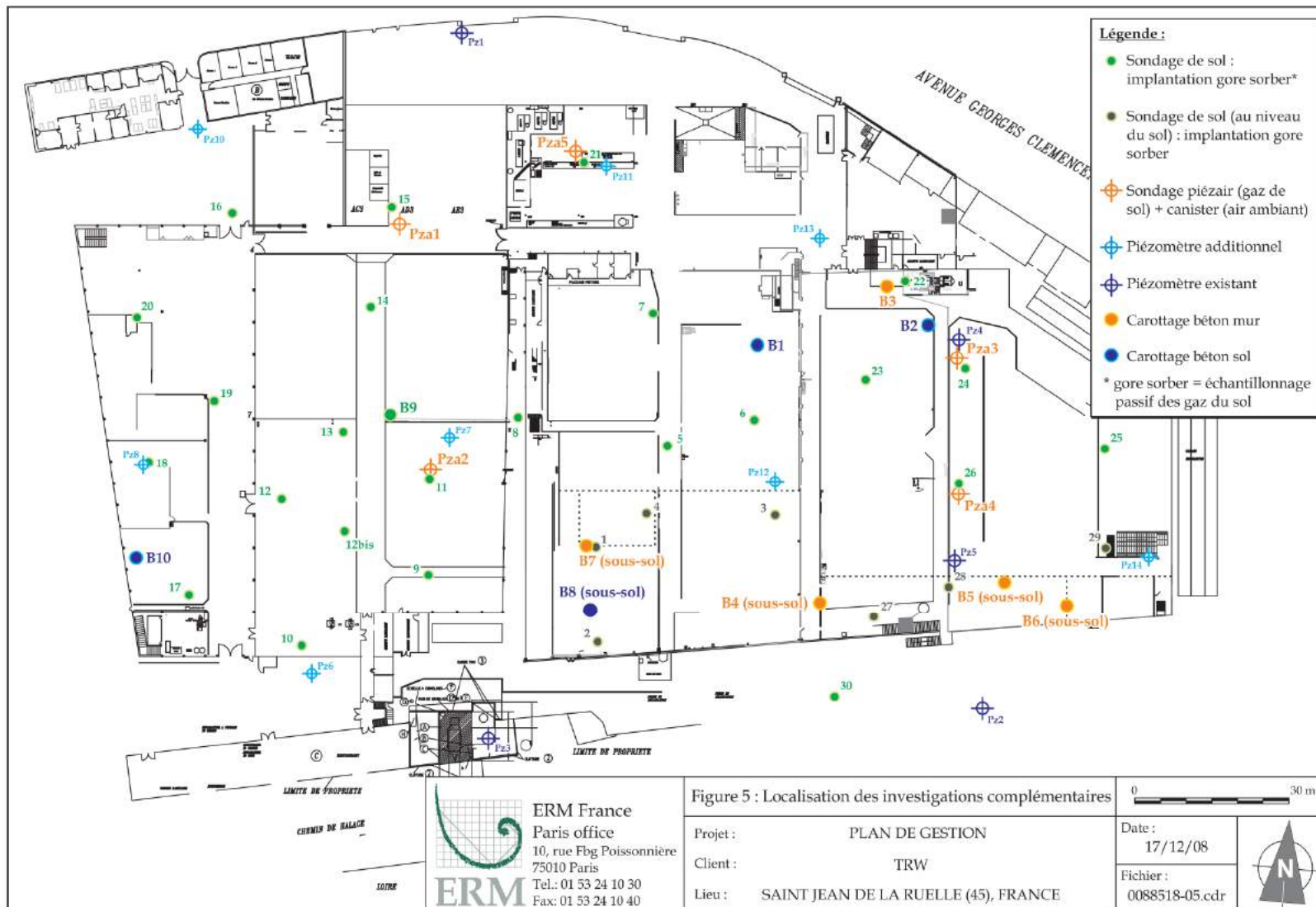


Localisation des installations et activités potentiellement polluantes identifiées  
(source : rapport ERM GMS 0088518, décembre 2008)

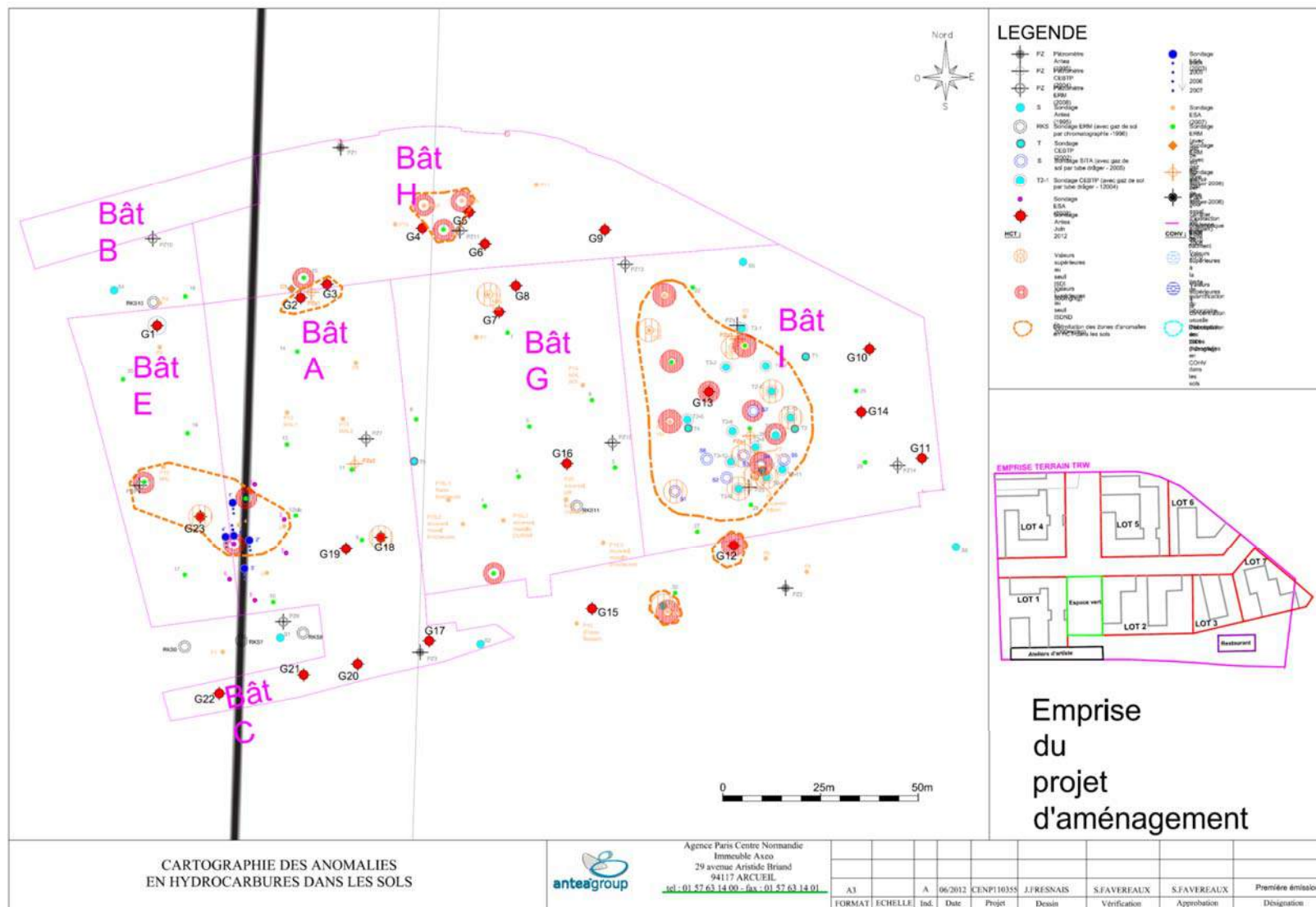
**ANNEXE 4 : LOCALISATION DES INVESTIGATIONS PRECEDENTES ET DES  
ANOMALIES IDENTIFIEES DANS LES SOLS PAR ANTEA GROUP**



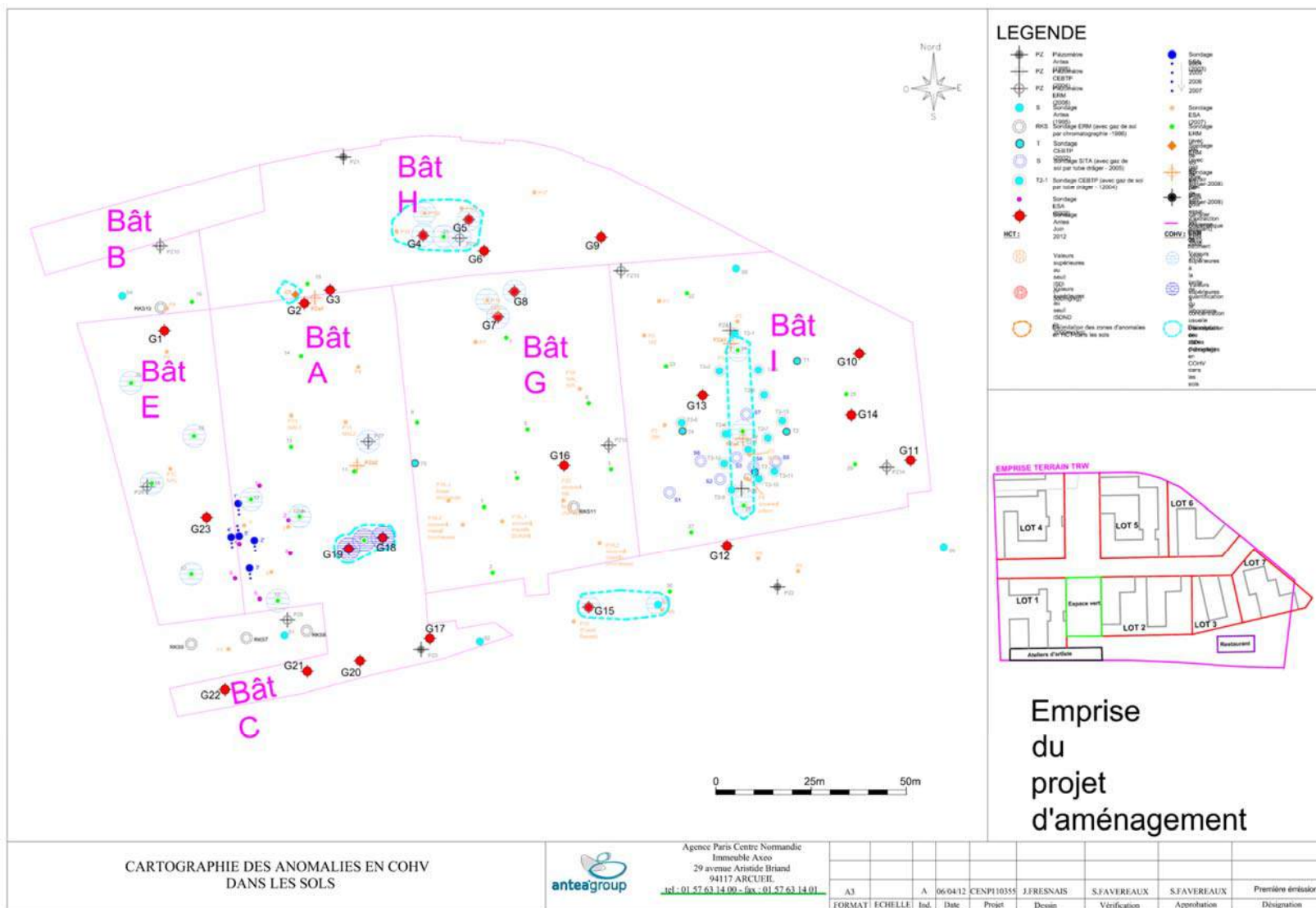
Localisation des investigations réalisées de 1995 à 2007  
(source : rapport ERM GMS 0088518, décembre 2008)



*Localisation des investigations réalisées en 2008*  
 (source : rapport ERM GMS 0088518, décembre 2008)



*Localisation des sondages Antea Group en 2012 et des anomalies en hydrocarbures dans les sols (source : rapport Antea Group n°A88972/C, juin 2017)*



Localisation des anomalies en COHV dans les sols  
(source : rapport Antea Group n°A88972/C, juin 2017)

ANNEXE 5 : FICHES DE PRELEVEMENT DE SOL

<b>Fiche de prélèvement de sol</b>	<b>Réf sondage : A1</b>
------------------------------------	-------------------------

<b>Intitulé du Projet</b>	Diagnostic environnemental de la qualité des sols
---------------------------	---

<b>Client</b>	<b>NEXITY</b>	<b>Référence projet</b>	IDA200021
<b>Chef de projet</b>	<b>POULIQUEN D.</b>	<b>Site/Lieu</b>	St Jean de la Ruelle
<b>Préleveur</b>	<b>TESSIER M.</b>	<b>Date et Heure</b>	20/01/2020 - 11h47

Caractéristique de l'ouvrage			
Outil(s) utilisé(s)	Géoprobe 54 mm	X (RGF93 / Lambert-93)	615779,21
		Y (RGF93 / Lambert-93)	6755854,59
Machine	GEOPROBE 7822DT	Z (NGF) (m)	107,35
Rebouchage des sondages	Cuttings	Méthode de géoréférencement	GPS de terrain
Réalisation d'un avant-trou	Non	Sécurisation pyrotechnique	Non
Rebouchage avant-trou	-	Remise en état de la surface	Terrain naturel

cote (m)	prof (m)	Descriptions lithologiques	Eau	Echantillon	Observations
	-0	Remblais limoneux avec graviers calcaires		A1 (0-1,5 m)	PID = 0 ppm - Mâchefers - Traces noirâtres - Briques
	-1,5	Marnes légèrement argileuses		A1 (1,5-3 m)	PID = 0 ppm - Traces noirâtres
	-3	Marnes calcaires argileuses		A1 (3-4,5 m)	PID = 0 ppm - Trace d'humidité
	-4,5	Marnes calcaires avec gros graviers		A1 (4,5-6 m)	PID = 0 ppm
	-6				

Conditionnement	
Type de flaconnage	Bocaux verre
Type de conditionnement	Glacière
Expédié le	20/01/2020

Laboratoire
Wessling

(1) méthode interne : niveau de précision approximatif, non quantifiable et variable d'un site à l'autre



ANNEXE 6 : CARACTERISTIQUES DE VOLATILITE ET DE SOLUBILITE DES  
COMPOSES ETUDIES

# VOLATILITE DES SUBSTANCES

Substances	Source bibliographique	Constante de Henry - Kh (en Pa.m <sup>3</sup> /mol)	Pression de vapeur - Pv (en Pa)	Volatilité
<b>INORGANIQUE / METAUX</b>				
Antimoine				Non volatil
Arsenic III				Non volatil
Arsenic V				Non volatil
Baryum				Non volatil
Cadmium				Non volatil
Chrome III				Non volatil
Chrome VI				Non volatil
Chrome total				Non volatil
Cuivre				Non volatil
Mercure élémentaire	Fiche toxico INERIS (à 20°C)	729		Très volatil (ne concerne que 5% du mercure total)
Mercure organique	Fiche toxico INERIS (à 25°C)	0,066		Faiblement volatil
Molybdène				Non volatil
Nickel				Non volatil
Plomb				Non volatil
Sélénium				Non volatil
Zinc				Non volatil
<b>HAP</b>				
Acénaphthène	Fiche toxico INERIS (à 25°C)	14,7		Faiblement volatil
Acénaphthylène	TPHWG (calculé pour 20°C)	8,25		Faiblement volatil
Anthracène	Fiche toxico INERIS (T° non renseignée)	5,04		Faiblement volatil
Benzo(b)fluoranthène	Fiche toxico INERIS	15,6		Faiblement volatil
Benzo(g,h,i)ppérylène	TPHWG (calculé pour 20°C)	0,074		Faiblement volatil
Benzo(k)fluoranthène	Fiche toxico INERIS	0,044 à 20°C 0,069 à 25°C		Faiblement volatil
Benzo(a)anthracène	TPHWG (calculé pour 20°C)	0,57		Faiblement volatil
Benzo(a)pyrène	Fiche toxico INERIS	0,04		Faiblement volatil
Chrysène	Fiche toxico INERIS (à 25°C)	9,5		Faiblement volatil
Dibenzo(a,h)anthracène	Fiche toxico INERIS (à 25°C)	0,0048		Faiblement volatil
Fluoranthène	Fiche toxico INERIS (à 20°C)	0,80		Faiblement volatil
Fluorène	Fiche toxico INERIS (à 25°C)	9,20		Faiblement volatil
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	Fiche toxico INERIS (T° non renseignée)	0,029		Faiblement volatil
Naphtalène	Fiche toxico INERIS (à 25°C)	48,9		Faiblement volatil
Phénanthrène	Fiche toxico INERIS (à 25°C)	3,98		Faiblement volatil
Pyrène	TPHWG (calculé pour 20°C)	0,90		Faiblement volatil
<b>COUPES D'HYDROCARBURES</b>				
Aliphatiques C5-C6	TPHWG (T° non renseignée)		35464	Volatil
Aliphatiques C>6-C8	TPHWG (T° non renseignée)		6383	Volatil
Aliphatiques C>8-C10	TPHWG (T° non renseignée)		638	Volatil
Aliphatiques C>10-C12	TPHWG (T° non renseignée)		64	Faiblement volatil *
Aliphatiques C>12-C16	TPHWG (T° non renseignée)		5	Faiblement volatil *
Aliphatiques C>16-C21	TPHWG (T° non renseignée)		0,11	Non volatil
Aliphatiques C>21-C35	TPHWG (T° non renseignée)		NC	Non volatil
Aromatiques C>8-C10	TPHWG (T° non renseignée)		638	Volatil
Aromatiques C>10-C12	TPHWG (T° non renseignée)		64	Faiblement volatil *
Aromatiques C>12-C16	TPHWG (T° non renseignée)		4,9	Faiblement volatil *
Aromatiques C>16-C21	TPHWG (T° non renseignée)		0,11	Non volatil
Aromatiques C>21-C35	TPHWG (T° non renseignée)		0,000045	Non volatil
<b>BTEX</b>				
Benzène	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	457		Volatil
Ethylbenzène	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	608		Très volatil
Cumène	TPHWG (calculé pour 20°C)	1441		Très volatil
Toluène	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	562		Très volatil
Xylènes totaux	BP RISC	706		Très volatil
<b>CHLORES</b>				
Monochlorobenzène	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	345		Volatil
Trichlorométhane (Chloroforme)	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	336		Volatil
Chlorure de méthylène	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	247		Volatil
Chlorure de vinyle	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	2196		Très volatil
Dichlorobenzène, 1,2-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	170		Volatil
Dichlorobenzène, 1,4-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	262		Volatil
Dichloroéthane, 1,1-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	570		Très volatil
Dichloroéthane, 1,2-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	149		Volatil
Dichloroéthène, 1,1-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	2206		Très volatil
Dichloroéthène, 1,2cis-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	364		Volatil
Dichloroéthène, 1,2trans-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	867		Très volatil
Tétrachloroéthène (PCE)	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	1427		Très volatil
Tétrachlorure de carbone	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	2348		Très volatil
Trichlorobenzène, 1,2,3-	Fiche toxico INERIS (à 20°C)	99		Volatil
Trichlorobenzène, 1,2,4-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	185		Volatil
Trichloroéthane, 1,1,1-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	1478		Très volatil
Trichloroéthane, 1,1,2-	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	75		Faiblement volatil
Trichloroéthène	Soil Vapor Extraction Technology à 20°C	852		Très volatil
<b>ORGANIQUE</b>				
PCB	BP RISC	27		Faiblement volatil

\* Considérés Volatils du fait de la disponibilité des paramètres de transfert et de la présence de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) pour ces coupes d'hydrocarbures.

Référentiel : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes, BRGM, 2008.

Kh < 100 => Faiblement volatil	Pv < 133 => Non volatil
100 <= Kh < 500 => Volatil	Pv >= 133 => Volatil
Kh >= 500 => Très volatil	

ANNEXE 7 : RESULTATS D'ANALYSES DES SOLS 2020

Table with columns for Paramètre mesuré, Valeurs de gestion réglementaires (A1 to B5), and rows for various chemical elements like Chrome, Nickel, Cuivre, etc. Includes footnotes (1) and (2) regarding analytical methods and data interpretation.

Table with columns for Paramètre mesuré, Valeurs de gestion réglementaires (A1 to B5), and rows for various chemical elements and compounds like Hydrocarbures, Benzène, Polychlorobiphényles, and various pesticides. Includes footnotes (1) and (2) regarding analytical methods and data interpretation.

Table with 28 columns for parameter measurements and 28 columns for regulatory management values. Includes rows for elements like Chrome, Nickel, Cuivre, etc., and a summary row for 'Eléments Métalliques et Métalloïdes (EMM) (en mg/kg MS)'. Includes footnotes (1) and (2) regarding measurement methods and data interpretation.

Table with 28 columns for parameter measurements and 28 columns for regulatory management values. Includes rows for hydrocarbons (e.g., Benzène, Toluène, Xylène), pesticides (e.g., Dieldrin, DDT, Aldrin), and various metals. Includes a summary row for 'Eléments Métalliques et Métalloïdes (EMM) (en mg/kg MS)'. Includes footnotes (1) and (2) regarding measurement methods and data interpretation.

ISDI\* : Pour le COOT sur brut, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur de 500 mg/kg MS soit respectée pour le COOT sur éluit, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0  
ISDI\*\* : Si les terres ne





ANNEXE 8 : BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS



WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

*IDDEA*  
*Monsieur David POULIQUEN*  
*289 Bd. Duhamel du Monceau*  
*45160 OLIVET*

Rapport d'essai n° : ULY20-001080-1  
Commande n° : ULY-00616-20  
Interlocuteur : M. Lafond  
Téléphone : +33 474 999 621  
eMail : Magali.Lafond@wessling.fr  
Date : 22.01.2020

# Rapport d'essai

## *IDA200021*

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

N° d'échantillon		20-007358-01	20-007358-02	20-007358-03	20-007358-04
Désignation d'échantillon	Unité	B1 (0,15-1,5)	B1 (1,5-3)	B3 (1,5-3)	B3 (3-4,5)

#### Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	81,0	85,5	83,4	86,2
---------------	-----------	------	------	------	------

#### Paramètres globaux / Indices

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,12	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	31000	32000	12000	54000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	43	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	34	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

#### Métaux lourds

##### Éléments

Chrome (Cr)	mg/kg MS	21	11	13	13
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	9,0	16	11
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	12	7,0	11	7,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	32	18	26	22
Arsenic (As)	mg/kg MS	7,0	3,0	13	4,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	18	<10	20	19

#### Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-007358-01	20-007358-02	20-007358-03	20-007358-04
Désignation d'échantillon		B1 (0,15-1,5)	B1 (1,5-3)	B3 (1,5-3)	B3 (3-4,5)

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	0,12	0,17	<0,06
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,18	0,11	0,09
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,55	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,42	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,29	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,30	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,41	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,17	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,28	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,20	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,23	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	0,29	3,1	0,09

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale	21/01/2020	21/01/2020	21/01/2020	21/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	85	85	110	87
Masse de la prise d'essai	g	20	21	21	20
Refus >4mm	g	67	66	87	67
pH		8,6 à 18,5°C	8,7 à 18,7°C	8,5 à 19°C	8,5 à 19°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	160	73	420	200

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-007358-01	20-007358-02	20-007358-03	20-007358-04
Désignation d'échantillon		B1 (0,15-1,5)	B1 (1,5-3)	B3 (1,5-3)	B3 (3-4,5)

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	3,0	<3,0	3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	23	11	25	31
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	270	110
-----------------------------	----------	------	------	-----	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	33	<10	190	61
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3	0,8	0,4	0,8

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,3	1,6	2,0	1,1

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,03	<0,03	0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,23	0,11	0,25	0,31
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	33,0	16,0	20,0	11,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	330	<100	1900	610
Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	8,0	4,0	8,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

N° d'échantillon		20-007358-01	20-007358-02	20-007358-03	20-007358-04
Désignation d'échantillon	Unité	B1 (0,15-1,5)	B1 (1,5-3)	B3 (1,5-3)	B3 (3-4,5)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	2700	1100
------------------	----------	-------	-------	------	------

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

N° d'échantillon		20-007358-05	20-007358-06	20-007358-07
Désignation d'échantillon	Unité	B3 (4,5-6)	B6 (0,15-1,5)	B6 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	91,1	88,4	83,3
---------------	-----------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	20000	18000	30000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	4,0	7,0	13
Nickel (Ni)	mg/kg MS	4,0	8,0	9,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	4,0	4,0	8,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	11	11	21
Arsenic (As)	mg/kg MS	14	4,0	16
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	12

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-007358-05 B3 (4,5-6)	20-007358-06 B6 (0,15-1,5)	20-007358-07 B6 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

	Unité	20-007358-05 B3 (4,5-6)	20-007358-06 B6 (0,15-1,5)	20-007358-07 B6 (1,5-3)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

	Unité	20-007358-05 B3 (4,5-6)	20-007358-06 B6 (0,15-1,5)	20-007358-07 B6 (1,5-3)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,06	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,10	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0,25	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

	Unité	20-007358-05 B3 (4,5-6)	20-007358-06 B6 (0,15-1,5)	20-007358-07 B6 (1,5-3)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	0,011	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	0,011	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,022	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

	21/01/2020	21/01/2020	21/01/2020
Minéralisation à l'eau régale			

#### Lixiviation

	Unité	20-007358-05 B3 (4,5-6)	20-007358-06 B6 (0,15-1,5)	20-007358-07 B6 (1,5-3)
Masse totale de l'échantillon	g	120	100	100
Masse de la prise d'essai	g	20	20	20
Refus >4mm	g	21	76	80
pH		8,6 à 19,2°C	8,8 à 19,3°C	8,6 à 19,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	230	88	110

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-007358-05 B3 (4,5-6)	20-007358-06 B6 (0,15-1,5)	20-007358-07 B6 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------

#### Sur lixiviat filtré

##### Eléments

Elément	Unité	20-007358-05 B3 (4,5-6)	20-007358-06 B6 (0,15-1,5)	20-007358-07 B6 (1,5-3)
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	35	29	50
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1

#### Analyse physique

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	120	<100	<100
-----------------------------	----------	-----	------	------

#### Cations, anions et éléments non métalliques

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	80	<10	20
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4	1,2	0,9

#### Paramètres globaux / Indices

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	1,3	1,3	1,5

#### Fraction solubilisée

##### Eléments

Elément	Unité	20-007358-05 B3 (4,5-6)	20-007358-06 B6 (0,15-1,5)	20-007358-07 B6 (1,5-3)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,35	0,29	0,5
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05

#### Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	13,0	13,0	15,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1

#### Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	800	<100	200
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	12	9,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100



St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

N° d'échantillon		20-007358-05	20-007358-06	20-007358-07
Désignation d'échantillon	Unité	B3 (4,5-6)	B6 (0,15-1,5)	B6 (1,5-3)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	1200	<1000	<1000
------------------	----------	------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-007358-01	20-007358-02	20-007358-03	20-007358-04	20-007358-05
Date de réception :	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020
Désignation :	<i>B1 (0,15-1,5)</i>	<i>B1 (1,5-3)</i>	<i>B3 (1,5-3)</i>	<i>B3 (3-4,5)</i>	<i>B3 (4,5-6)</i>
Type d'échantillon :	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>
Date de prélèvement :	<i>14.01.2020</i>	<i>14.01.2020</i>	<i>14.01.2020</i>	<i>14.01.2020</i>	<i>14.01.2020</i>
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Début des analyses :	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020
Fin des analyses :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
N° d'échantillon :	20-007358-06	20-007358-07			
Date de réception :	15.01.2020	15.01.2020			
Désignation :	<i>B6 (0,15-1,5)</i>	<i>B6 (1,5-3)</i>			
Type d'échantillon :	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>			
Date de prélèvement :	<i>14.01.2020</i>	<i>14.01.2020</i>			
Récipient :	2X250VB	2X250VB			
Température à réception (C°) :	1.4	1.4			
Début des analyses :	15.01.2020	15.01.2020			
Fin des analyses :	22.01.2020	22.01.2020			

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercuré	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 22.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-007358-01

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration:

Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice.

Valable pour tous les échantillons de la série.

20-007358-02

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-007358-03

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-007358-04

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-007358-05

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-007358-06

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-007358-07

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Magali LAFOND**

Chargée de Clientèle



Signataire Approbateur

**Audrey GOUTAGNIEUX**

Directrice





# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56  
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**IDDEA**  
**Monsieur David POULIQUEN**  
**289 Bd. Duhamel du Monceau**  
**45160 OLIVET**

Rapport d'essai n° :	ULY20-001549-1
Commande n° :	ULY-00738-20
Interlocuteur :	M. Lafond
Téléphone :	+33 474 999 621
eMail :	Magali.Lafond@wessling.fr
Date :	28.01.2020

## Rapport d'essai

### **IDA200021**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-01	20-008421-02	20-008421-03	20-008421-04
Désignation d'échantillon	Unité	B7 (0,3-1,5)	B7 (1,5-3)	B7 (3-4,5)	C1 (0,2-1,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	91,4	93,0	66,5	85,6
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	8100	7900	36000	18000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	120	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	110	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	9,0	7,0	16	27
Nickel (Ni)	mg/kg MS	6,0	6,0	13	19
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5,0	4,0	9,0	12
Zinc (Zn)	mg/kg MS	18	11	24	53
Arsenic (As)	mg/kg MS	4,0	3,0	9,0	8,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	24	57

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-01 B7 (0,3-1,5)	20-008421-02 B7 (1,5-3)	20-008421-03 B7 (3-4,5)	20-008421-04 C1 (0,2-1,5)
------------------	-------	------------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-008421-01	20-008421-02	20-008421-03	20-008421-04
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-008421-01	20-008421-02	20-008421-03	20-008421-04
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,48	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0,12	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	1,1	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,86	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,75	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,73	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,96	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,35	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,53	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,16	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,38	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,37	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	6,6	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-008421-01	20-008421-02	20-008421-03	20-008421-04
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020
Minéralisation à l'eau régale				

**Lixiviation**

	Unité	20-008421-01	20-008421-02	20-008421-03	20-008421-04
Masse totale de l'échantillon	g	120	96	97	88
Masse de la prise d'essai	g	20	21	21	20
Refus >4mm	g	82	69	59	75
pH		9 à 20,8°C	8,7 à 20,6°C	8,3 à 20,3°C	8,7 à 20,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	64	68	130	60

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-01 B7 (0,3-1,5)	20-008421-02 B7 (1,5-3)	20-008421-03 B7 (3-4,5)	20-008421-04 C1 (0,2-1,5)
------------------	-------	------------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	7,0	<3,0	<3,0	7,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<15	<20	<40	<15
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	<100
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	<10	<10	12	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3	0,5	0,7	0,4

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,5	1,2	2,2	1,7

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07	<0,03	<0,03	0,07
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,15	<0,2	<0,4	<0,15
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	35,0	12,0	22,0	17,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	<100	<100	120	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	5,0	7,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100



St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	20-008421-01	20-008421-02	20-008421-03	20-008421-04	
Désignation d'échantillon	Unité	<i>B7 (0,3-1,5)</i>	<i>B7 (1,5-3)</i>	<i>B7 (3-4,5)</i>	<i>C1 (0,2-1,5)</i>

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-05	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08
Désignation d'échantillon	Unité	C1 (1,5-3)	C1 (3-4)	C2 (0,2-1,5)	C2 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	77,8	79,8	84,3	83,0
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	26000	21000	17000	27000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	32	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	25	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	23	18	6,0	11
Nickel (Ni)	mg/kg MS	38	17	16	8,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	13	11	7,0	6,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	27	23	10	16
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0	3,0	46	7,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17	15	11	11

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-05	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08
Désignation d'échantillon	Unité	C1 (1,5-3)	C1 (3-4)	C2 (0,2-1,5)	C2 (1,5-3)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-008421-05	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-008421-05	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-008421-05	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-008421-05	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08
Minéralisation à l'eau régale	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-008421-05	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08
Masse totale de l'échantillon	g	84	78	100	82
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20	20
Refus >4mm	g	64	60	76	63
pH		8,2 à 20,8°C	8,2 à 20,6°C	8,5 à 20,4°C	8,4 à 20,5°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	80	86	98	110

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-05 C1 (1,5-3)	20-008421-06 C1 (3-4)	20-008421-07 C2 (0,2-1,5)	20-008421-08 C2 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	4,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<15	<20	<10	<45
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	<100
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	15	14
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,5	0,6	0,3	0,6

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,2	<0,8	0,9	<0,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,04	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,15	<0,2	<0,1	<0,45
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	22,0	<8,00	9,00	<8,00
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	150	140
Fluorures (F)	mg/kg MS	5,0	6,0	3,0	6,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-05	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08
Désignation d'échantillon	Unité	C1 (1,5-3)	C1 (3-4)	C2 (0,2-1,5)	C2 (1,5-3)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-09	20-008421-10	20-008421-11	20-008421-12
Désignation d'échantillon	Unité	C2 (3-4)	C3 (0-1,5)	C3 (1,5-3)	C3 (3-4)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	64,3	79,9	81,8	79,0
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	62000	35000	28000	37000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	980	19000	19000
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	73	80
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	710	700
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	150	3100	3000
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	740	15000	14000
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	55	900	850

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	18	28	5,0	14
Nickel (Ni)	mg/kg MS	21	20	8,0	10
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	23	28	5,0	6,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	29	260	13	24
Arsenic (As)	mg/kg MS	120	14	15	4,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	36	89	<10	14

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-09	20-008421-10	20-008421-11	20-008421-12
Désignation d'échantillon	Unité	C2 (3-4)	C3 (0-1,5)	C3 (1,5-3)	C3 (3-4)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-008421-09	20-008421-10	20-008421-11	20-008421-12
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-008421-09	20-008421-10	20-008421-11	20-008421-12
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-008421-09	20-008421-10	20-008421-11	20-008421-12
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,03	<0,03
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	0,038	0,037	0,038
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,013
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	0,038	0,024	0,025
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	0,025	0,024	0,025
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	0,013	<0,02	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	0,11	0,086	0,10

**Préparation d'échantillon**

	20-008421-09	20-008421-10	20-008421-11	20-008421-12
Minéralisation à l'eau régale	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-008421-09	20-008421-10	20-008421-11	20-008421-12
Masse totale de l'échantillon	g	91	85	75	87
Masse de la prise d'essai	g	20	21	21	21
Refus >4mm	g	76	65	41	60
pH		8,1 à 20,5°C	8 à 20,6°C	8,3 à 20,5°C	8,2 à 20,6°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	110	280	150	120

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-09 C2 (3-4)	20-008421-10 C3 (0-1,5)	20-008421-11 C3 (1,5-3)	20-008421-12 C3 (3-4)
------------------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	7,0	27	8,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	60	<40	<30	<70
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<15	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	140	<100	<100
-----------------------------	----------	------	-----	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	12	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	11	72	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,6	0,4	0,8	0,8

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	22	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	0,9	19	4,5	4,7

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,07	0,27	0,08
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,6	<0,4	<0,3	<0,7
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,15	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	9,00	190	45,0	47,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,22	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	110	720	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	6,0	4,0	8,0	8,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	120	<100



St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-09	20-008421-10	20-008421-11	20-008421-12
Désignation d'échantillon	Unité	C2 (3-4)	C3 (0-1,5)	C3 (1,5-3)	C3 (3-4)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	1400	<1000	<1000
------------------	----------	-------	------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-13	20-008421-14	20-008421-15	20-008421-16
Désignation d'échantillon	Unité	C4 (0,2-1,5)	C4 (1,5-3)	C4 (3-4,5)	C4 (4,5-5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	89,6	87,3	78,1	70,0
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	13000	19000	20000	47000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	2200	120
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	61	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	590	33
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	1400	79
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	69	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	19	13	14	16
Nickel (Ni)	mg/kg MS	17	9,0	9,0	11
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	37	7,0	11	9,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	230	14	27	24
Arsenic (As)	mg/kg MS	10	3,0	2,0	5,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	7,2	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	210	12	19	23

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-13 C4 (0,2-1,5)	20-008421-14 C4 (1,5-3)	20-008421-15 C4 (3-4,5)	20-008421-16 C4 (4,5-5)
------------------	-------	------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

	Unité	20-008421-13 C4 (0,2-1,5)	20-008421-14 C4 (1,5-3)	20-008421-15 C4 (3-4,5)	20-008421-16 C4 (4,5-5)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

	Unité	20-008421-13 C4 (0,2-1,5)	20-008421-14 C4 (1,5-3)	20-008421-15 C4 (3-4,5)	20-008421-16 C4 (4,5-5)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,38	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,10	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,12	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	0,68	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

	Unité	20-008421-13 C4 (0,2-1,5)	20-008421-14 C4 (1,5-3)	20-008421-15 C4 (3-4,5)	20-008421-16 C4 (4,5-5)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

	20-008421-13 C4 (0,2-1,5)	20-008421-14 C4 (1,5-3)	20-008421-15 C4 (3-4,5)	20-008421-16 C4 (4,5-5)
Minéralisation à l'eau régale	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020

#### Lixiviation

	Unité	20-008421-13 C4 (0,2-1,5)	20-008421-14 C4 (1,5-3)	20-008421-15 C4 (3-4,5)	20-008421-16 C4 (4,5-5)
Masse totale de l'échantillon	g	110	100	100	75
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20	21
Refus >4mm	g	87	68	76	69
pH		8,8 à 20,8°C	8,5 à 20,8°C	8,3 à 20,8°C	8,1 à 20,8°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	120	130	120	130

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-13 C4 (0,2-1,5)	20-008421-14 C4 (1,5-3)	20-008421-15 C4 (3-4,5)	20-008421-16 C4 (4,5-5)
------------------	-------	------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	9,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0	3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<15	<35	<35	<45
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	<100
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	<10	<10	16	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2	0,5	0,5	0,7

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	1,3	1,0	2,1	3,2

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,09
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,15	<0,35	<0,35	<0,45
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	13,0	10,0	21,0	32,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	<100	<100	160	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	5,0	5,0	7,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-13	20-008421-14	20-008421-15	20-008421-16
Désignation d'échantillon	Unité	C4 (0,2-1,5)	C4 (1,5-3)	C4 (3-4,5)	C4 (4,5-5)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-17	20-008421-18	20-008421-19	20-008421-20
Désignation d'échantillon	Unité	C5 (0,2-1,5)	C5 (1,5-3)	C5 (3-4,5)	C5 (4,5-5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	82,6	77,5	74,1	68,6
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	12000	26000	38000	39000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	16	16	20	25
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16	10	11	15
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	19	8,0	8,0	10
Zinc (Zn)	mg/kg MS	44	20	26	33
Arsenic (As)	mg/kg MS	9,0	2,0	<2,0	2,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	56	14	11	19

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-17 C5 (0,2-1,5)	20-008421-18 C5 (1,5-3)	20-008421-19 C5 (3-4,5)	20-008421-20 C5 (4,5-5)
------------------	-------	------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-008421-17 C5 (0,2-1,5)	20-008421-18 C5 (1,5-3)	20-008421-19 C5 (3-4,5)	20-008421-20 C5 (4,5-5)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-008421-17 C5 (0,2-1,5)	20-008421-18 C5 (1,5-3)	20-008421-19 C5 (3-4,5)	20-008421-20 C5 (4,5-5)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0,41	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-008421-17 C5 (0,2-1,5)	20-008421-18 C5 (1,5-3)	20-008421-19 C5 (3-4,5)	20-008421-20 C5 (4,5-5)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-008421-17 C5 (0,2-1,5)	20-008421-18 C5 (1,5-3)	20-008421-19 C5 (3-4,5)	20-008421-20 C5 (4,5-5)
Minéralisation à l'eau régale	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-008421-17 C5 (0,2-1,5)	20-008421-18 C5 (1,5-3)	20-008421-19 C5 (3-4,5)	20-008421-20 C5 (4,5-5)
Masse totale de l'échantillon	g	91	93	73	100
Masse de la prise d'essai	g	21	20	21	21
Refus >4mm	g	67	67	84	66
pH		8,3 à 21°C	8,3 à 21,1°C	8,5 à 20,2°C	8,4 à 20,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	85	130	320	140

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-17 C5 (0,2-1,5)	20-008421-18 C5 (1,5-3)	20-008421-19 C5 (3-4,5)	20-008421-20 C5 (4,5-5)
------------------	-------	------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	6,0	<10	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	18	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	54	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<25	<50	<10	<60
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	220	420	<100
-----------------------------	----------	------	-----	-----	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	<10	<10	13	14
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,5	0,8	0,8	0,9

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,1	2,9	5,9	2,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,06	<0,1	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,18	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	0,54	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,25	<0,5	<0,1	<0,6
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	31,0	29,0	59,0	28,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	<100	<100	130	140
Fluorures (F)	mg/kg MS	5,0	8,0	8,0	9,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100



St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-17	20-008421-18	20-008421-19	20-008421-20
Désignation d'échantillon	Unité	C5 (0,2-1,5)	C5 (1,5-3)	C5 (3-4,5)	C5 (4,5-5)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	2200	4200	<1000
------------------	----------	-------	------	------	-------

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23
Désignation d'échantillon	Unité	C8 (0,2-1,5)	C8 (1,5-3)	C8 (3-4)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	87,0	88,2	82,4
---------------	-----------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	11000	12000	14000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	9,0	17	5,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0	12	4,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,0	13	4,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	12	63	8,0
Arsenic (As)	mg/kg MS	8,0	12	2,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	27	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23
Désignation d'échantillon		C8 (0,2-1,5)	C8 (1,5-3)	C8 (3-4)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0,20	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23
Minéralisation à l'eau régale	23/01/2020	23/01/2020	23/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23
Masse totale de l'échantillon	g	76	84	86
Masse de la prise d'essai	g	20	20	20
Refus >4mm	g	57	56	69
pH		8,9 à 21°C	8,9 à 20,9°C	9 à 21°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	70	81	81

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23
Désignation d'échantillon	Unité	C8 (0,2-1,5)	C8 (1,5-3)	C8 (3-4)
<b>Sur lixiviat filtré</b>				
<b>Eléments</b>				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	61	87	7,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Analyse physique</b>				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3	0,3	0,5
<b>Paramètres globaux / Indices</b>				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	1,6	<0,8	1,1
<b>Fraction solubilisée</b>				
<b>Eléments</b>				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,61	0,87	0,07
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
<b>Paramètres globaux / Indices</b>				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	16,0	<8,00	11,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	3,0	5,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

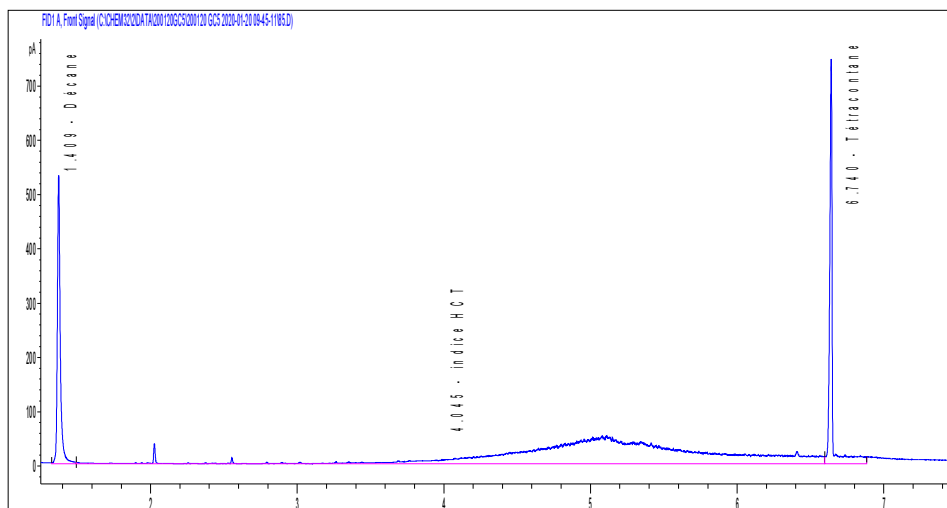
N° d'échantillon	20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23	
Désignation d'échantillon	Unité	C8 (0,2-1,5)	C8 (1,5-3)	C8 (3-4)

**Analyse physique**

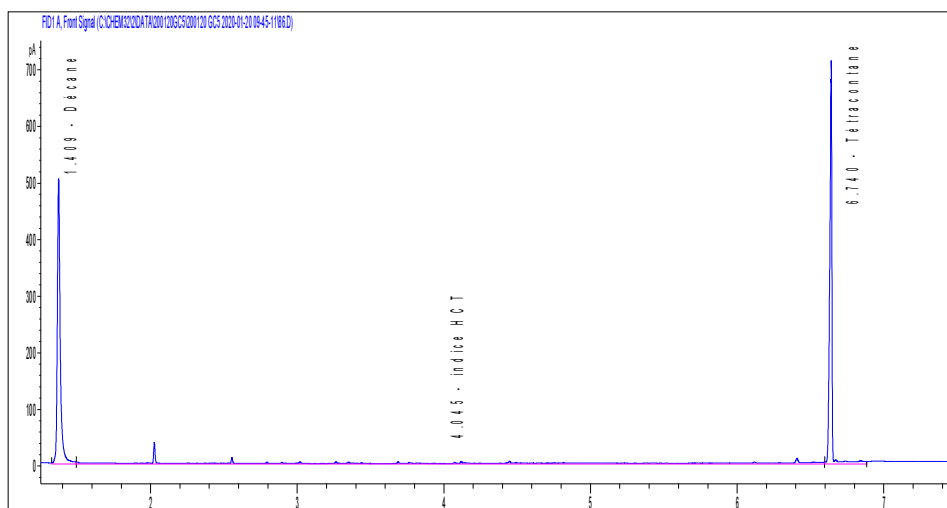
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------

## CHROMATOGRAMMES HCT

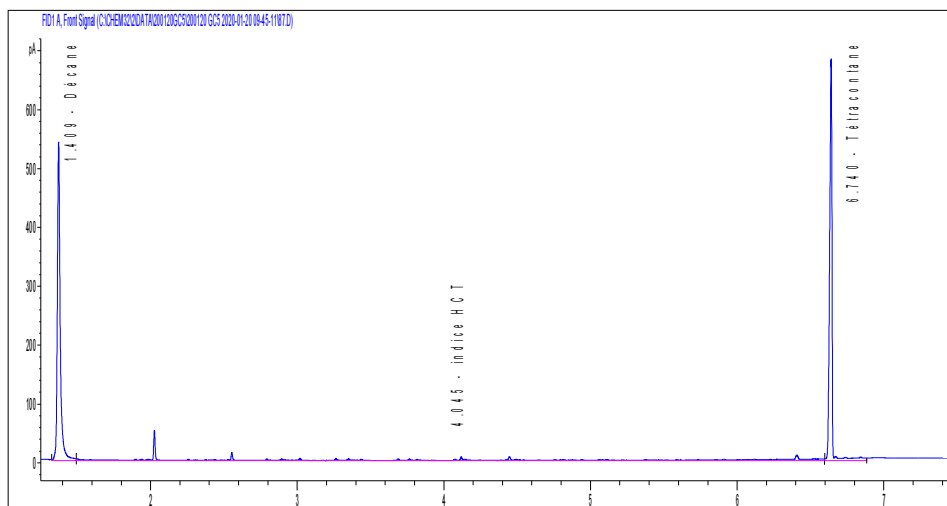
20-008421-01



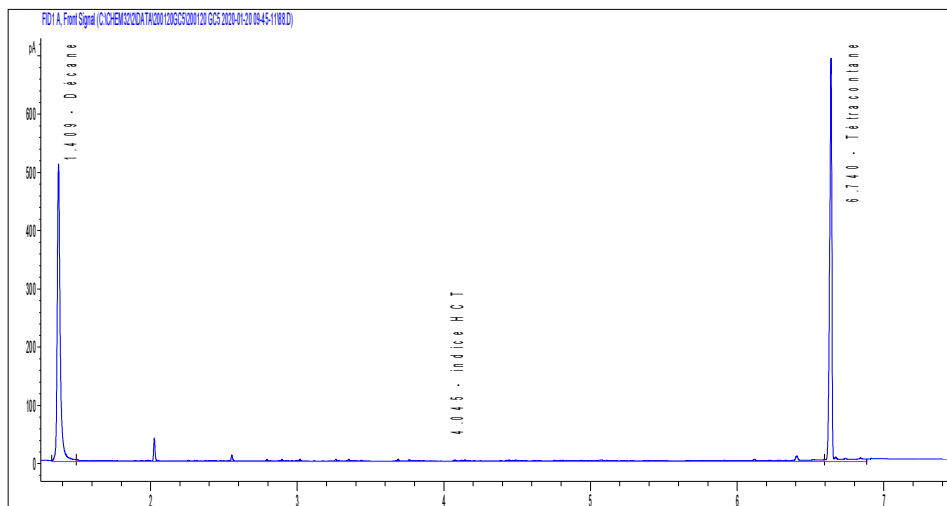
20-008421-02



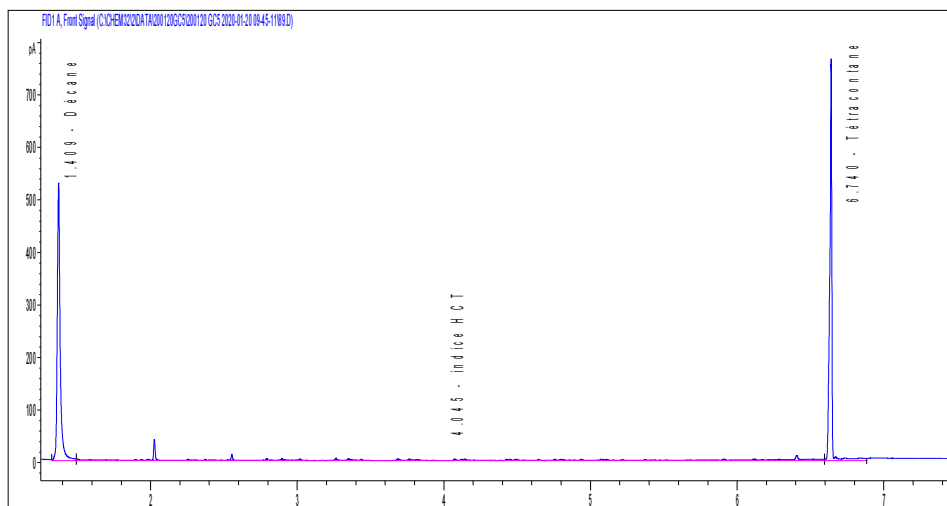
20-008421-03



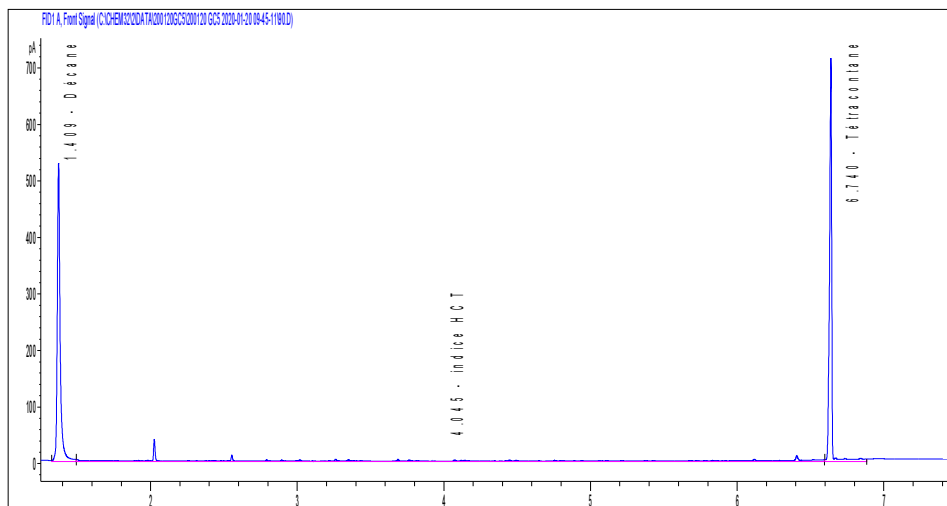
20-008421-04



20-008421-05

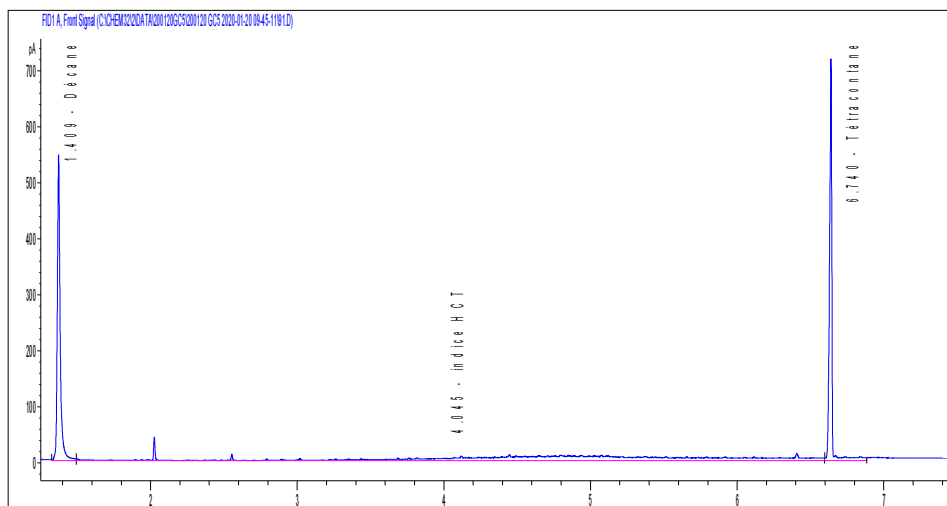


20-008421-06

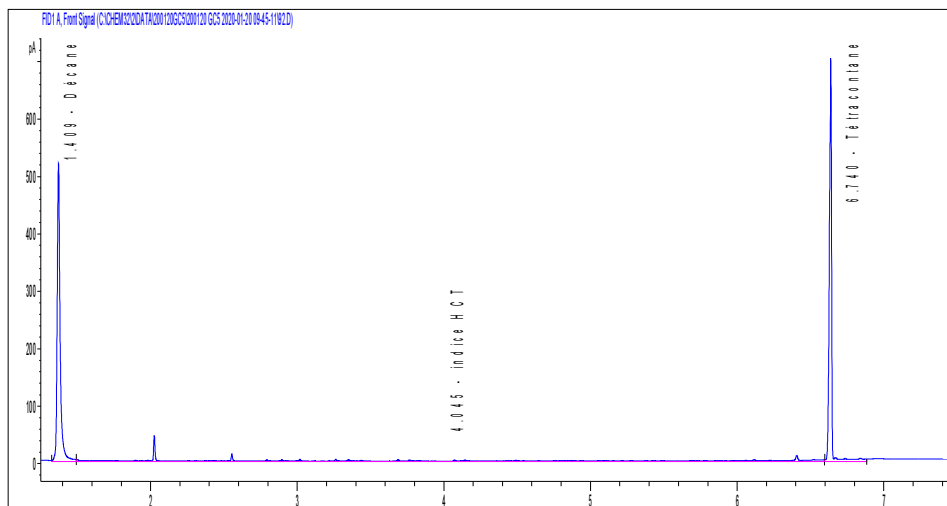




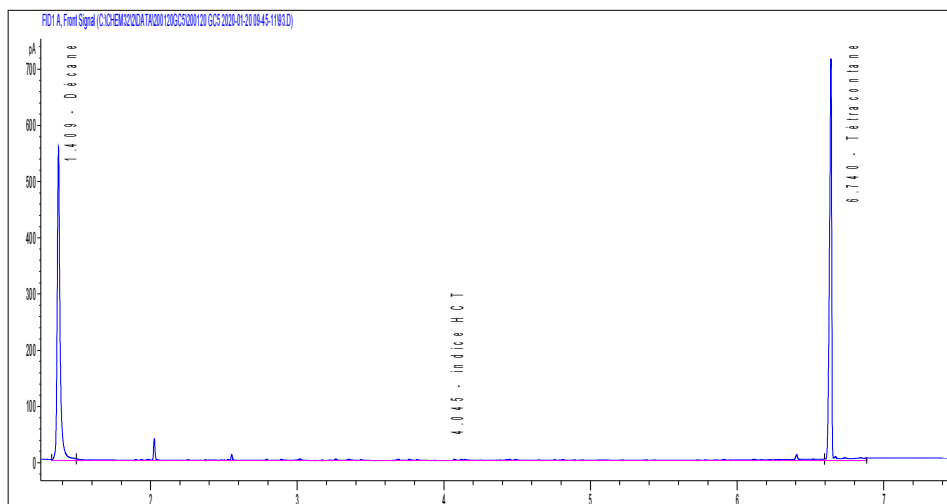
20-008421-07



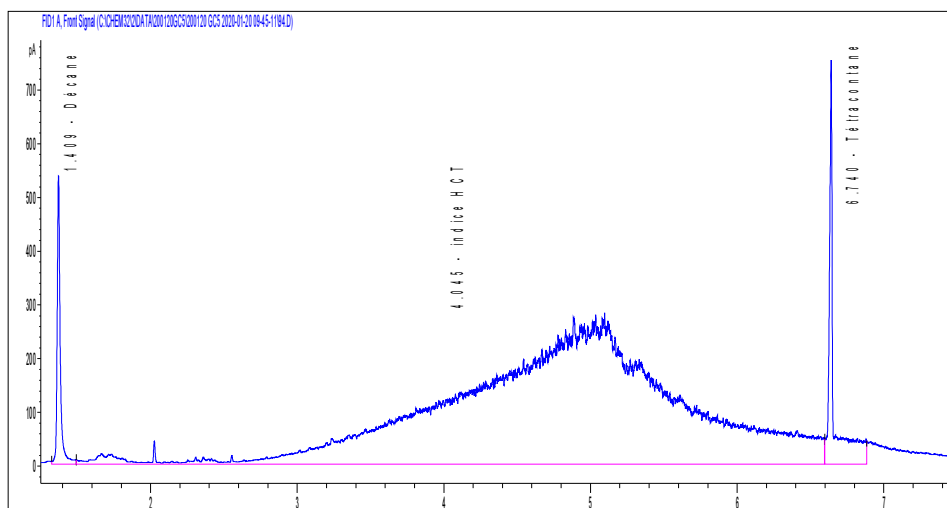
20-008421-08



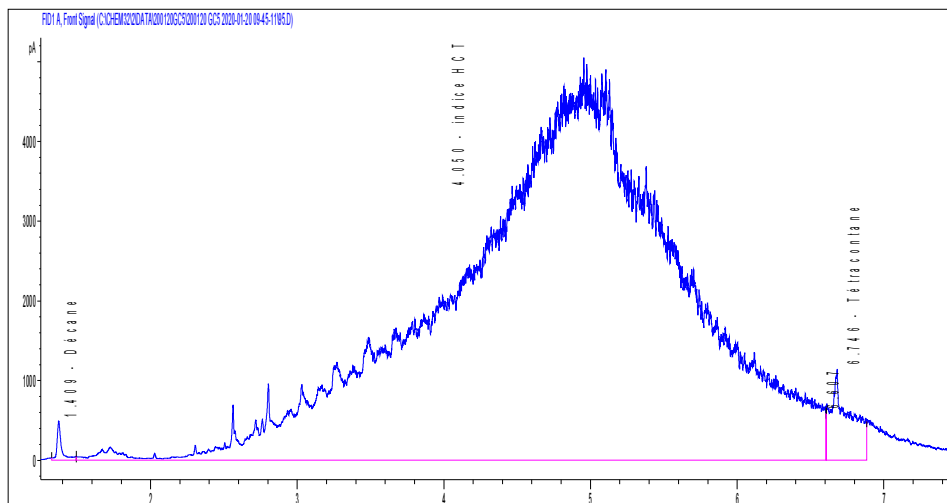
20-008421-09



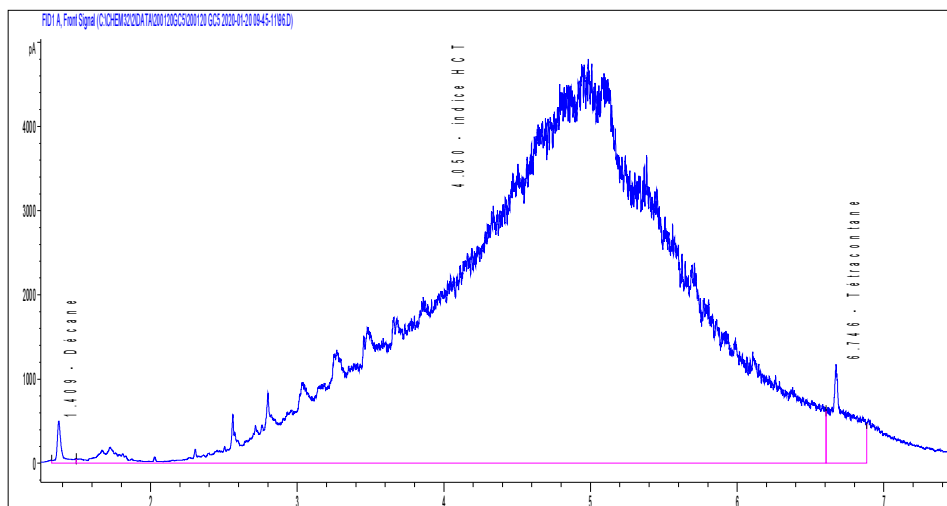
20-008421-10



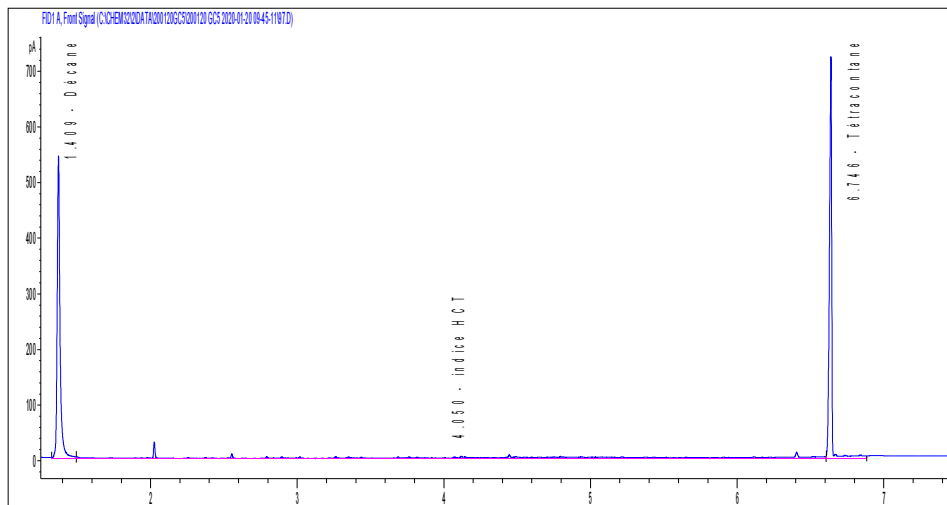
20-008421-11



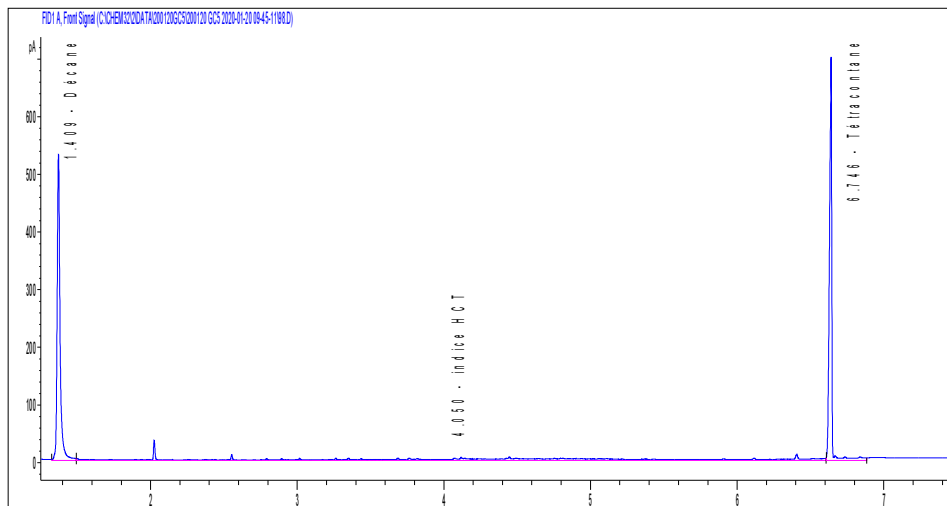
20-008421-12



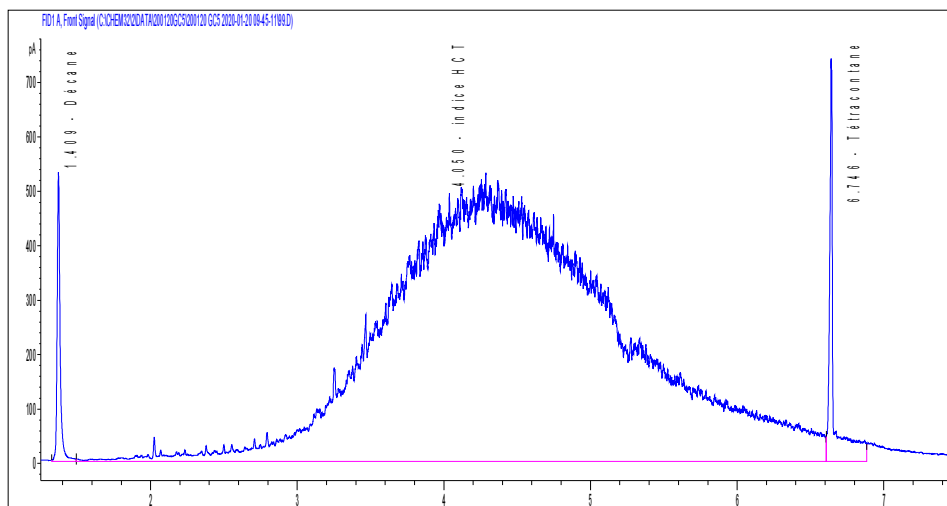
20-008421-13



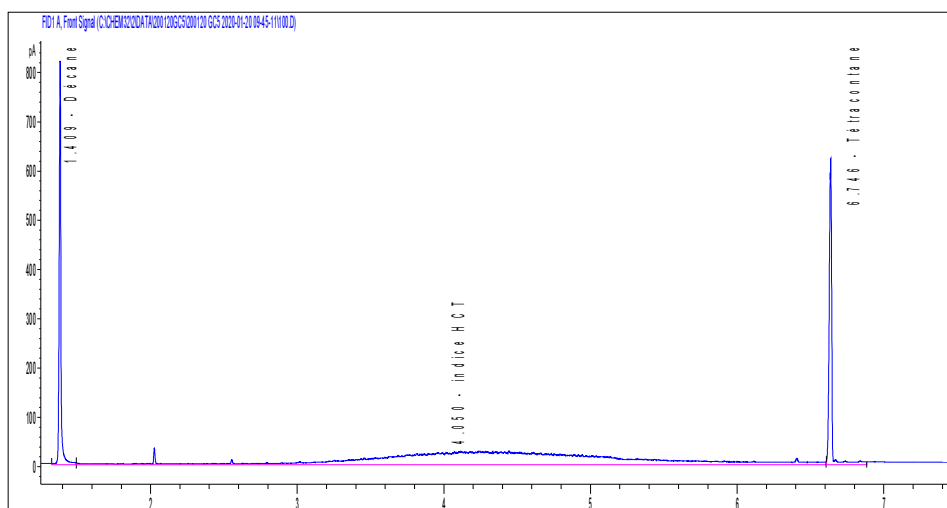
20-008421-14



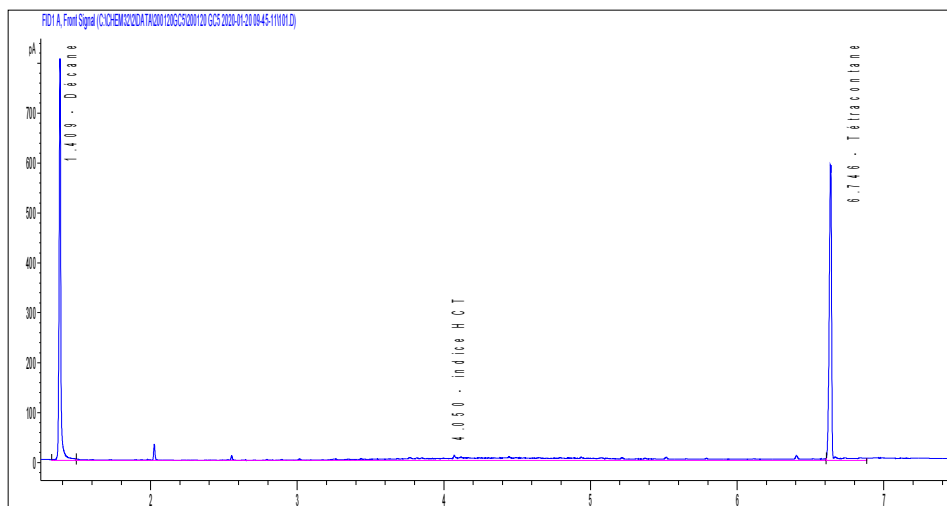
20-008421-15



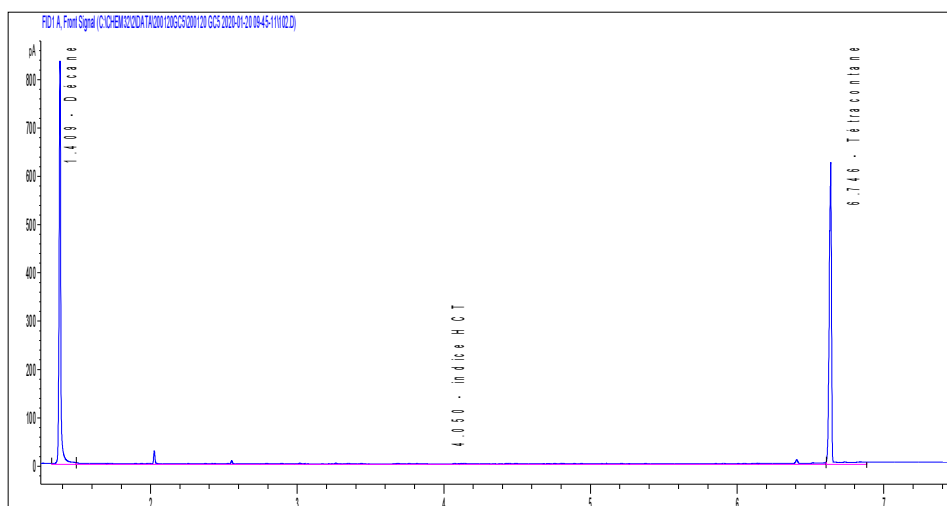
20-008421-16



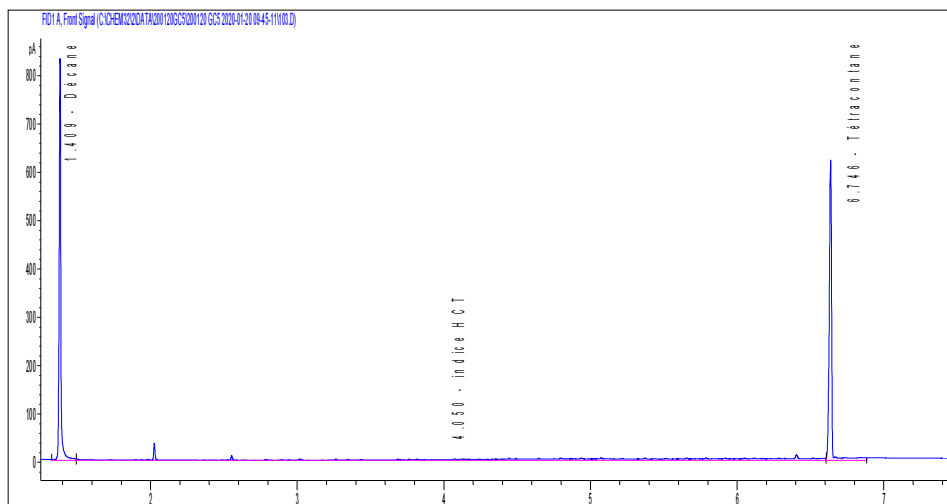
20-008421-17



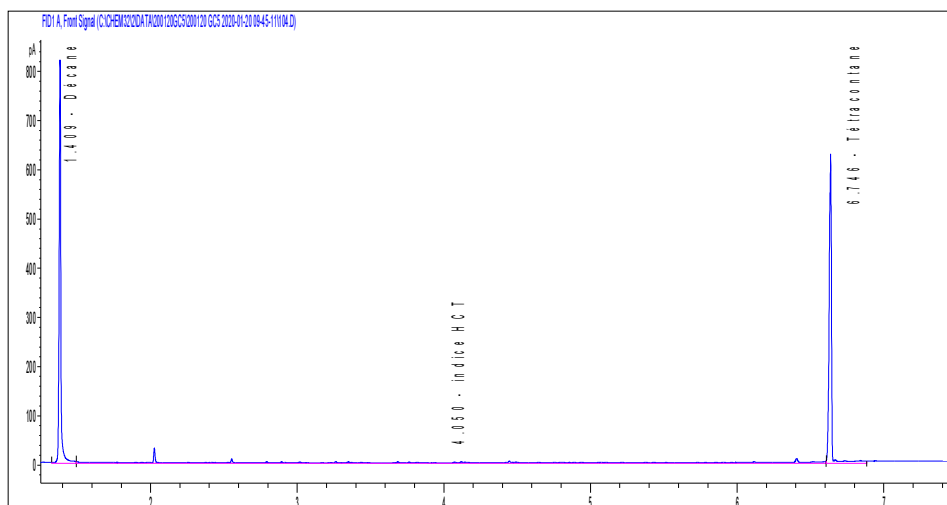
20-008421-18



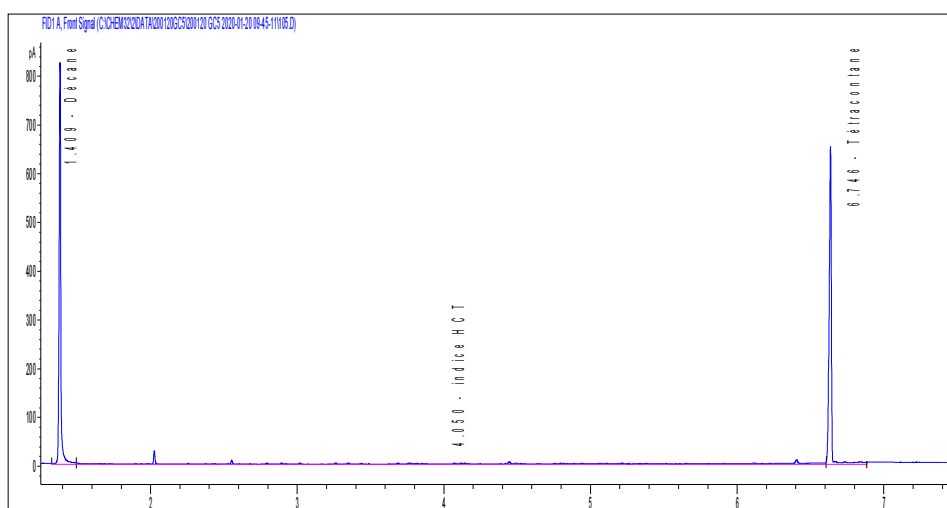
20-008421-19



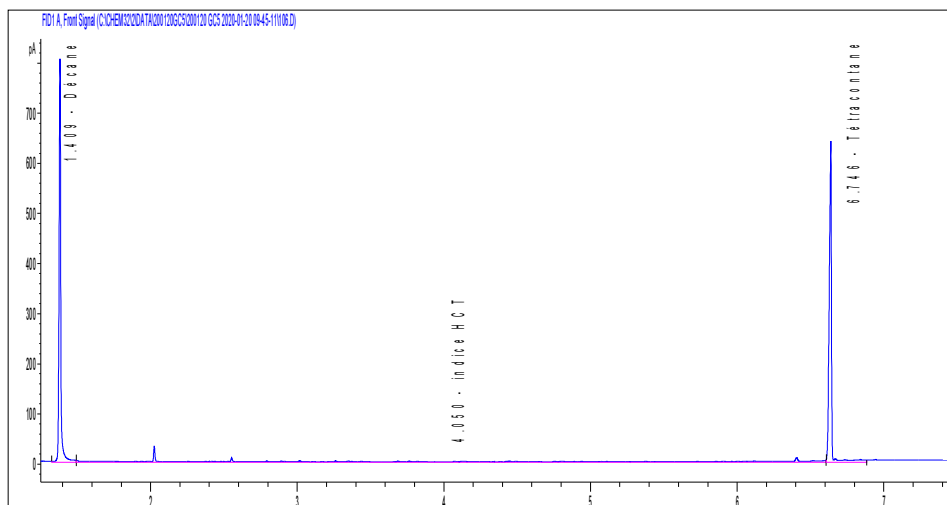
20-008421-20



20-008421-21

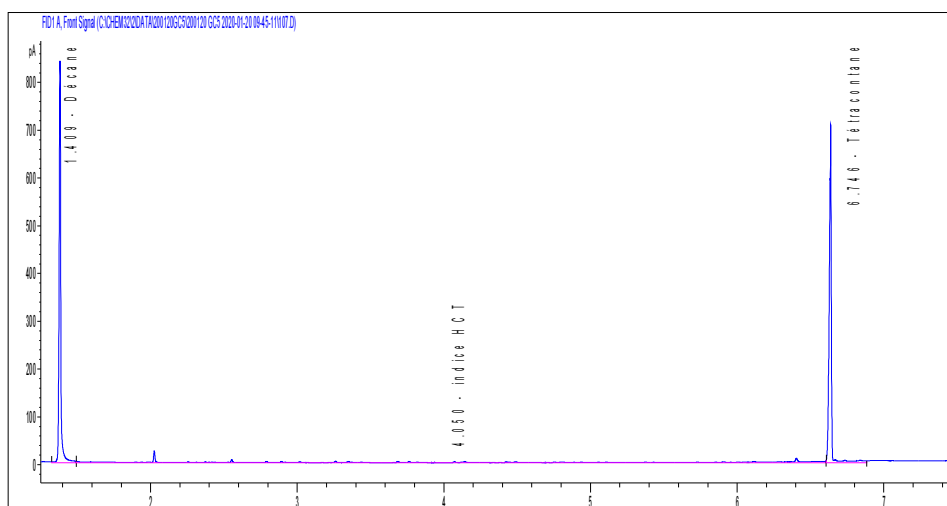


20-008421-22





20-008421-23



St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-008421-01	20-008421-02	20-008421-03	20-008421-04	20-008421-05
Date de réception :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Désignation :	B7 (0,3-1,5)	B7 (1,5-3)	B7 (3-4,5)	C1 (0,2-1,5)	C1 (1,5-3)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
Début des analyses :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Fin des analyses :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
N° d'échantillon :	20-008421-06	20-008421-07	20-008421-08	20-008421-09	20-008421-10
Date de réception :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Désignation :	C1 (3-4)	C2 (0,2-1,5)	C2 (1,5-3)	C2 (3-4)	C3 (0-1,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
Début des analyses :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Fin des analyses :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
N° d'échantillon :	20-008421-11	20-008421-12	20-008421-13	20-008421-14	20-008421-15
Date de réception :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Désignation :	C3 (1,5-3)	C3 (3-4)	C4 (0,2-1,5)	C4 (1,5-3)	C4 (3-4,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
Début des analyses :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Fin des analyses :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
N° d'échantillon :	20-008421-16	20-008421-17	20-008421-18	20-008421-19	20-008421-20
Date de réception :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Désignation :	C4 (4,5-5)	C5 (0,2-1,5)	C5 (1,5-3)	C5 (3-4,5)	C5 (4,5-5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
Début des analyses :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Fin des analyses :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	28.01.2020	24.01.2020
N° d'échantillon :	20-008421-21	20-008421-22	20-008421-23		
Date de réception :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020		
Désignation :	C8 (0,2-1,5)	C8 (1,5-3)	C8 (3-4)		
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020		
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB		
Température à réception (C°) :	11.3	11.3	11.3		
Début des analyses :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020		
Fin des analyses :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020		

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régle	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercur	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-008421-01

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration:

Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice.

Valable pour tous les échantillons de la série.

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-02

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-03

Commentaires des résultats:

Matières sèches sol, Matière sèche: humide

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-04

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-05

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-06

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation. valable pour 06,08,22

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-07

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-08

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-09

Commentaires des résultats:

Matières sèches sol, Matière sèche: humide

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-10

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-11

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

Métaux (E/L), Molybdène (Mo): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-12

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

20-008421-13

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Mercure (Hg): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-14

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-15

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-16

Commentaires des résultats:

Matières sèches sol, Matière sèche: humide

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-17

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-008421-18

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration:

Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice.

Valable pour tous les échantillons de la série.

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Valable pour les échantillons 20,21, 22 et 23.

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Cyrielle BETTON**  
Chargée de clientèle



Signataire Approuveur

**Jean-François CAMPENS**

Gérant





# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56  
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**IDDEA**  
**Monsieur David POULIQUEN**  
**289 Bd. Duhamel du Monceau**  
**45160 OLIVET**

Rapport d'essai n° :	ULY20-001553-1
Commande n° :	ULY-00836-20
Interlocuteur :	M. Lafond
Téléphone :	+33 474 999 621
eMail :	Magali.Lafond@wessling.fr
Date :	28.01.2020

## Rapport d'essai

### **IDA200021**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-009270-01	20-009270-02	20-009270-03	20-009270-04
Désignation d'échantillon	Unité	B7 (4,5-6)	B7 (6-7)	D2 (0,1-1,5)	D2 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	87,9	81,3	85,0	80,4
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	15000	16000	33000	91000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	61	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	48	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	3,0	7,0	13	11
Nickel (Ni)	mg/kg MS	3,0	3,0	7,0	6,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	3,0	3,0	7,0	6,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	7,0	<5,0	16	33
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0	2,0	6,0	3,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	15

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-009270-01	20-009270-02	20-009270-03	20-009270-04
Désignation d'échantillon		B7 (4,5-6)	B7 (6-7)	D2 (0,1-1,5)	D2 (1,5-3)

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

	Unité	20-009270-01	20-009270-02	20-009270-03	20-009270-04
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

	Unité	20-009270-01	20-009270-02	20-009270-03	20-009270-04
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,25	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,36	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,27	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,15	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,13	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,17	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,13	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,09	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,09	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	1,8	-/-	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

	Unité	20-009270-01	20-009270-02	20-009270-03	20-009270-04
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	0,034	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	0,091	0,012	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	0,068	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	0,091	0,012	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	0,068	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	0,023	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,38	0,025	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020
Minéralisation à l'eau régale				

#### Lixiviation

	Unité	20-009270-01	20-009270-02	20-009270-03	20-009270-04
Masse totale de l'échantillon	g	100	97	100	78
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21	20
Refus >4mm	g	72	83	79	66
pH		8,7 à 19,9°C	9 à 19,8°C	9,1 à 19,9°C	8,5 à 19,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	82	80	80	140



St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-009270-01 B7 (4,5-6)	20-009270-02 B7 (6-7)	20-009270-03 D2 (0,1-1,5)	20-009270-04 D2 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	18	18	19	35
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	0,5	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	<100
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	11	13	14	27
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	<1,0	1,1

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	0,9	0,8	<0,8	<0,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	0,005	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,18	0,18	0,19	0,35
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	9,00	8,00	<8,00	<8,00
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	110	130	140	270
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	<10	11
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-009270-01	20-009270-02	20-009270-03	20-009270-04
Désignation d'échantillon	Unité	B7 (4,5-6)	B7 (6-7)	D2 (0,1-1,5)	D2 (1,5-3)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-009270-05	20-009270-06	20-009270-07	20-009270-08
Désignation d'échantillon	Unité	D2 (3-4,5)	D2 (4,5-6)	D2 (6-7,6)	D3 (0,1-1,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	89,3	78,8	89,7	83,2
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	9800	8700	8300	34000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	3,0	3,0	3,0	13
Nickel (Ni)	mg/kg MS	5,0	2,0	2,0	9,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5,0	3,0	4,0	7,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	6,0	6,0	5,0	15
Arsenic (As)	mg/kg MS	19	2,0	5,0	7,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-009270-05 D2 (3-4,5)	20-009270-06 D2 (4,5-6)	20-009270-07 D2 (6-7,6)	20-009270-08 D3 (0,1-1,5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-009270-05 D2 (3-4,5)	20-009270-06 D2 (4,5-6)	20-009270-07 D2 (6-7,6)	20-009270-08 D3 (0,1-1,5)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-009270-05 D2 (3-4,5)	20-009270-06 D2 (4,5-6)	20-009270-07 D2 (6-7,6)	20-009270-08 D3 (0,1-1,5)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-009270-05 D2 (3-4,5)	20-009270-06 D2 (4,5-6)	20-009270-07 D2 (6-7,6)	20-009270-08 D3 (0,1-1,5)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020
Minéralisation à l'eau régale				

**Lixiviation**

	Unité	20-009270-05 D2 (3-4,5)	20-009270-06 D2 (4,5-6)	20-009270-07 D2 (6-7,6)	20-009270-08 D3 (0,1-1,5)
Masse totale de l'échantillon	g	84	80	93	93
Masse de la prise d'essai	g	21	20	21	21
Refus >4mm	g	62	65	76	74
pH		8,7 à 19,8°C	8,6 à 19,5°C	8,9 à 19,5°C	8,6 à 18,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	110	110	99	81

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-009270-05 D2 (3-4,5)	20-009270-06 D2 (4,5-6)	20-009270-07 D2 (6-7,6)	20-009270-08 D3 (0,1-1,5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	46	53	<45	<20
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	<100
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	26	22	20	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,46	0,53	<0,45	<0,2
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<8,00	<8,00	<8,00	<8,00
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	260	220	200	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-009270-05	20-009270-06	20-009270-07	20-009270-08
Désignation d'échantillon	Unité	D2 (3-4,5)	D2 (4,5-6)	D2 (6-7,6)	D3 (0,1-1,5)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-009270-09	20-009270-10	20-009270-11	20-009270-12
Désignation d'échantillon	Unité	D3 (1,5-3)	D3 (3-4)	E1 (0,15-1,5)	E1 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	90,9	73,9	73,1	79,5
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	12000	32000	78000	54000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	6300	13000
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	51	160
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	680	1400
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	5500	11000
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	92	240

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	5,0	2,0	27	7,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2,0	2,0	18	6,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	3,0	3,0	37	10
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	48	11
Arsenic (As)	mg/kg MS	4,0	<2,0	14	3,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	13	11

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon		20-009270-09	20-009270-10	20-009270-11	20-009270-12
Désignation d'échantillon	Unité	D3 (1,5-3)	D3 (3-4)	E1 (0,15-1,5)	E1 (1,5-3)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-009270-09	20-009270-10	20-009270-11	20-009270-12
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-009270-09	20-009270-10	20-009270-11	20-009270-12
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,11	0,16
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,14	0,20
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,10	0,15
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	0,34	0,52

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-009270-09	20-009270-10	20-009270-11	20-009270-12
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,041	0,038
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,49	0,075
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,25	0,025
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	1,0	0,13
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,81	0,10
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,60	0,088
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	3,2	0,45

**Préparation d'échantillon**

	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020
Minéralisation à l'eau régale				

**Lixiviation**

	Unité	20-009270-09	20-009270-10	20-009270-11	20-009270-12
Masse totale de l'échantillon	g	82	91	85	85
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20	20
Refus >4mm	g	55	70	70	63
pH		8,6 à 19,5°C	8,2 à 19°C	8,1 à 19°C	8 à 19°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	180	120	80	49



St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-009270-09 D3 (1,5-3)	20-009270-10 D3 (3-4)	20-009270-11 E1 (0,15-1,5)	20-009270-12 E1 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	38	25	<35	<25
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	400	320
-----------------------------	----------	------	------	-----	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	32	55	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<0,8	<0,8	4,5	4,3

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,38	0,25	<0,35	<0,25
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<8,00	<8,00	45,0	43,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	320	550	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

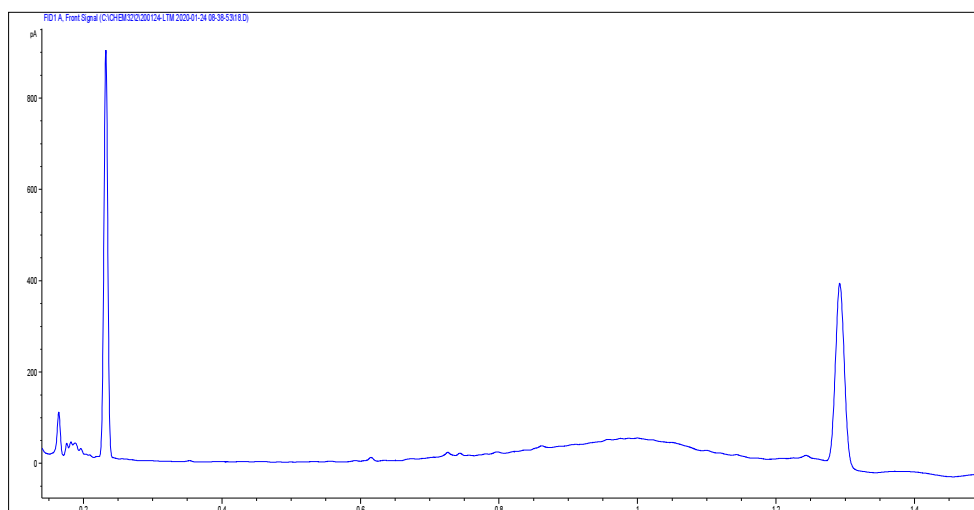
N° d'échantillon		20-009270-09	20-009270-10	20-009270-11	20-009270-12
Désignation d'échantillon	Unité	D3 (1,5-3)	D3 (3-4)	E1 (0,15-1,5)	E1 (1,5-3)

Analyse physique

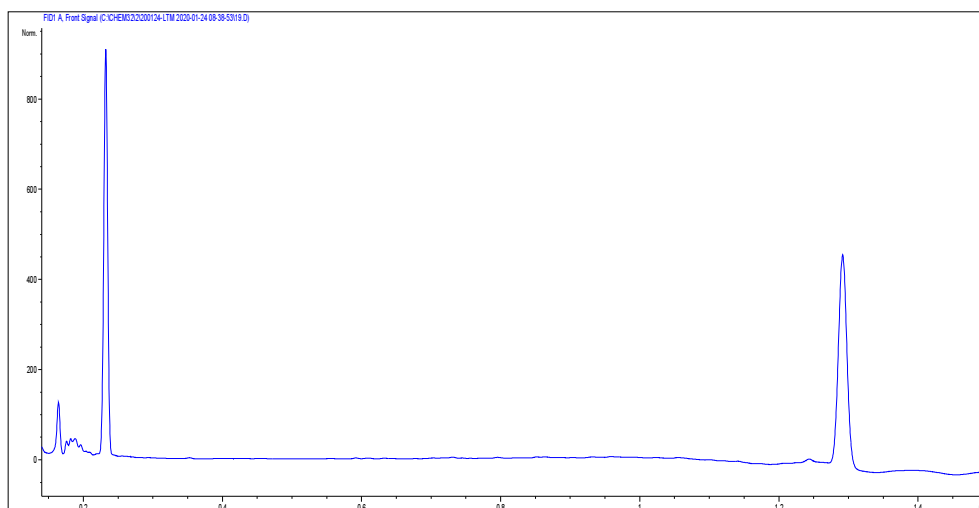
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	4000	3200
------------------	----------	-------	-------	------	------

## CHROMATOGRAMMES HCT

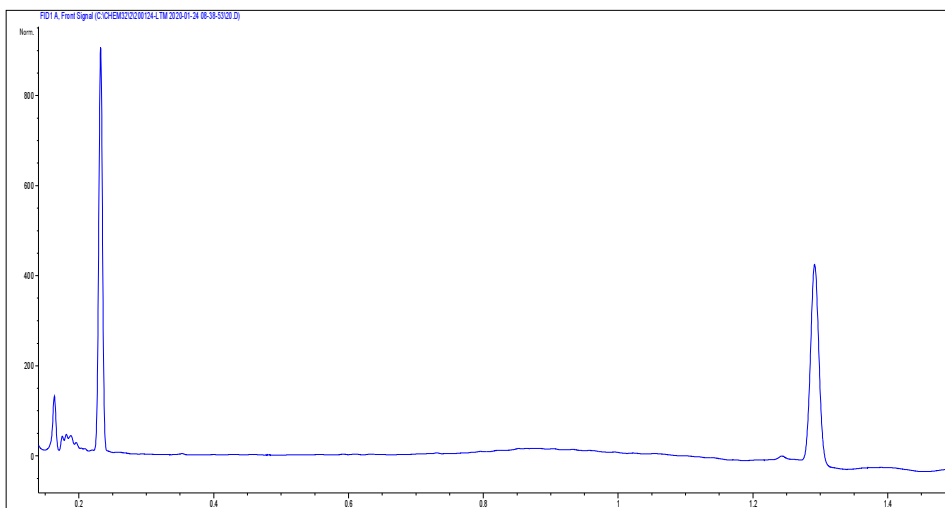
20-009270-01



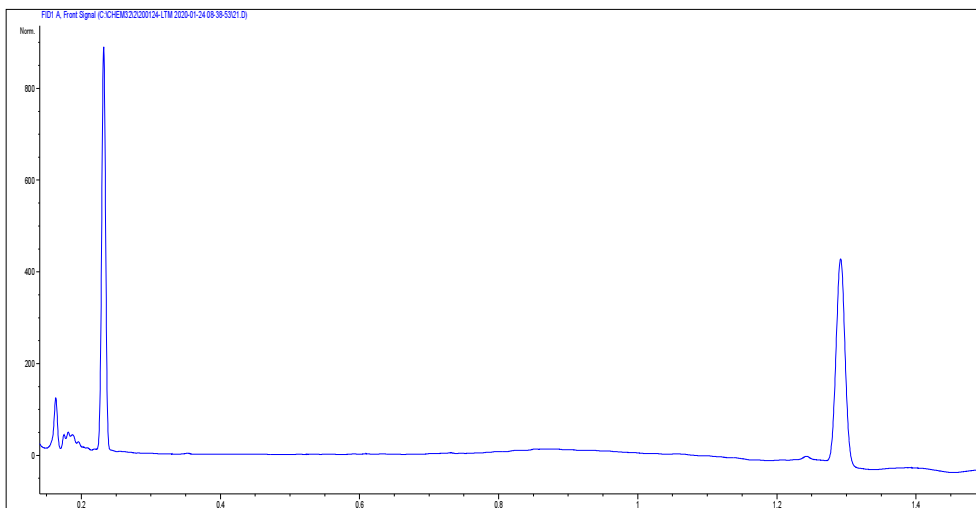
20-009270-02



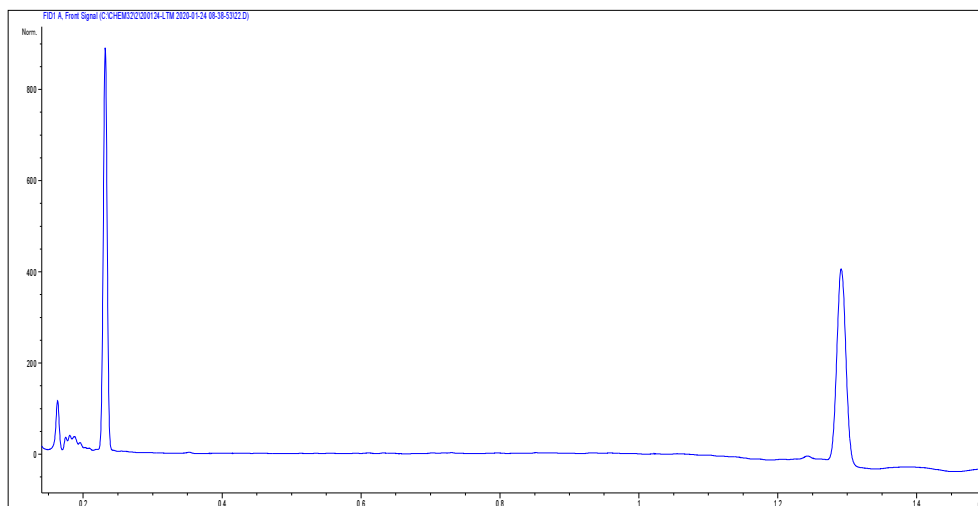
20-009270-03



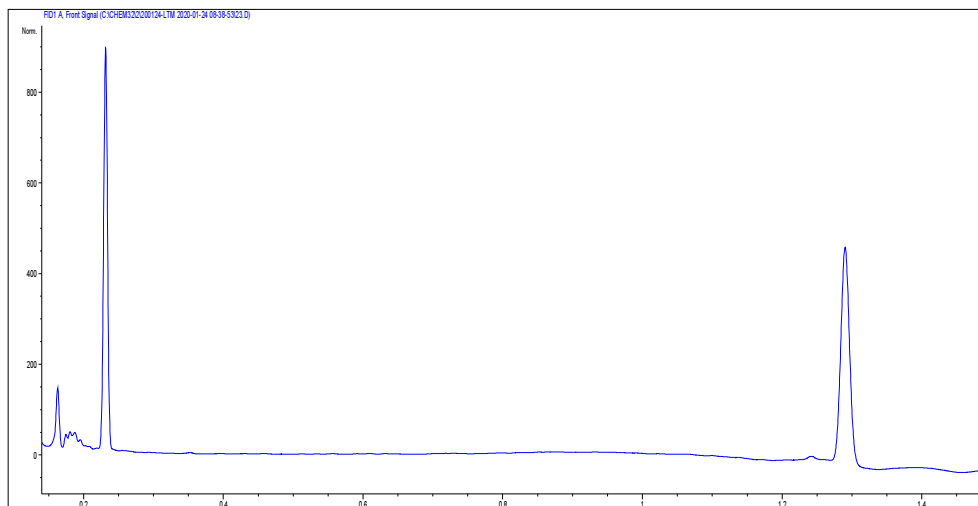
20-009270-04



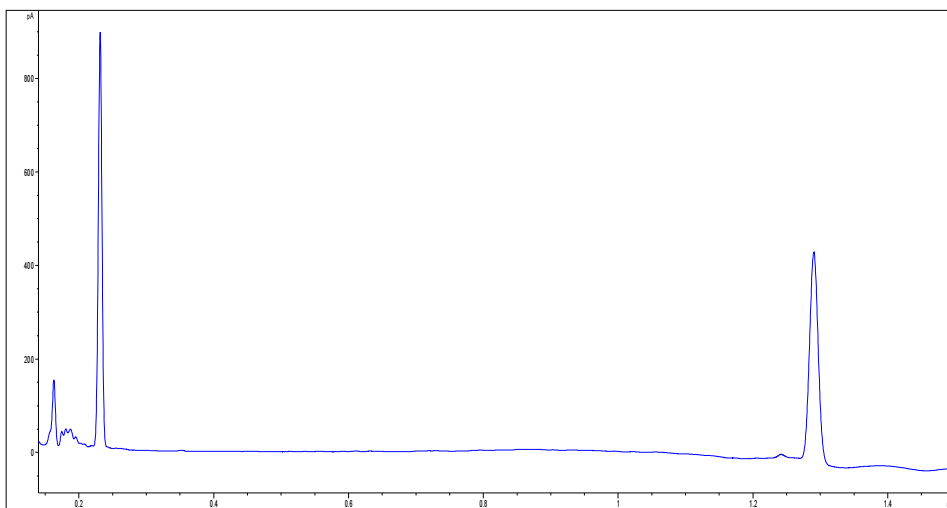
20-009270-05



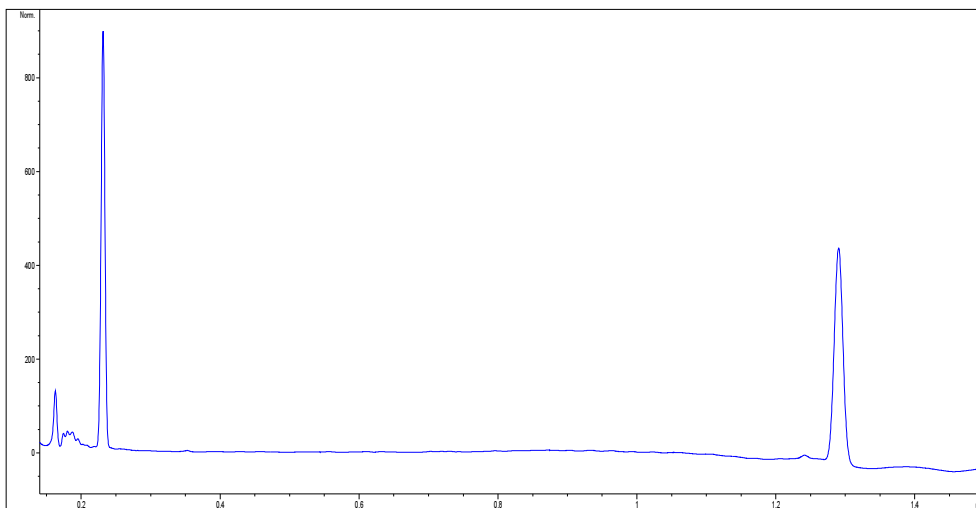
20-009270-06



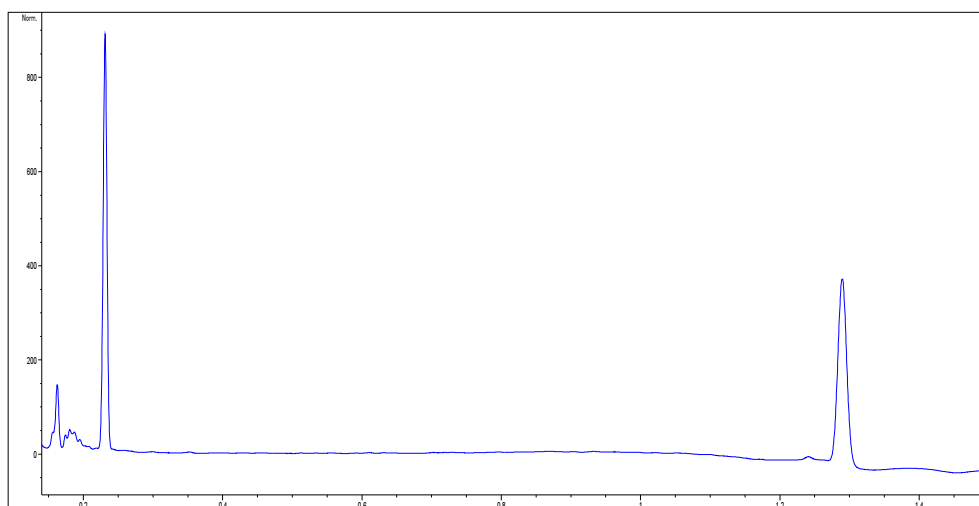
20-009270-07



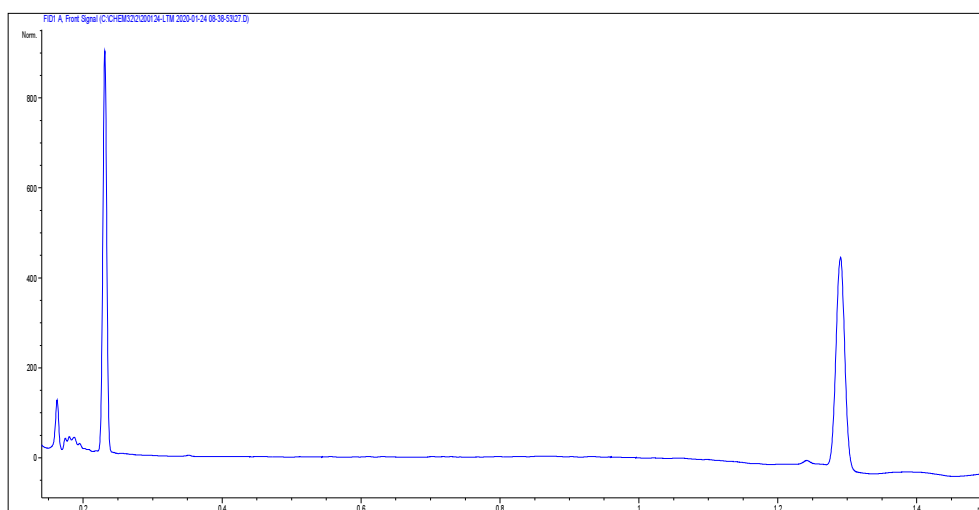
20-009270-08



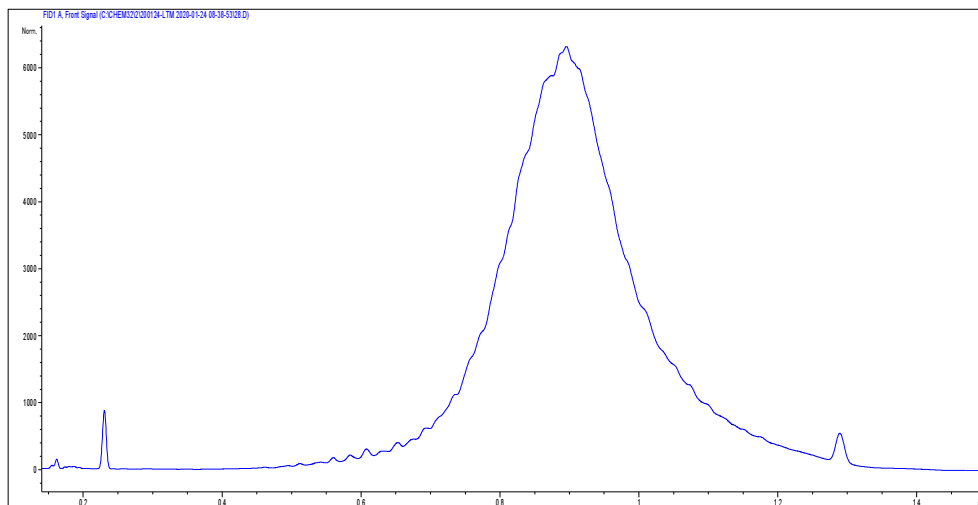
**20-009270-09**



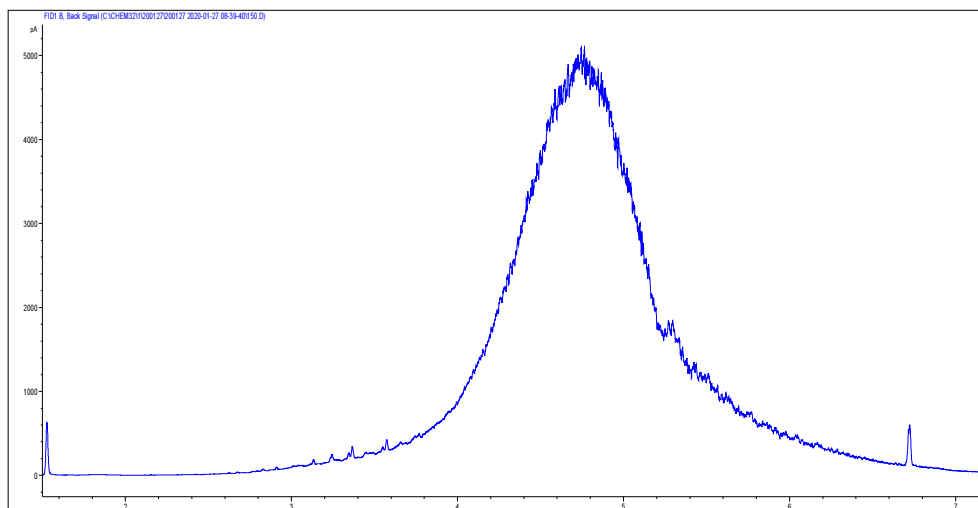
**20-009270-10**



20-009270-11



20-009270-12





St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-009270-01	20-009270-02	20-009270-03	20-009270-04	20-009270-05
Date de réception :	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020
Désignation :	B7 (4,5-6)	B7 (6-7)	D2 (0,1-1,5)	D2 (1,5-3)	D2 (3-4,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020
Fin des analyses :	28.01.2020	28.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020

N° d'échantillon :	20-009270-06	20-009270-07	20-009270-08	20-009270-09	20-009270-10
Date de réception :	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020
Désignation :	D2 (4,5-6)	D2 (6-7,6)	D3 (0,1-1,5)	D3 (1,5-3)	D3 (3-4)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020	17.01.2020
Fin des analyses :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020

N° d'échantillon :	20-009270-11	20-009270-12
Date de réception :	17.01.2020	17.01.2020
Désignation :	E1 (0,15-1,5)	E1 (1,5-3)
Type d'échantillon :	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	12.3	12.3
Début des analyses :	17.01.2020	17.01.2020
Fin des analyses :	27.01.2020	28.01.2020

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixivié	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixivié (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixivié	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercuré	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixivié (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-009270-01

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

20-009270-02

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-009270-03

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-009270-04

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-009270-05

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-009270-06

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-009270-07

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison d'interférences chimiques.

20-009270-08

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison d'interférences chimiques.

20-009270-09

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-009270-10

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-009270-11

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

St Quentin Fallavier, le 28.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison d'interférences chimiques.  
20-009270-12

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

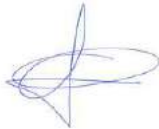
Métaux (E/L), Baryum (Ba): Seuil de quantification augmenté en raison d'interférences chimiques.

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Cyrielle BETTON**  
Chargée de clientèle



Signataire Approuveur

**Jean-François CAMPENS**

Gérant



WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**IDDEA**  
**Monsieur David POULIQUEN**  
**289 Bd. Duhamel du Monceau**  
**45160 OLIVET**

Rapport d'essai n° : ULY20-001491-1  
Commande n° : ULY-00911-20  
Interlocuteur : M. Lafond  
Téléphone : +33 474 999 621  
eMail : Magali.Lafond@wessling.fr  
Date : 27.01.2020

# Rapport d'essai

## **IDA200021**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-01	20-010021-02	20-010021-03	20-010021-04
Désignation d'échantillon	Unité	VI (0.8-2.3)	V2 (0.2-1.5)	E1 (3-4.5)	E1 (4.5-6)

#### Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	87,8	90,0	88,0	82,2
---------------	-----------	------	------	------	------

#### Paramètres globaux / Indices

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	16000	4600	4200	9900
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	94	1600	2100
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	24
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	23	230	350
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	62	1300	1700
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

#### Métaux lourds

##### Éléments

Chrome (Cr)	mg/kg MS	19	20	15	13
Nickel (Ni)	mg/kg MS	18	12	9,0	7,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	12	12	10	11
Zinc (Zn)	mg/kg MS	34	38	29	23
Arsenic (As)	mg/kg MS	10	31	4,0	3,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	0,3	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17	38	25	28

#### Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-01	20-010021-02	20-010021-03	20-010021-04
Désignation d'échantillon	Unité	VI (0.8-2.3)	V2 (0.2-1.5)	E1 (3-4.5)	E1 (4.5-6)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	0,08	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	0,16	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	0,17	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	1,6	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,49	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	1,8	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	1,3	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,73	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	0,6	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	0,72	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	0,34	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,61	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,11	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,39	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	0,34	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	9,4	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,011	0,049
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,034	0,097
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,023	0,061
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	0,011	0,034	0,085
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,023	0,073
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,023	0,049
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	0,011	0,15	0,41

**Préparation d'échantillon**

Minéralisation à l'eau régale	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

**Lixiviation**

Masse totale de l'échantillon	g	81	96	87	81
Masse de la prise d'essai	g	20	20	21	20
Refus >4mm	g	50	58	69	66
pH		8,6 à 19,6°C	9 à 19,5°C	8,4 à 19,5°C	8,9 à 19,5°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	85	110	64	73

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010021-01 VI (0.8-2.3)	20-010021-02 V2 (0.2-1.5)	20-010021-03 E1 (3-4.5)	20-010021-04 E1 (4.5-6)
------------------	-------	------------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0	8,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	9,0	6,0	52	70
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	<100
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	15	<10	12
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	6,1	<1,0	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	33	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	1,9	1,2	1,5	1,7

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	0,08	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,09	0,06	0,52	0,7
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	19,0	12,0	15,0	17,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	0,33	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	150	<100	120
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	61	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100



St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-01	20-010021-02	20-010021-03	20-010021-04
Désignation d'échantillon	Unité	VI (0.8-2.3)	V2 (0.2-1.5)	E1 (3-4.5)	E1 (4.5-6)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-05	20-010021-06	20-010021-07	20-010021-08
Désignation d'échantillon	Unité	E1 (6-7.5)	E1 (7.5-8)	V6I (0.2-1.5)	V6 (1.5-2)

#### Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	79,9	84,4	79,2	77,6
---------------	-----------	------	------	------	------

#### Paramètres globaux / Indices

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	7400	12000	7800	2500
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	2,50	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	1000	1400	57	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	210	280	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	780	1100	33	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

#### Métaux lourds

##### Éléments

Chrome (Cr)	mg/kg MS	2,0	2,0	25	23
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2,0	1,0	19	18
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	3,0	2,0	30	11
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	72	38
Arsenic (As)	mg/kg MS	<2,0	<2,0	17	6,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	82	17

#### Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,51	0,13
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	0,51	0,13

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-05	20-010021-06	20-010021-07	20-010021-08
Désignation d'échantillon	Unité	E1 (6-7.5)	E1 (7.5-8)	V6I (0.2-1.5)	V6 (1.5-2)

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
Acénaphylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,15	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,15	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,18	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	1,8	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,54	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	2,3	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	1,6	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,93	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,78	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	1,0	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,47	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,82	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,14	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,58	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,53	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	11,9	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	0,13	0,13	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	0,21	0,23	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	0,14	0,13	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	0,20	0,19	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	0,16	0,15	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	0,11	0,12	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,95	0,95	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	87	100	120	90
Masse de la prise d'essai	g	20	21	21	21
Refus >4mm	g	70	80	88	64
pH		9,1 à 19,7°C	9,3 à 19,7°C	8,8 à 19,6°C	7,8 à 19,6°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	88	81	200	2200

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-05	20-010021-06	20-010021-07	20-010021-08
Désignation d'échantillon	Unité	E1 (6-7.5)	E1 (7.5-8)	V6I (0.2-1.5)	V6 (1.5-2)

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	17	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	48	46	29	25
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	110	2200
-----------------------------	----------	------	------	-----	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	18	15	54	1500
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	3,7	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	6,0	4,2	2,3	<1,1

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,17	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,48	0,46	0,29	0,25
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	60,0	42,0	23,0	<11,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	180	150	540	15000
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	37	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-05	20-010021-06	20-010021-07	20-010021-08
Désignation d'échantillon	Unité	E1 (6-7.5)	E1 (7.5-8)	V6I (0.2-1.5)	V6 (1.5-2)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	1100	22000
------------------	----------	-------	-------	------	-------

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-09	20-010021-10	20-010021-11	20-010021-12
Désignation d'échantillon	Unité	V7 (0.2-1.5)	V7 (1.5-2)	V8 (0-1.5)	V8 (1.5-2)

#### Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	78,5	72,7	87,1	89,1
---------------	-----------	------	------	------	------

#### Paramètres globaux / Indices

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	7800	2200	11000	7400
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	1400	2000
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	52
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	160	440
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	1000	1300
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	170	150

#### Métaux lourds

##### Éléments

Chrome (Cr)	mg/kg MS	28	20	26	24
Nickel (Ni)	mg/kg MS	20	11	17	15
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	760	15	15	14
Zinc (Zn)	mg/kg MS	1100	35	340	150
Arsenic (As)	mg/kg MS	1300	10	9,0	10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	3,8	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	2,7	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	110	19	45	36

#### Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,11	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	0,11	-/-

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-09	20-010021-10	20-010021-11	20-010021-12
Désignation d'échantillon	Unité	V7 (0.2-1.5)	V7 (1.5-2)	V8 (0-1.5)	V8 (1.5-2)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,25	<0,05	0,13	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,37	<0,05	0,48	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,28	<0,05	0,34	0,07
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,17	<0,05	0,11	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,15	<0,05	0,17	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,22	<0,05	0,20	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,10	<0,05	0,08	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,17	<0,05	0,09	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,11	<0,05	0,08	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,13	<0,05	0,09	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	2,0	-/-	1,8	0,07

**Polychlorobiphényles (PCB)**

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,023	0,034
PCB n° 101	mg/kg MS	0,013	<0,01	0,046	0,067
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,034	0,045
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,057	0,067
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,046	0,056
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,023	0,034
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,013	-/-	0,23	0,30

**Préparation d'échantillon**

Minéralisation à l'eau régale	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020	24/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

**Lixiviation**

Masse totale de l'échantillon	g	91	86	79	81
Masse de la prise d'essai	g	20	21	20	21
Refus >4mm	g	54	66	24	49
pH		7,8 à 19,7°C	8,1 à 19,7°C	10,8 à 19,6°C	11,6 à 19,6°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	2000	250	590	830

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010021-09 V7 (0.2-1.5)	20-010021-10 V7 (1.5-2)	20-010021-11 V8 (0-1.5)	20-010021-12 V8 (1.5-2)
------------------	-------	------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	38	88
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	7,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	35	20	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	16	35	26	45
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,2	0,2

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	1900	130	370	310
-----------------------------	----------	------	-----	-----	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	1300	89	220	83
Fluorures (F)	mg/l E/L	9,4	<1,0	<1,0	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,1	<1,1	2,1	2,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,002	0,002
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,38	0,88
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,35	0,2	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,16	0,35	0,26	0,45
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<11,0	<11,0	21,0	28,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	13000	890	2200	830
Fluorures (F)	mg/kg MS	94	<10	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100



St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

N° d'échantillon		20-010021-09	20-010021-10	20-010021-11	20-010021-12
Désignation d'échantillon	Unité	V7 (0.2-1.5)	V7 (1.5-2)	V8 (0-1.5)	V8 (1.5-2)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	19000	1300	3700	3100
------------------	----------	-------	------	------	------

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-010021-01	20-010021-02	20-010021-03	20-010021-04	20-010021-05
Date de réception :	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020
Désignation :	V1 (0.8-2.3)	V2 (0.2-1.5)	E1 (3-4.5)	E1 (4.5-6)	E1 (6-7.5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6	6	6	6	6
Début des analyses :	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020
Fin des analyses :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020
N° d'échantillon :	20-010021-06	20-010021-07	20-010021-08	20-010021-09	20-010021-10
Date de réception :	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020
Désignation :	E1 (7.5-8)	V6 (0.2-1.5)	V6 (1.5-2)	V7 (0.2-1.5)	V7 (1.5-2)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6	6	6	6	6
Début des analyses :	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020	20.01.2020
Fin des analyses :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020
N° d'échantillon :	20-010021-11	20-010021-12			
Date de réception :	20.01.2020	20.01.2020			
Désignation :	V8 (0-1.5)	V8 (1.5-2)			
Type d'échantillon :	Sol	Sol			
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020			
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002			
Température à réception (C°) :	6	6			
Début des analyses :	20.01.2020	20.01.2020			
Fin des analyses :	27.01.2020	27.01.2020			

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche)	NF ISO 10694(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457- 2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviât	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviât (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixiviât	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercure	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviât (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-010021-01

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-02

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: Présence de HAP inclus dans l'indice HCT

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-03

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-04

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-05

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-06

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-07

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: Présence de HAP inclus dans l'indice HCT

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-08

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Anions dissous (E/L), Sulfates (SO4): pour les échantillons 08-09 :

Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-09

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-10

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-010021-11

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur à 10

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

St Quentin Fallavier, le 27.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

20-010021-12

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur a 10

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Marie MONIN-VEYRET**

Chargée clientèle



Signataire Approuvateur

**Fabienne LOISEL**

Responsable Technique du Laboratoire Environnement





# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56  
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

*IDDEA*  
*Monsieur David POULIQUEN*  
*289 Bd. Duhamel du Monceau*  
*45160 OLIVET*

Rapport d'essai n° : ULY20-001942-1  
Commande n° : ULY-00978-20  
Interlocuteur : M. Lafond  
Téléphone : +33 474 999 621  
eMail : Magali.Lafond@wessling.fr  
Date : 03.02.2020

## Rapport d'essai

**IDA200021**

**Ce rapport est une version corrigée. Il annule et remplace le rapport d'essai n°ULY20-001813-1 que nous vous demandons de détruire afin d'éviter toute utilisation malencontreuse.**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-01	20-010791-02	20-010791-03	20-010791-04
Désignation d'échantillon	Unité	B4 (0,15-1,5)	B6 (3-4,5)	B6 (4,5-6)	B2 (0,15-1,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	84,4	85,1	86,6	85,4
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	27000	31000	19000	32000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	36	78	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	54	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	18	12	3,0	11
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	10	3,0	12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	17	6,0	3,0	25
Zinc (Zn)	mg/kg MS	40	16	5,0	46
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0	9,0	6,0	13
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	29	<10	<10	34

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,35
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	0,35

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-01	20-010791-02	20-010791-03	20-010791-04
Désignation d'échantillon	Unité	B4 (0,15-1,5)	B6 (3-4,5)	B6 (4,5-6)	B2 (0,15-1,5)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-010791-01	20-010791-02	20-010791-03	20-010791-04
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-010791-01	20-010791-02	20-010791-03	20-010791-04
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,09	<0,05	<0,05	0,29
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,08
Fluoranthène	mg/kg MS	0,17	<0,05	<0,05	0,37
Pyrène	mg/kg MS	0,13	<0,05	<0,05	0,26
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05	0,20
Chrysène	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	0,18
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05	0,23
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,09
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	0,16
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,12
Somme des HAP	mg/kg MS	0,69	-/-	-/-	2,1

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-010791-01	20-010791-02	20-010791-03	20-010791-04
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	0,024	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	0,012	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	0,024	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	0,012	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	0,071	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020
Minéralisation à l'eau régale				

**Lixiviation**

	Unité	20-010791-01	20-010791-02	20-010791-03	20-010791-04
Masse totale de l'échantillon	g	86	80	130	90
Masse de la prise d'essai	g	20	20	20	21
Refus >4mm	g	59	63	82	75
pH		10 à 20,9°C	9 à 20,9°C	8,7 à 20,8°C	9 à 20,8°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	340	220	130	87



St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-01 B4 (0,15-1,5)	20-010791-02 B6 (3-4,5)	20-010791-03 B6 (4,5-6)	20-010791-04 B2 (0,15-1,5)
------------------	-------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	7,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0	<6,0	<3,0	9,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	13	47	65	24
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,5	<0,3	<0,2

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	190	150	<100	<100
-----------------------------	----------	-----	-----	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	100	68	<10	14
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,8	<1,8	<1,8	<1,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,005	<0,003	<0,002
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	<0,06	<0,03	0,09
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,13	0,47	0,65	0,24
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	38,0	<18,0	<18,0	<18,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1000	680	<100	140
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-01	20-010791-02	20-010791-03	20-010791-04
Désignation d'échantillon	Unité	B4 (0,15-1,5)	B6 (3-4,5)	B6 (4,5-6)	B2 (0,15-1,5)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	1900	1500	<1000	<1000
------------------	----------	------	------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-05	20-010791-06	20-010791-07	20-010791-08
Désignation d'échantillon	Unité	B2 (1,5-3)	B4 (1,5-3)	V4 (1,5-2)	B5 (0,15-1,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	85,8	86,9	85,5	84,7
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	18000	14000	23000	29000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	12	5,0	12	19
Nickel (Ni)	mg/kg MS	7,0	5,0	9,0	16
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5,0	3,0	10	30
Zinc (Zn)	mg/kg MS	18	8,0	15	52
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0	4,0	3,0	28
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	10	<10	<10	65

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,12
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	0,12

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-05 B2 (1,5-3)	20-010791-06 B4 (1,5-3)	20-010791-07 V4 (1,5-2)	20-010791-08 B5 (0,15-1,5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-010791-05 B2 (1,5-3)	20-010791-06 B4 (1,5-3)	20-010791-07 V4 (1,5-2)	20-010791-08 B5 (0,15-1,5)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-010791-05 B2 (1,5-3)	20-010791-06 B4 (1,5-3)	20-010791-07 V4 (1,5-2)	20-010791-08 B5 (0,15-1,5)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-010791-05 B2 (1,5-3)	20-010791-06 B4 (1,5-3)	20-010791-07 V4 (1,5-2)	20-010791-08 B5 (0,15-1,5)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-010791-05 B2 (1,5-3)	20-010791-06 B4 (1,5-3)	20-010791-07 V4 (1,5-2)	20-010791-08 B5 (0,15-1,5)
Minéralisation à l'eau régale	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-010791-05 B2 (1,5-3)	20-010791-06 B4 (1,5-3)	20-010791-07 V4 (1,5-2)	20-010791-08 B5 (0,15-1,5)
Masse totale de l'échantillon	g	80	81	86	79
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20	21
Refus >4mm	g	68	53	69	65
pH		8,6 à 20,8°C	8,7 à 20,6°C	8,7 à 20,7°C	8,6 à 20,8°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	88	90	160	260

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-05 B2 (1,5-3)	20-010791-06 B4 (1,5-3)	20-010791-07 V4 (1,5-2)	20-010791-08 B5 (0,15-1,5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	6,0	3,0	12
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	19	12	27	25
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	19
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	310	150
-----------------------------	----------	------	------	-----	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	31	46
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,8	<1,8	<1,8	2,0

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,06	0,03	0,12
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,19	0,12	0,27	0,25
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,19
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<18,0	<18,0	<18,0	20,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	310	460
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-05	20-010791-06	20-010791-07	20-010791-08
Désignation d'échantillon	Unité	B2 (1,5-3)	B4 (1,5-3)	V4 (1,5-2)	B5 (0,15-1,5)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	3100	1500
------------------	----------	-------	-------	------	------

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-09	20-010791-10	20-010791-11	20-010791-12
Désignation d'échantillon	Unité	B5 (1,5-3)	V3 (0,05-1,5)	V3 (1,5-2)	V4 (0,05-1,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	88,2	80,0	82,7	87,7
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	15000	26000	44000	15000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	750	<20	670	49
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	56	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	170	<20	130	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	530	<20	480	35
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	33	<20
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	15	12	26	18
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	8,0	19	12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	26	7,0	16	9,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	31	16	40	26
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,0	3,0	7,0	3,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	12	10	25	15

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-09 B5 (1,5-3)	20-010791-10 V3 (0,05-1,5)	20-010791-11 V3 (1,5-2)	20-010791-12 V4 (0,05-1,5)
------------------	-------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------	-------------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-010791-09	20-010791-10	20-010791-11	20-010791-12
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-010791-09	20-010791-10	20-010791-11	20-010791-12
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,09
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,27
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,24
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,22
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,17
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,44
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,18
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,38
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,07
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,31
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,32
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	2,6

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-010791-09	20-010791-10	20-010791-11	20-010791-12
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,024	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	3,4	0,023
PCB n° 101	mg/kg MS	0,011	<0,01	7,0	0,034
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	3,6	0,023
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	6,2	0,034
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	4,8	0,023
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	2,3	0,011
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,011	-/-	27	0,15

**Préparation d'échantillon**

	20-010791-09	20-010791-10	20-010791-11	20-010791-12
Minéralisation à l'eau régale	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-010791-09	20-010791-10	20-010791-11	20-010791-12
Masse totale de l'échantillon	g	82	83	87	87
Masse de la prise d'essai	g	20	20	20	20
Refus >4mm	g	60	67	67	68
pH		8,9 à 20,6°C	8,5 à 20,4°C	8,5 à 20,3°C	8,9 à 20,2°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	77	99	150	88



St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-09 B5 (1,5-3)	20-010791-10 V3 (0,05-1,5)	20-010791-11 V3 (1,5-2)	20-010791-12 V4 (0,05-1,5)
------------------	-------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------	-------------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	7,0	5,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	8,0	17	24	22
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	110	200
-----------------------------	----------	------	------	-----	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	4,0	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,8	<1,8	7,1	3,2

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,07	0,05
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,08	0,17	0,24	0,22
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<18,0	<18,0	71,0	32,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	40	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-09	20-010791-10	20-010791-11	20-010791-12
Désignation d'échantillon	Unité	B5 (1,5-3)	V3 (0,05-1,5)	V3 (1,5-2)	V4 (0,05-1,5)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	1100	2000
------------------	----------	-------	-------	------	------

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-13	20-010791-14	20-010791-15	20-010791-16
Désignation d'échantillon	Unité	A2 (3-4,5)	A2 (4,5-6)	A5 (0,1-1,5)	A5 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	75,7	84,1	76,3	75,4
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	32000	13000	69000	69000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	7,0	4,0	7,0	30
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0	3,0	3,0	18
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,0	3,0	51	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	11	10	57	240
Arsenic (As)	mg/kg MS	26	12	720	650
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,8	0,7
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	4,4	0,3
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	110	26

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-13 A2 (3-4,5)	20-010791-14 A2 (4,5-6)	20-010791-15 A5 (0,1-1,5)	20-010791-16 A5 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-010791-13 A2 (3-4,5)	20-010791-14 A2 (4,5-6)	20-010791-15 A5 (0,1-1,5)	20-010791-16 A5 (1,5-3)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-010791-13 A2 (3-4,5)	20-010791-14 A2 (4,5-6)	20-010791-15 A5 (0,1-1,5)	20-010791-16 A5 (1,5-3)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,12	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,13	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,10	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	0,35	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-010791-13 A2 (3-4,5)	20-010791-14 A2 (4,5-6)	20-010791-15 A5 (0,1-1,5)	20-010791-16 A5 (1,5-3)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-010791-13 A2 (3-4,5)	20-010791-14 A2 (4,5-6)	20-010791-15 A5 (0,1-1,5)	20-010791-16 A5 (1,5-3)
Minéralisation à l'eau régale	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-010791-13 A2 (3-4,5)	20-010791-14 A2 (4,5-6)	20-010791-15 A5 (0,1-1,5)	20-010791-16 A5 (1,5-3)
Masse totale de l'échantillon	g	84	82	79	110
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20	20
Refus >4mm	g	60	69	61	81
pH		8,5 à 19,9°C	8,4 à 19,8°C	7,7 à 19,4°C	7,7 à 19,6°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	110	120	2000	1500

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-13 A2 (3-4,5)	20-010791-14 A2 (4,5-6)	20-010791-15 A5 (0,1-1,5)	20-010791-16 A5 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	7,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	6,0	1700	100
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	32	42
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	17	20	11	<20
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	88	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	2000	2100
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	18	1400	1500
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	<1,0	1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,06	17	1,0
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,32	0,42
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,17	0,2	0,11	<0,2
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,88	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<18,0	<18,0	<18,0	<18,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	180	14000	15000
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	<10	10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-13	20-010791-14	20-010791-15	20-010791-16
Désignation d'échantillon	Unité	A2 (3-4,5)	A2 (4,5-6)	A5 (0,1-1,5)	A5 (1,5-3)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	20000	21000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-17	20-010791-18	20-010791-19	20-010791-20
Désignation d'échantillon	Unité	A5 (3-4,5)	A5 (4,5-6)	A1 (0-1,5)	A1 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	68,5	82,3	86,7	84,0
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	86000	8600	76000	26000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	330	31
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	82	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	230	24
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	19	3,0	20	8,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	2,0	23	6,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	13	4,0	3200	59
Zinc (Zn)	mg/kg MS	30	<5,0	2000	66
Arsenic (As)	mg/kg MS	32	3,0	210	10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	3,6	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	0,1	0,2	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	13	<10	170	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,46	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	0,46	-/-

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-17 A5 (3-4,5)	20-010791-18 A5 (4,5-6)	20-010791-19 A1 (0-1,5)	20-010791-20 A1 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-010791-17 A5 (3-4,5)	20-010791-18 A5 (4,5-6)	20-010791-19 A1 (0-1,5)	20-010791-20 A1 (1,5-3)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-010791-17 A5 (3-4,5)	20-010791-18 A5 (4,5-6)	20-010791-19 A1 (0-1,5)	20-010791-20 A1 (1,5-3)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,16	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,75	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,23	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	1,3	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,97	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,57	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,55	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,83	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,33	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,55	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,13	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,46	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,48	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	7,2	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-010791-17 A5 (3-4,5)	20-010791-18 A5 (4,5-6)	20-010791-19 A1 (0-1,5)	20-010791-20 A1 (1,5-3)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,012	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,012	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	0,023	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-010791-17 A5 (3-4,5)	20-010791-18 A5 (4,5-6)	20-010791-19 A1 (0-1,5)	20-010791-20 A1 (1,5-3)
Minéralisation à l'eau régale	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-010791-17 A5 (3-4,5)	20-010791-18 A5 (4,5-6)	20-010791-19 A1 (0-1,5)	20-010791-20 A1 (1,5-3)
Masse totale de l'échantillon	g	96	86	96	83
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20	21
Refus >4mm	g	72	61	56	66
pH		8,3 à 20,3°C	8,6 à 20,3°C	8,1 à 20,3°C	8,3 à 20,2°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	330	170	2100	230



St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-17 A5 (3-4,5)	20-010791-18 A5 (4,5-6)	20-010791-19 A1 (0-1,5)	20-010791-20 A1 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	10	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<4,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	28	14	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	29	39	<25	13
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<15	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	0,6	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	210	100	2000	<100
-----------------------------	----------	-----	-----	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	99	37	1400	46
Fluorures (F)	mg/l E/L	1,4	<1,0	3,6	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,8	<1,8	3,7	<1,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	0,006	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,1	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,28	0,14	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,29	0,39	<0,25	0,13
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,15	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<18,0	<18,0	37,0	<18,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	990	370	14000	460
Fluorures (F)	mg/kg MS	14	<10	36	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-17	20-010791-18	20-010791-19	20-010791-20
Désignation d'échantillon	Unité	A5 (3-4,5)	A5 (4,5-6)	A1 (0-1,5)	A1 (1,5-3)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	2100	1000	20000	<1000
------------------	----------	------	------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-21	20-010791-22	20-010791-23	20-010791-24
Désignation d'échantillon	Unité	A1 (3-4,5)	A1 (4,5-6)	A2 (0,1-1,5)	A2 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	82,6	85,1	86,9	77,3
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	25000	14000	46000	29000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	3,0	3,0	22	20
Nickel (Ni)	mg/kg MS	6,0	2,0	16	13
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	4,0	3,0	15	11
Zinc (Zn)	mg/kg MS	6,0	<5,0	50	32
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,0	7,0	8,0	15
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	52	14

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon		20-010791-21	20-010791-22	20-010791-23	20-010791-24
Désignation d'échantillon	Unité	A1 (3-4,5)	A1 (4,5-6)	A2 (0,1-1,5)	A2 (1,5-3)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-010791-21	20-010791-22	20-010791-23	20-010791-24
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-010791-21	20-010791-22	20-010791-23	20-010791-24
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-010791-21	20-010791-22	20-010791-23	20-010791-24
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020	27/01/2020
Minéralisation à l'eau régale				

**Lixiviation**

	Unité	20-010791-21	20-010791-22	20-010791-23	20-010791-24
Masse totale de l'échantillon	g	85	82	100	89
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20	21
Refus >4mm	g	60	42	62	70
pH		8,4 à 20,4°C	8,6 à 20,3°C	9,5 à 20,3°C	8,7 à 20,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	140	130	2300	150

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-010791-21 A1 (3-4,5)	20-010791-22 A1 (4,5-6)	20-010791-23 A2 (0,1-1,5)	20-010791-24 A2 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	7,0	6,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	190	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	29	30	16	22
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	11	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	370	110	2200	510
-----------------------------	----------	-----	-----	------	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	30	23	1600	30
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0	<1,0	1,2	<1,0

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	17
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,8	<1,8	2,8	<1,8

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,07	0,06
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	1,9	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,29	0,3	0,16	0,22
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,11	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<18,0	<18,0	28,0	<18,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,17

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	300	230	16000	300
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	12	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

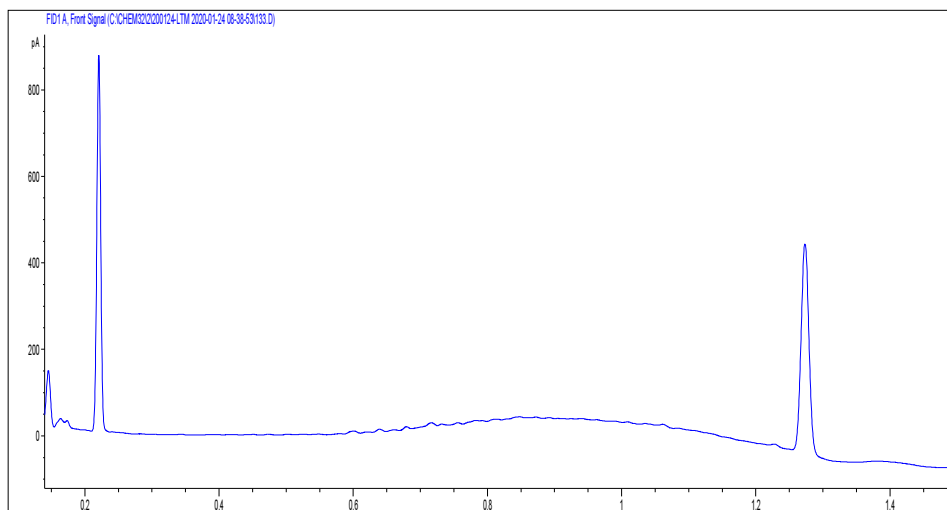
N° d'échantillon		20-010791-21	20-010791-22	20-010791-23	20-010791-24
Désignation d'échantillon	Unité	A1 (3-4,5)	A1 (4,5-6)	A2 (0,1-1,5)	A2 (1,5-3)

**Analyse physique**

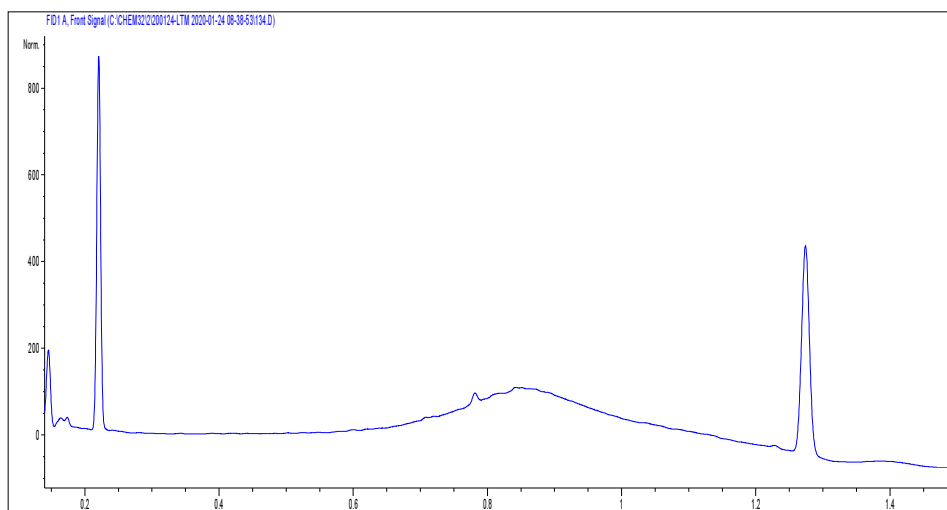
Fraction soluble	mg/kg MS	3700	1100	22000	5100
------------------	----------	------	------	-------	------

## CHROMATOGRAMMES HCT

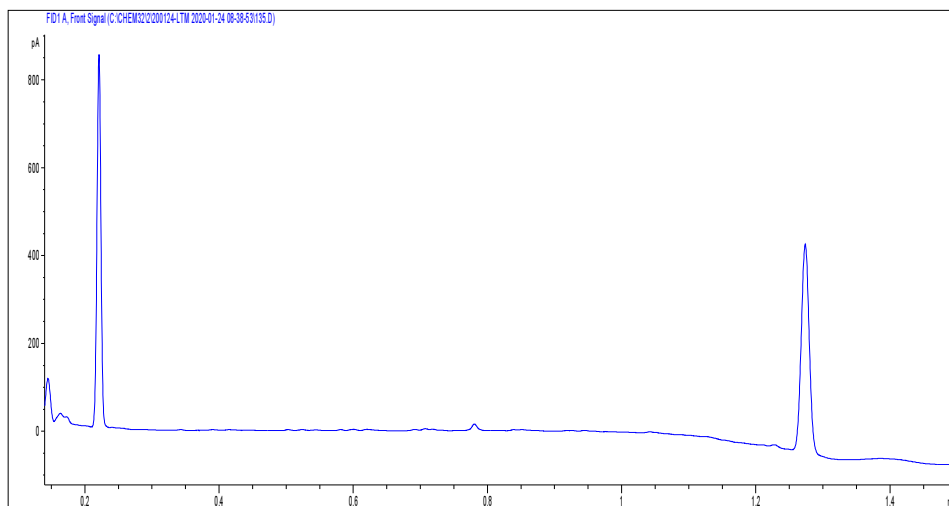
20-010791-01



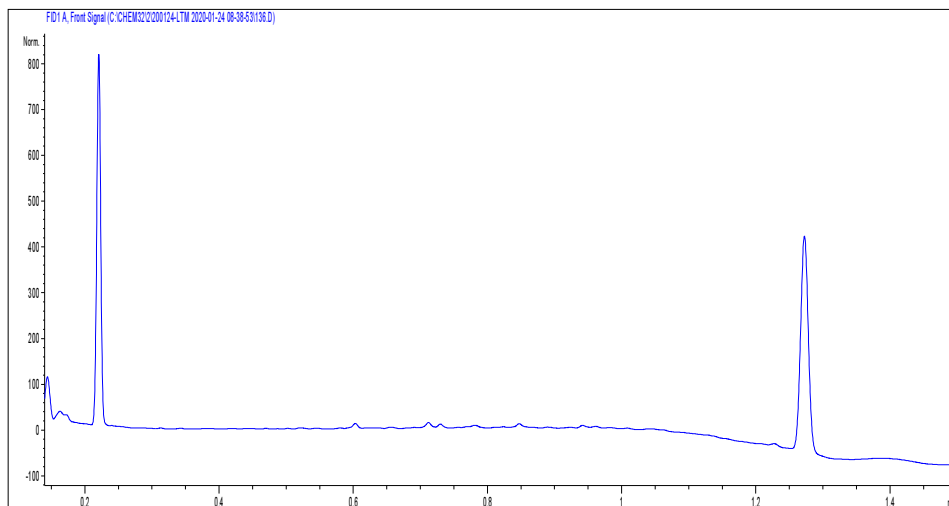
20-010791-02



20-010791-03

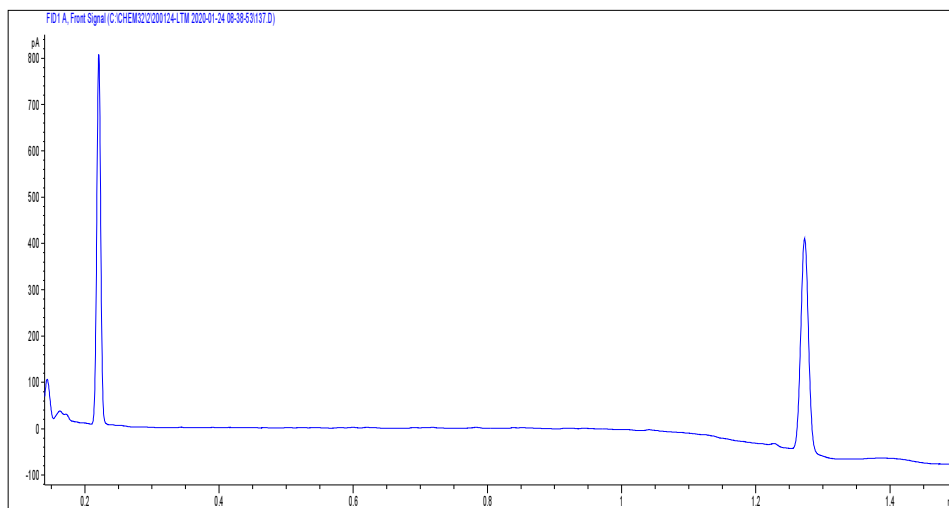


20-010791-04

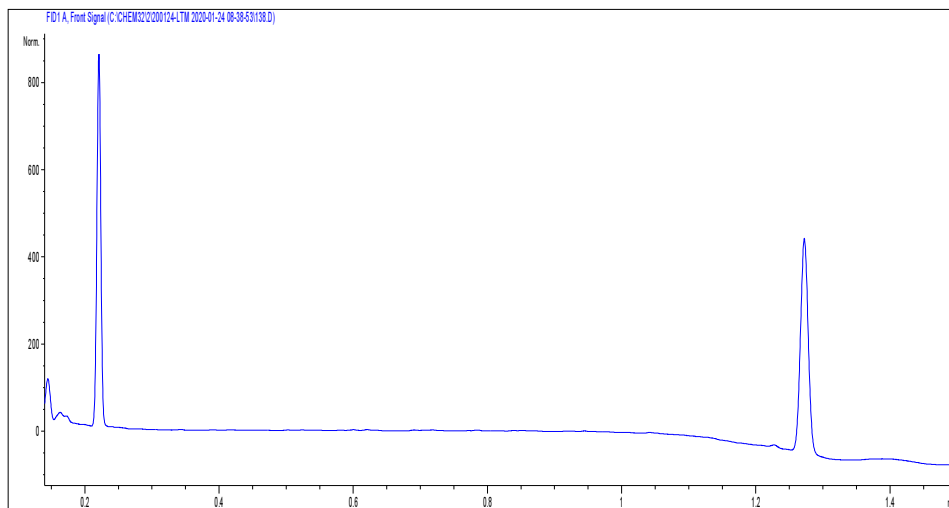




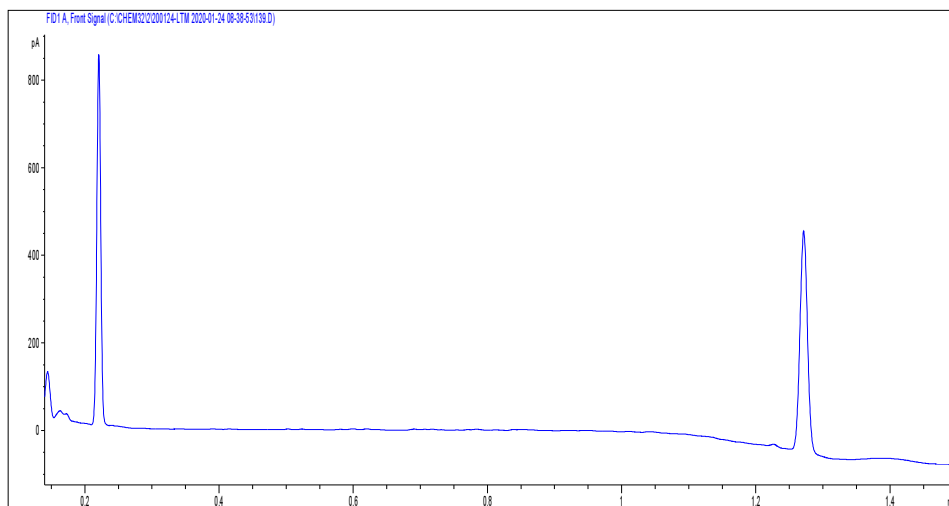
20-010791-05



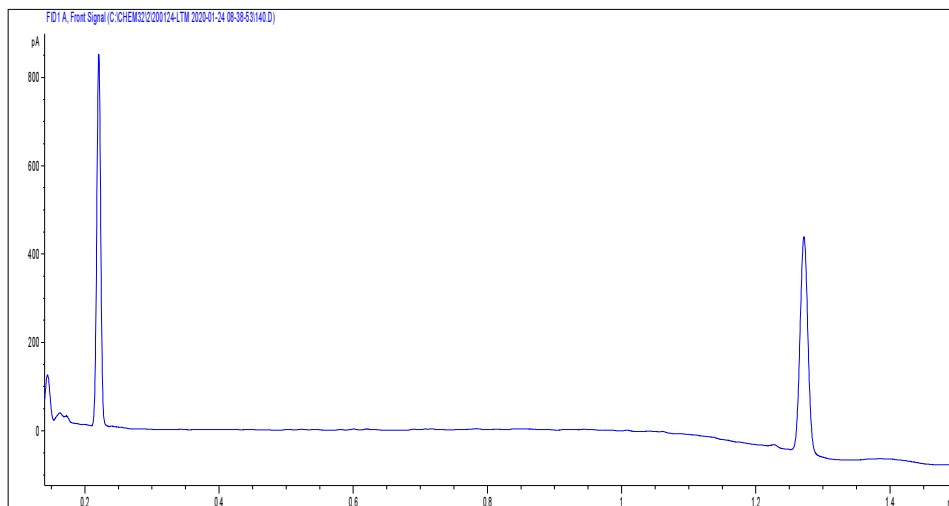
20-010791-06



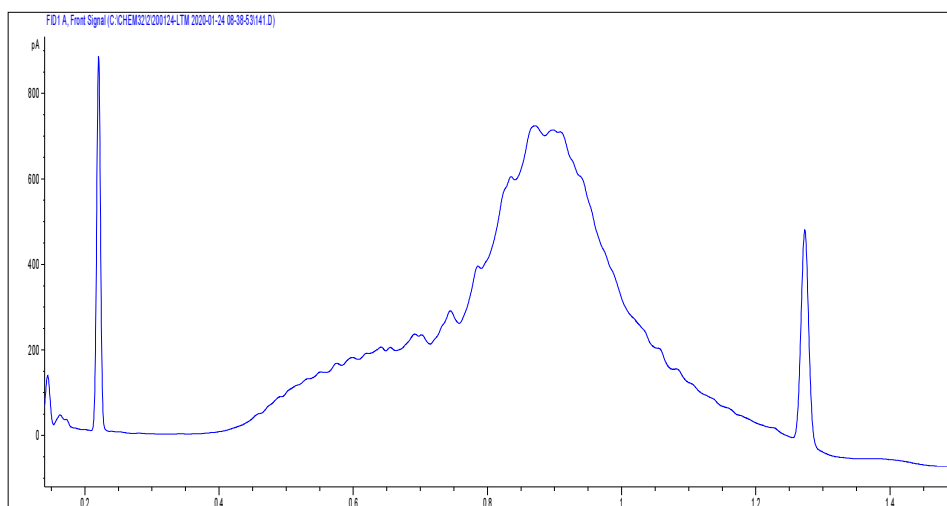
20-010791-07



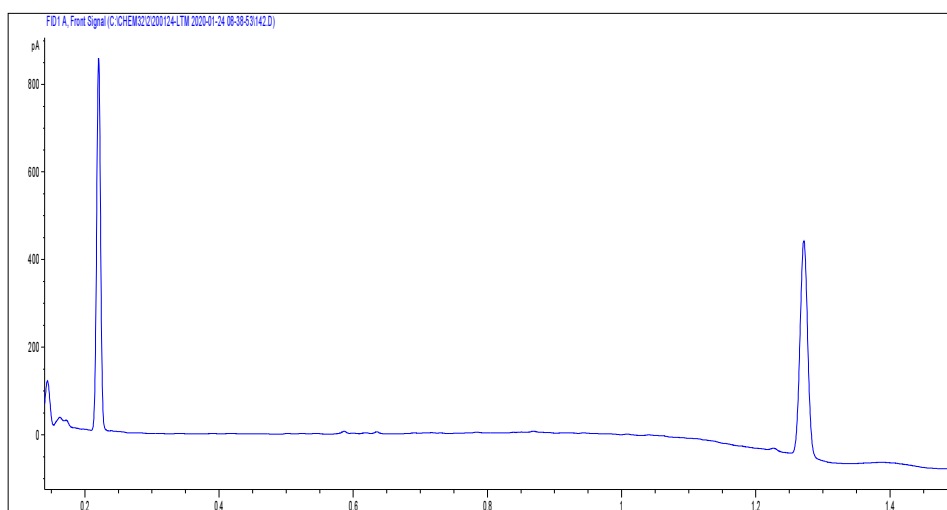
20-010791-08



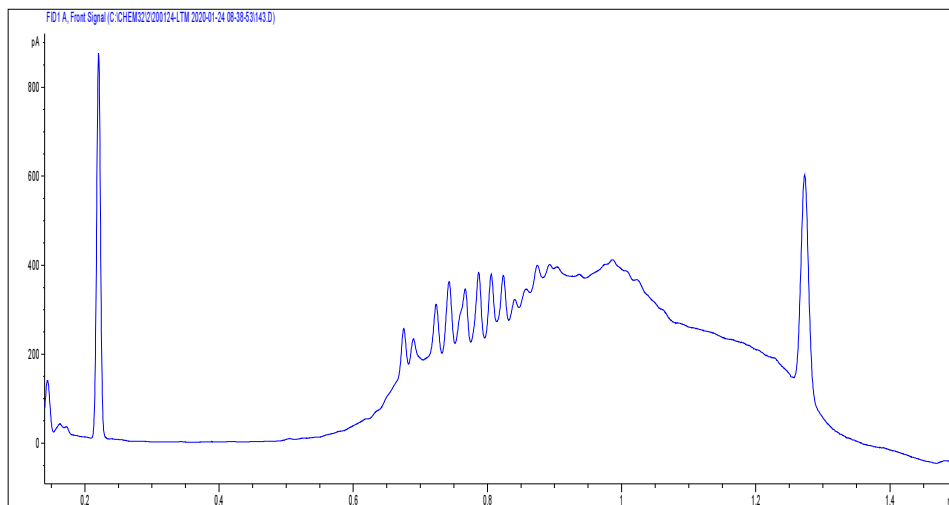
**20-010791-09**



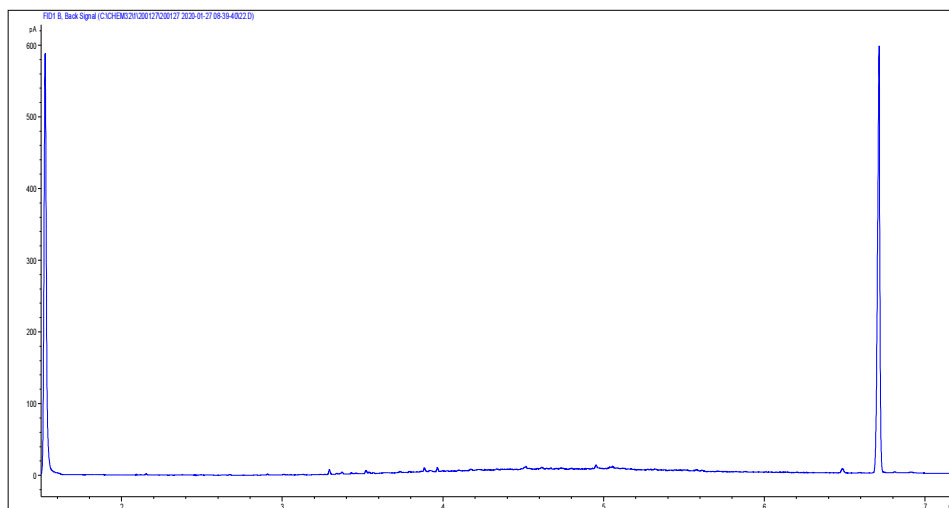
**20-010791-10**



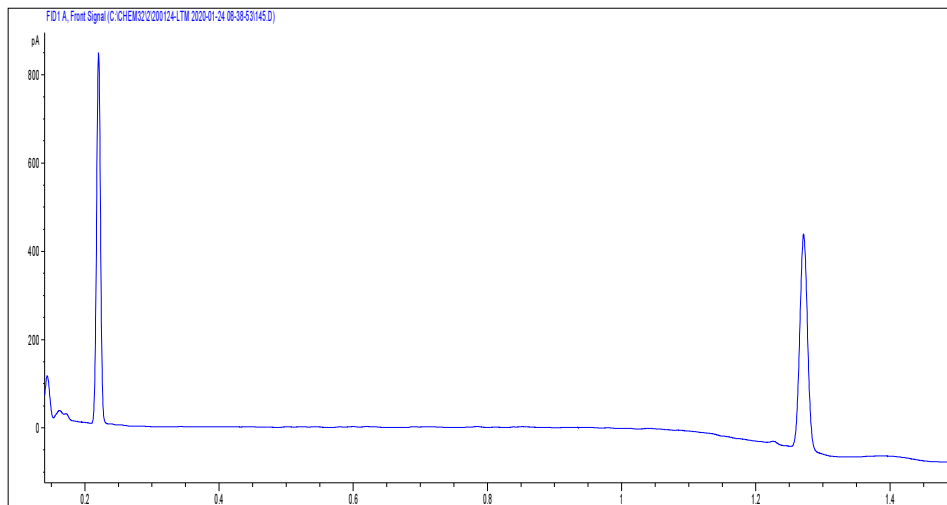
20-010791-11



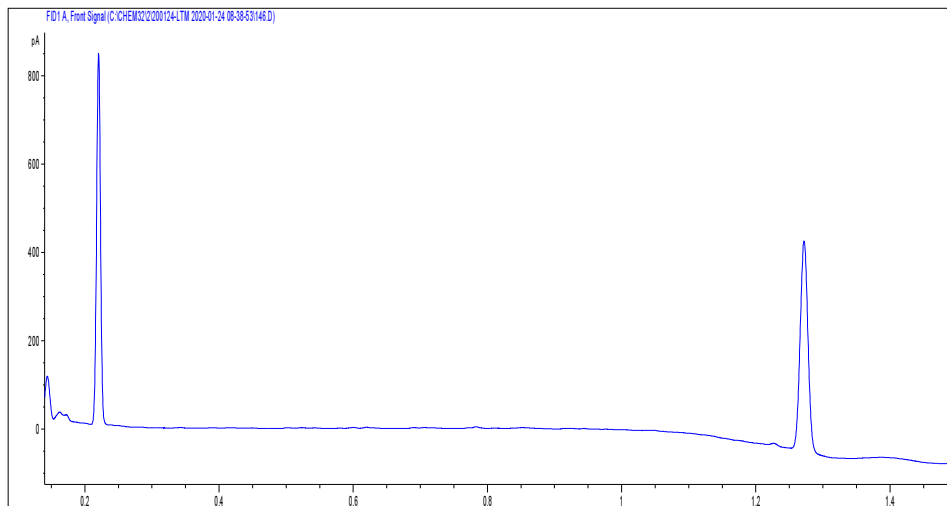
20-010791-12



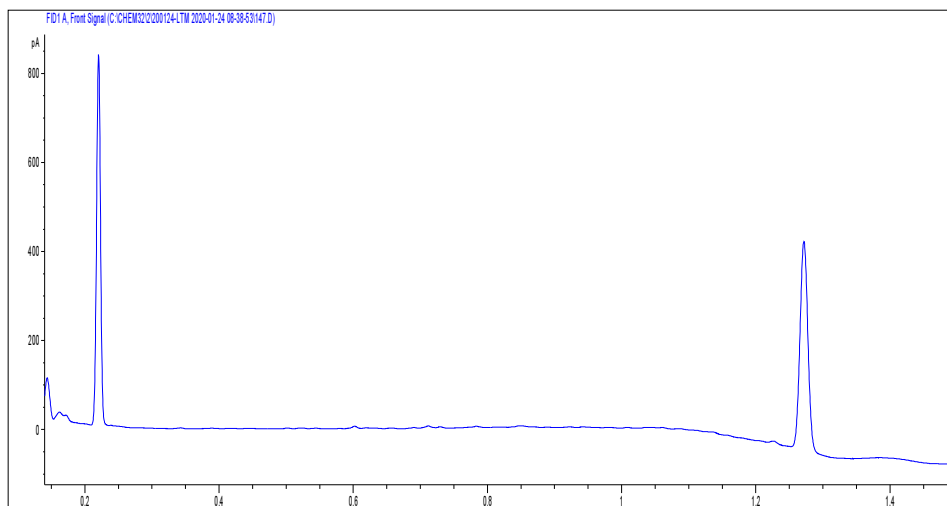
20-010791-13



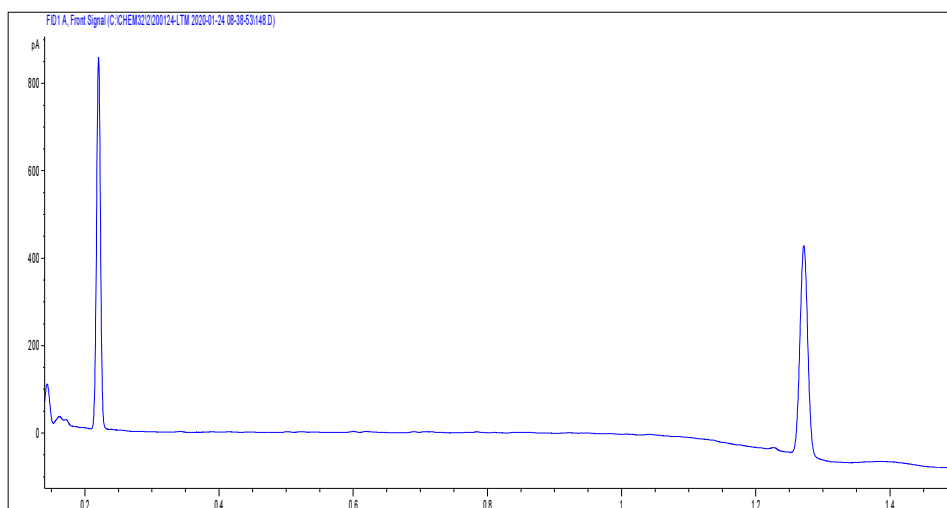
20-010791-14



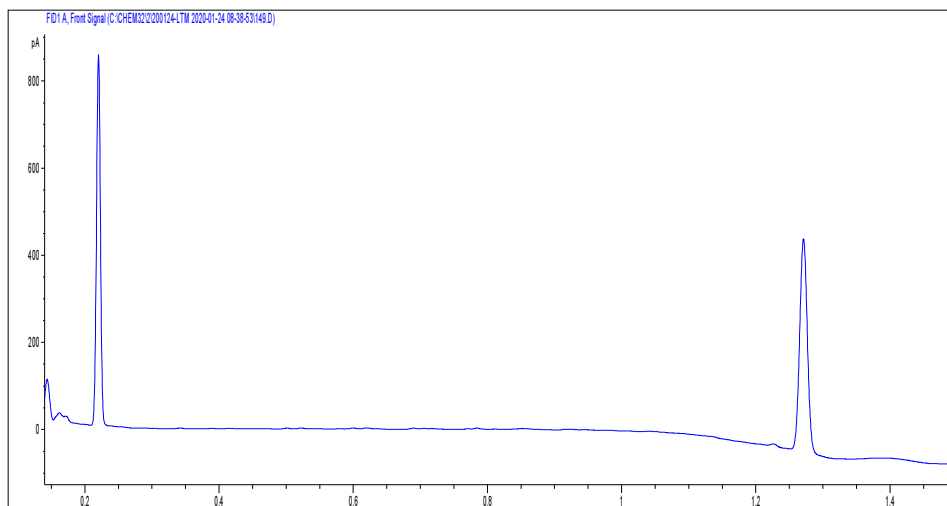
**20-010791-15**



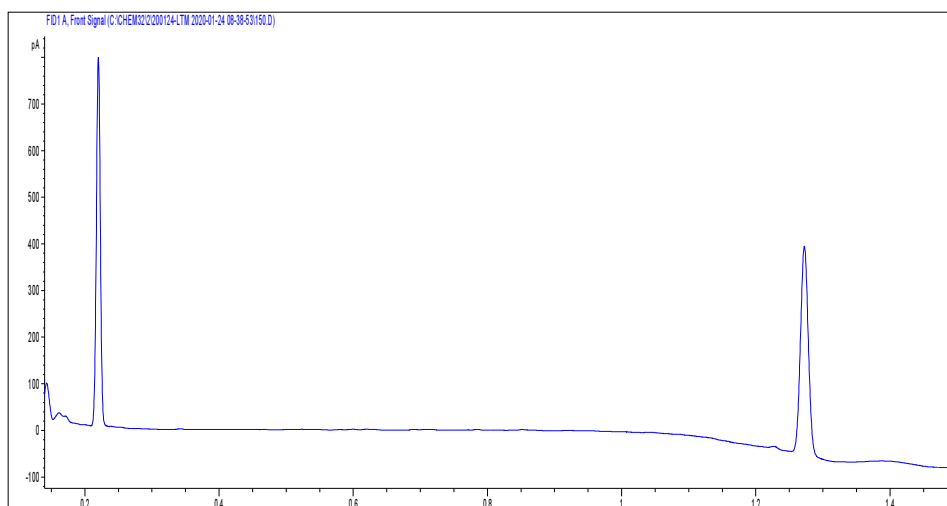
**20-010791-16**



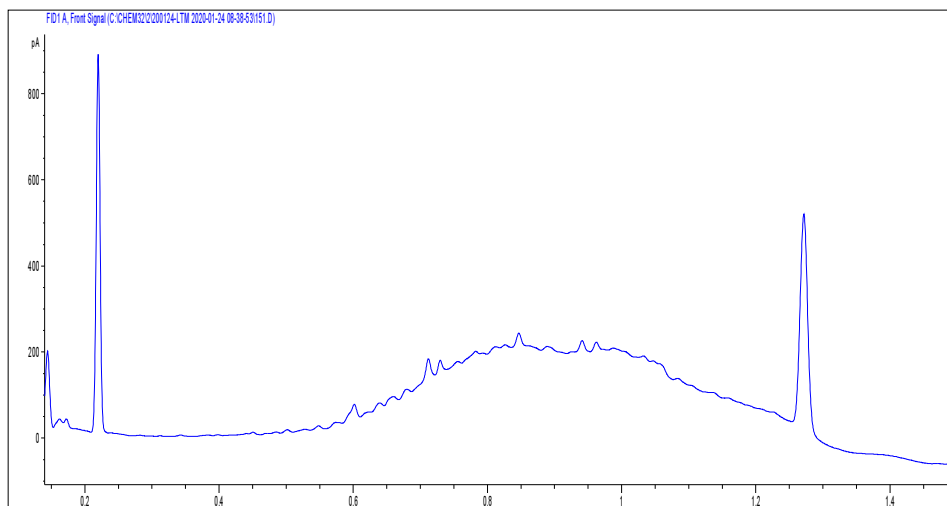
20-010791-17



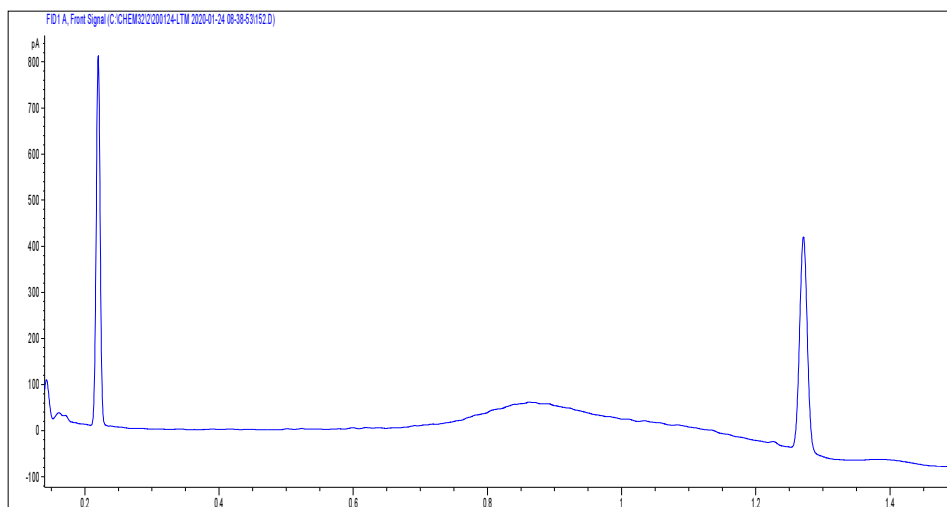
20-010791-18



20-010791-19

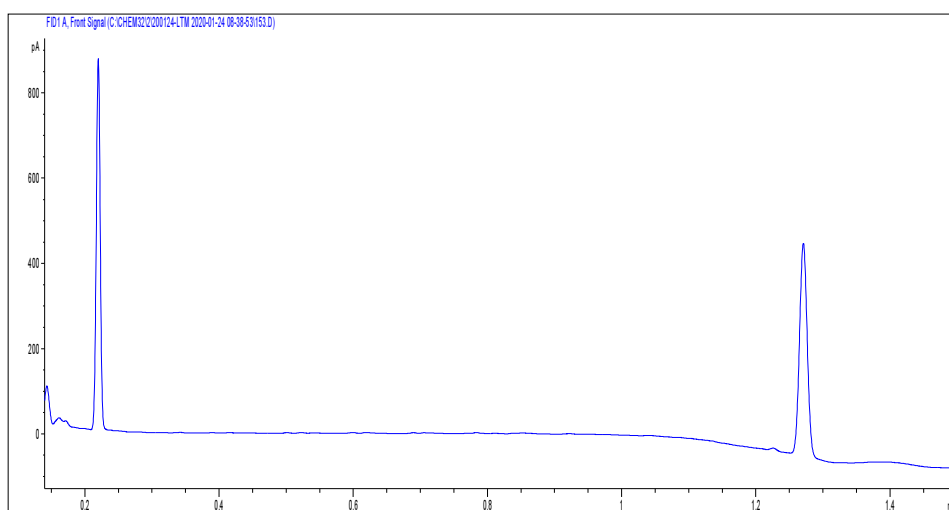


20-010791-20

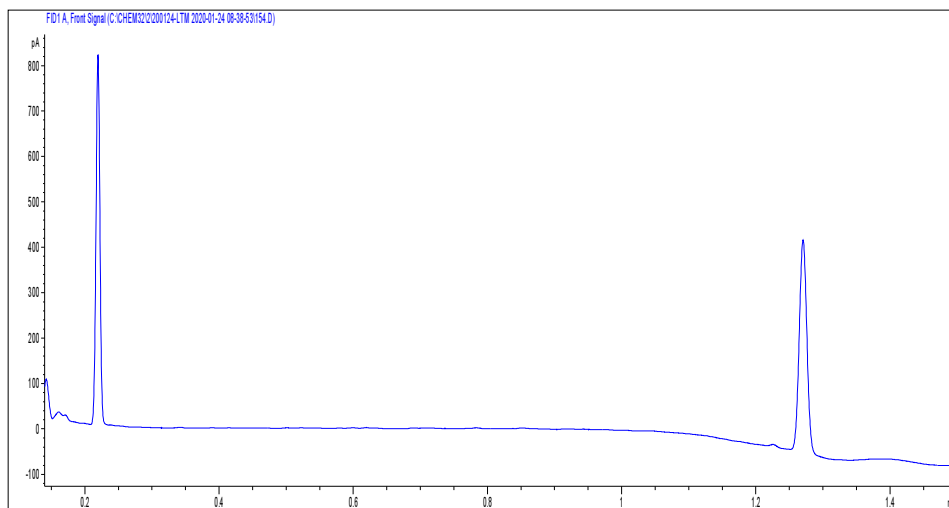




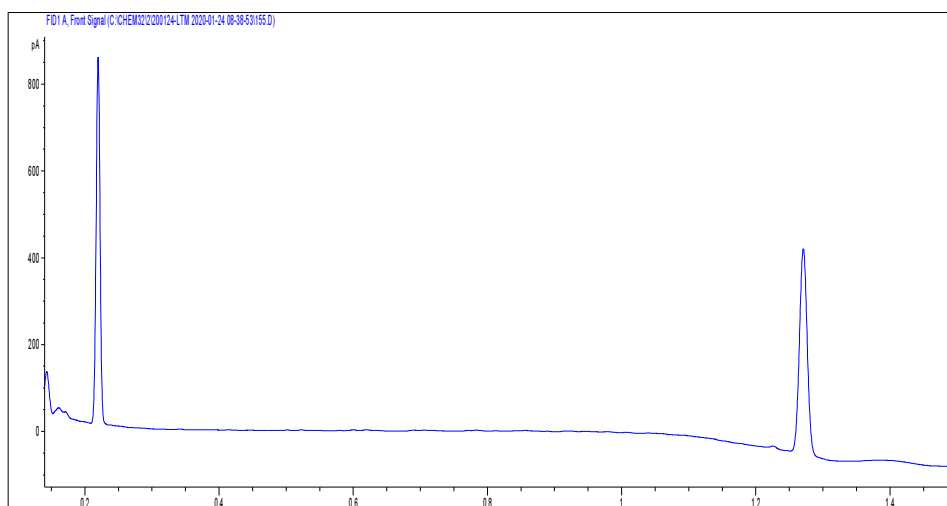
20-010791-21



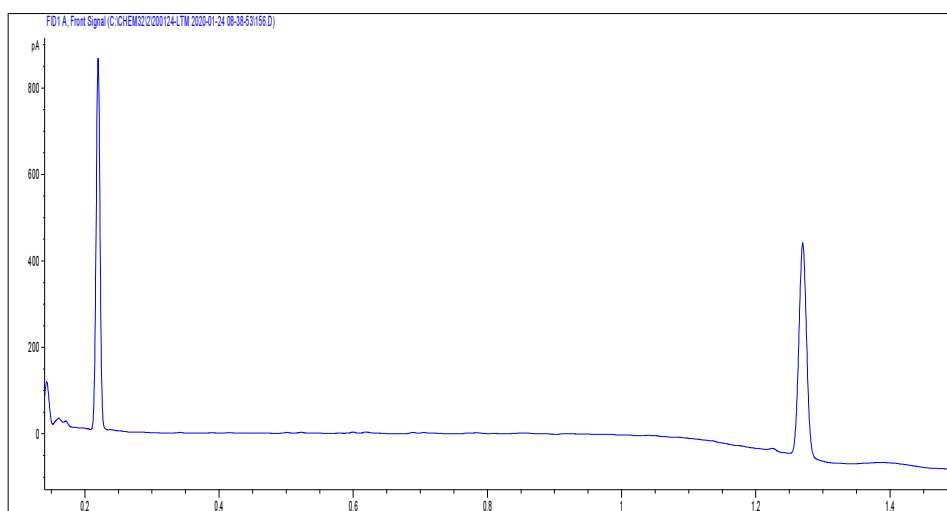
20-010791-22



20-010791-23



20-010791-24



St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-010791-01	20-010791-02	20-010791-03	20-010791-04	20-010791-05
Date de réception :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Désignation :	B4 (0,15-1,5)	B6 (3-4,5)	B6 (4,5-6)	B2 (0,15-1,5)	B2 (1,5-3)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB
Température à réception (C°) :	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C
Début des analyses :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Fin des analyses :	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020
N° d'échantillon :	20-010791-06	20-010791-07	20-010791-08	20-010791-09	20-010791-10
Date de réception :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Désignation :	B4 (1,5-3)	V4 (1,5-2)	B5 (0,15-1,5)	B5 (1,5-3)	V3 (0,05-1,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB
Température à réception (C°) :	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C
Début des analyses :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Fin des analyses :	28.01.2020	29.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020
N° d'échantillon :	20-010791-11	20-010791-12	20-010791-13	20-010791-14	20-010791-15
Date de réception :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Désignation :	V3 (1,5-2)	V4 (0,05-1,5)	A2 (3-4,5)	A2 (4,5-6)	A5 (0,1-1,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB
Température à réception (C°) :	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C
Début des analyses :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Fin des analyses :	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	31.01.2020
N° d'échantillon :	20-010791-16	20-010791-17	20-010791-18	20-010791-19	20-010791-20
Date de réception :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Désignation :	A5 (1,5-3)	A5 (3-4,5)	A5 (4,5-6)	A1 (0-1,5)	A1 (1,5-3)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB
Température à réception (C°) :	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C
Début des analyses :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Fin des analyses :	29.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020
N° d'échantillon :	20-010791-21	20-010791-22	20-010791-23	20-010791-24	
Date de réception :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	
Désignation :	A1 (3-4,5)	A1 (4,5-6)	A2 (0,1-1,5)	A2 (1,5-3)	
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	
Température à réception (C°) :	7.1°C	7.1°C	7.1°C	7.1°C	
Début des analyses :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	
Fin des analyses :	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	29.01.2020	

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
HC volatils (C5-C10)	Méth. interne V3 selon NF ISO 22155	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixivié	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixivié (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixivié	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercuré	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixivié (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Motif amendement : correction du seuil des Cyanures totaux pour l'échantillon -15

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-010791-01

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

20-010791-02

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-03

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-04

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-05

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-06

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-07

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-09

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-10

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-13

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-14

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-15

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Anions dissous (E/L), Sulfates (SO4): pour les valeurs > 1 g/l en sulfates :

Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

20-010791-16

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeur vérifiée et confirmée par une contre analyse

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Métaux (E/L), Arsenic (As): Valeur vérifiée et confirmée par une contre analyse

St Quentin Fallavier, le 03.02.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

20-010791-17

Commentaires des résultats:

Matières sèches sol, Matière sèche: humide

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-18

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-19

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Zinc (Zn): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

20-010791-20

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-21

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-22

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-010791-23

Commentaires des résultats:

Métaux (E/L), Arsenic (As): Valeur vérifiée et confirmée par une contre analyse

20-010791-24

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration : Valeur vérifiée et confirmée par une contre analyse

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Eric MAILLOT**

Assistant Qualité



Signataire Approbateur

**DECOT Sophie**

Responsable Service Enregistrement





# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56  
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**IDDEA**  
**Monsieur David POULIQUEN**  
**289 Bd. Duhamel du Monceau**  
**45160 OLIVET**

Rapport d'essai n° :	ULY20-001761-1
Commande n° :	ULY-01028-20
Interlocuteur :	M. Lafond
Téléphone :	+33 474 999 621
eMail :	Magali.Lafond@wessling.fr
Date :	30.01.2020

## Rapport d'essai

### **IDA200021**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon		20-011165-01	20-011165-02	20-011165-03	20-011165-04
Désignation d'échantillon	Unité	A6 (0-1,5)	A3 (4,5-6)	A3 (3-4,5)	A6 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	93,0	82,2	79,8	85,8
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	20000	12000	44000	45000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	43	<20	49	540
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	54
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	33	<20	39	370
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	97

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	10	3,0	8,0	21
Nickel (Ni)	mg/kg MS	10	2,0	6,0	15
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	18	3,0	7,0	12
Zinc (Zn)	mg/kg MS	68	6,0	19	290
Arsenic (As)	mg/kg MS	29	4,0	15	10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,4	<0,1	1,8	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	250	530	20000	220

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-011165-01 A6 (0-1,5)	20-011165-02 A3 (4,5-6)	20-011165-03 A3 (3-4,5)	20-011165-04 A6 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-011165-01	20-011165-02	20-011165-03	20-011165-04
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-011165-01	20-011165-02	20-011165-03	20-011165-04
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,26
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,23
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,19
Phénanthrène	mg/kg MS	0,18	<0,05	<0,05	1,6
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,43
Fluoranthène	mg/kg MS	0,25	<0,05	<0,05	1,9
Pyrène	mg/kg MS	0,18	<0,05	<0,05	1,4
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,09	<0,05	<0,05	0,76
Chrysène	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05	0,68
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,12	<0,05	<0,05	0,87
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,37
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,09	<0,05	<0,05	0,68
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,13
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	0,45
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	0,47
Somme des HAP	mg/kg MS	1,1	-/-	-/-	10,4

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-011165-01	20-011165-02	20-011165-03	20-011165-04
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,012
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,025	0,035
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,013	0,035
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,013	0,047
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,035
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	0,05	0,16

**Préparation d'échantillon**

	20-011165-01	20-011165-02	20-011165-03	20-011165-04
Minéralisation à l'eau régale	28/01/2020	28/01/2020	28/01/2020	28/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-011165-01	20-011165-02	20-011165-03	20-011165-04
Masse totale de l'échantillon	g	94	83	95	81
Masse de la prise d'essai	g	20	20	21	21
Refus >4mm	g	62	100	100	76
pH		11,4 à 21,3°C	8,7 à 21,3°C	7,6 à 21,4°C	11,3 à 21,6°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	770	660	2400	890

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-011165-01 A6 (0-1,5)	20-011165-02 A3 (4,5-6)	20-011165-03 A3 (3-4,5)	20-011165-04 A6 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	26	<5,0	<5,0	36
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	12	<5,0	<5,0	6,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	7,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	26	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	46	52	95	65
Plomb (Pb)	µg/l E/L	48	16	720	17
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	5,0	<5,0	31	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	370	500	2400	490
-----------------------------	----------	-----	-----	------	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	160	330	1600	250
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4	0,5	1,3	0,4

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,0	<0,6	0,9	3,1

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,26	<0,05	<0,05	0,36
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,12	<0,05	<0,05	0,06
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,26	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,46	0,52	0,95	0,65
Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,48	0,16	7,2	0,17
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,05	<0,05	0,31	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	20,0	<6,00	9,00	31,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	1600	3300	16000	2500
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	5,0	13	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon		20-011165-01	20-011165-02	20-011165-03	20-011165-04
Désignation d'échantillon	Unité	A6 (0-1,5)	A3 (4,5-6)	A3 (3-4,5)	A6 (1,5-3)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	3700	5000	24000	4900
------------------	----------	------	------	-------	------

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon		20-011165-05	20-011165-06	20-011165-07	20-011165-08
Désignation d'échantillon	Unité	A6 (3-4,5)	A6 (4,5-6)	A4 (3-4,5)	A4 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	93,8	85,5	75,3	78,3
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	16000	18000	36000	26000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	3,0	2,0	14	17
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2,0	1,0	11	11
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2,0	3,0	10	10
Zinc (Zn)	mg/kg MS	7,0	<5,0	23	25
Arsenic (As)	mg/kg MS	10	2,0	7,0	6,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,2	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	180	19	35	35

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-011165-05 A6 (3-4,5)	20-011165-06 A6 (4,5-6)	20-011165-07 A4 (3-4,5)	20-011165-08 A4 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-011165-05	20-011165-06	20-011165-07	20-011165-08
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-011165-05	20-011165-06	20-011165-07	20-011165-08
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-011165-05	20-011165-06	20-011165-07	20-011165-08
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-011165-05	20-011165-06	20-011165-07	20-011165-08
Minéralisation à l'eau régale	28/01/2020	28/01/2020	28/01/2020	28/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-011165-05	20-011165-06	20-011165-07	20-011165-08
Masse totale de l'échantillon	g	90	100	84	75
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20	21
Refus >4mm	g	73	110	100	82
pH		8,7 à 21,4°C	8,6 à 21,3°C	8,4 à 21°C	8,4 à 20,7°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	620	760	330	150

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-011165-05 A6 (3-4,5)	20-011165-06 A6 (4,5-6)	20-011165-07 A4 (3-4,5)	20-011165-08 A4 (1,5-3)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	12	10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	34	59	34	17
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	75	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	6,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	430	580	220	120
-----------------------------	----------	-----	-----	-----	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	270	370	120	41
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,9	0,9	1,2	0,9

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<0,6	<0,6	0,8	0,7

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	0,12	0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,34	0,59	0,34	0,17
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	0,75	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<6,00	<6,00	8,00	7,00
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	2700	3700	1200	410
Fluorures (F)	mg/kg MS	9,0	9,0	12	9,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon		20-011165-05	20-011165-06	20-011165-07	20-011165-08
Désignation d'échantillon	Unité	A6 (3-4,5)	A6 (4,5-6)	A4 (3-4,5)	A4 (1,5-3)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	4300	5800	2200	1200
------------------	----------	------	------	------	------

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon		20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
Désignation d'échantillon	Unité	A4 (0,15-1,5)	A3 (1,5-3)	A3 (0,05-1,5)	A4 (4,5-6)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	82,1	67,7	73,9	93,3
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	26000	95000	67000	13000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	220	<20	30	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	34	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	170	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	18	2,0	27	4,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	13	<1,0	20	3,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	12	10	23	4,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	240	9,0	100	10
Arsenic (As)	mg/kg MS	7,0	43	58	8,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	1,2	0,6	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	54	19000	4100	54

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	0,30	0,27	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	0,30	0,27	-/-



St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon		20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
Désignation d'échantillon	Unité	A4 (0,15-1,5)	A3 (1,5-3)	A3 (0,05-1,5)	A4 (4,5-6)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,29	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,38	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,29	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,16	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,13	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,16	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,13	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	1,9	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
Minéralisation à l'eau régale	28/01/2020	28/01/2020	28/01/2020	28/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
Masse totale de l'échantillon	g	82	79	91	110
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21	21
Refus >4mm	g	92	93	95	28
pH		8,2 à 20,9°C	9,6 à 20,9°C	9,4 à 20,9°C	8,6 à 20,7°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	1400	98	2000	260

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
Désignation d'échantillon		A4 (0,15-1,5)	A3 (1,5-3)	A3 (0,05-1,5)	A4 (4,5-6)

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	12	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	62	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	26	<5,0	63	31
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	31	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	1200	<100	1900	160
-----------------------------	----------	------	------	------	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	810	<10	1200	100
Fluorures (F)	mg/l E/L	1,2	0,4	5,5	0,6

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	5,3	<0,6	1,4	<0,6

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,12	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,62	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,26	<0,05	0,63	0,31
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,31	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	53,0	<6,00	14,0	<6,00
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	8100	<100	12000	1000
Fluorures (F)	mg/kg MS	12	4,0	55	6,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

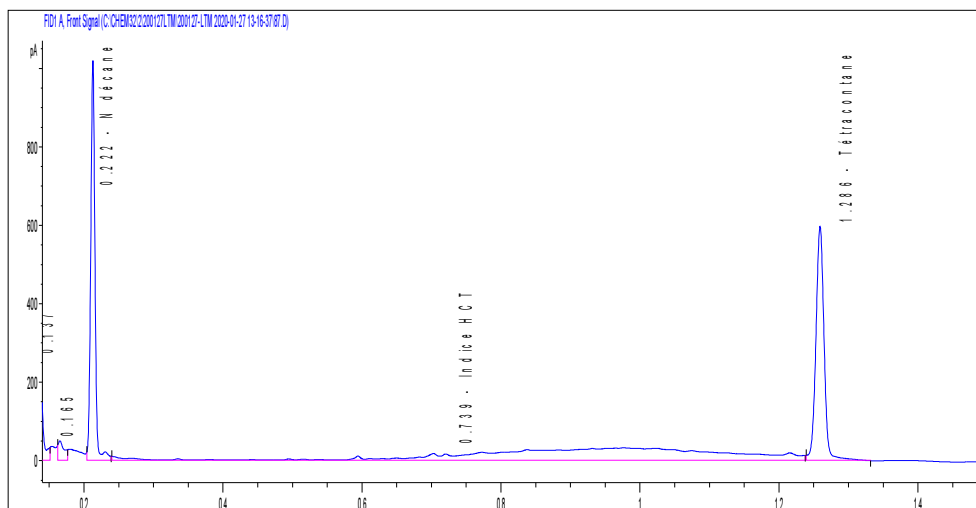
N° d'échantillon		20-011165-09	20-011165-10	20-011165-11	20-011165-12
Désignation d'échantillon	Unité	A4 (0,15-1,5)	A3 (1,5-3)	A3 (0,05-1,5)	A4 (4,5-6)

Analyse physique

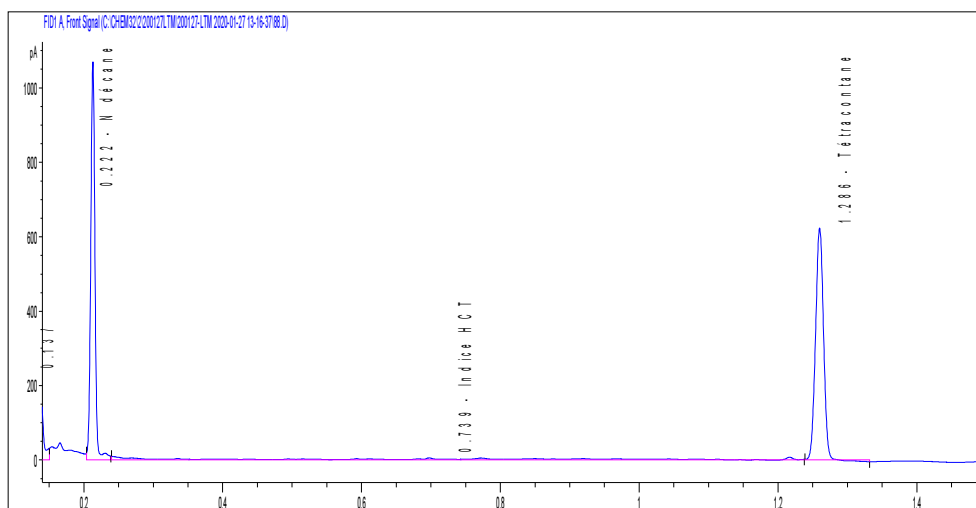
Fraction soluble	mg/kg MS	12000	<1000	19000	1600
------------------	----------	-------	-------	-------	------

## CHROMATOGRAMMES HCT

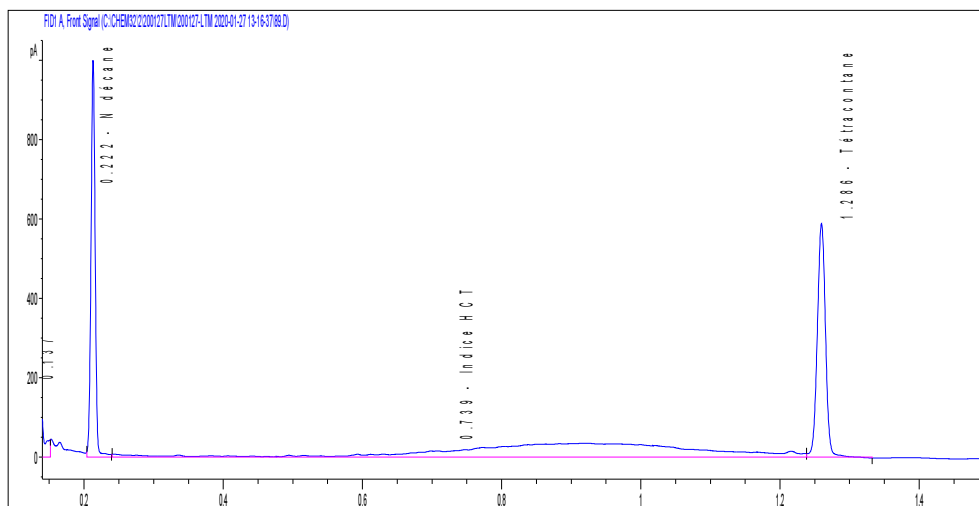
20-011165-01



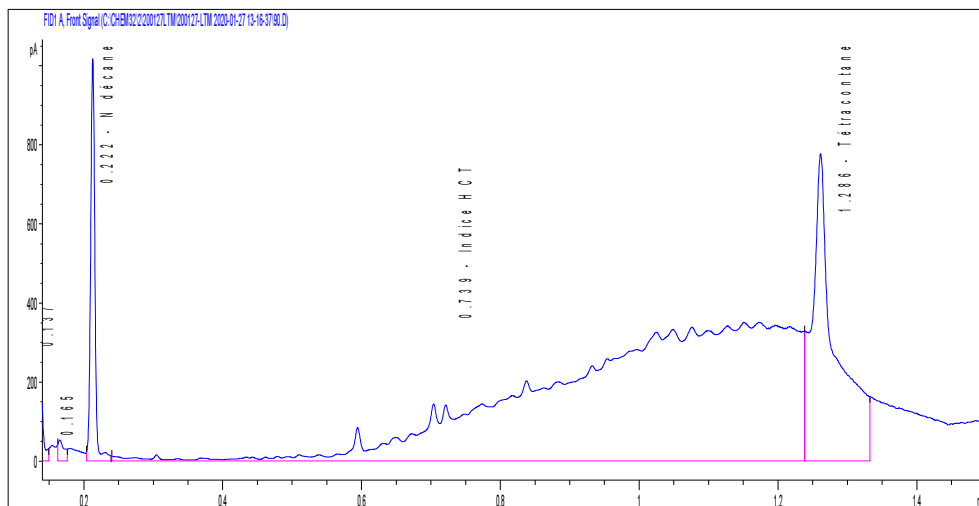
20-011165-02



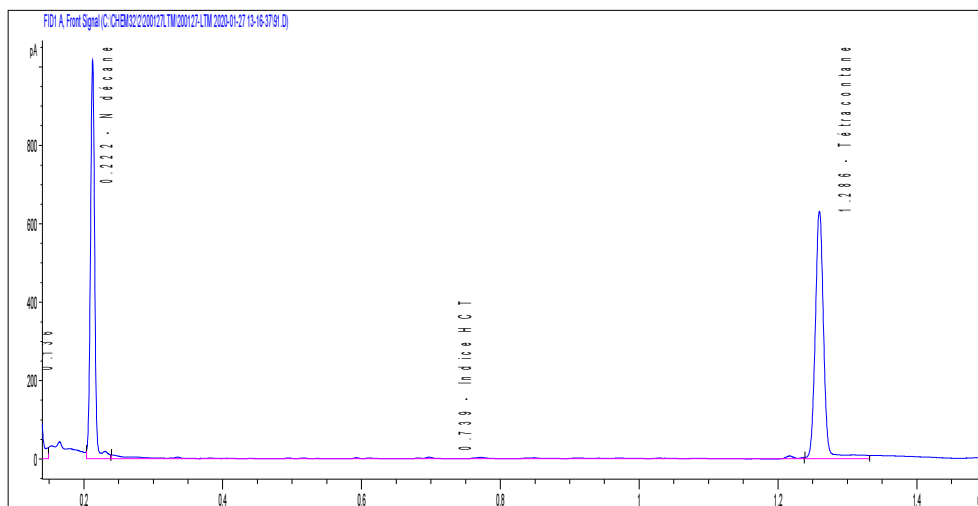
20-011165-03



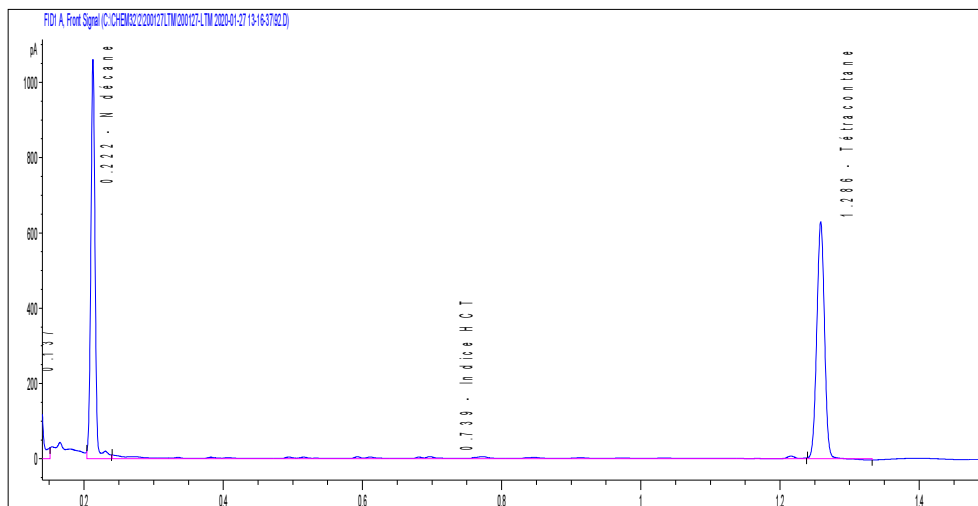
20-011165-04



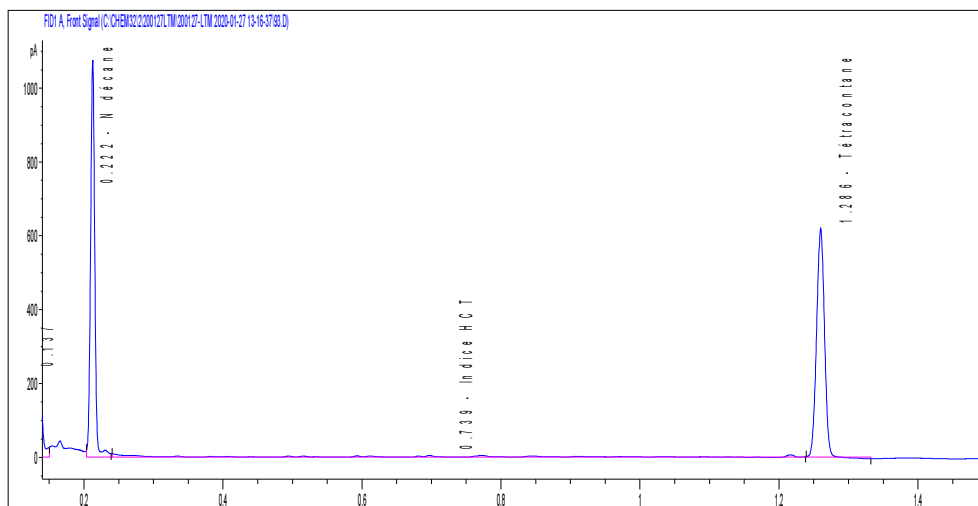
20-011165-05



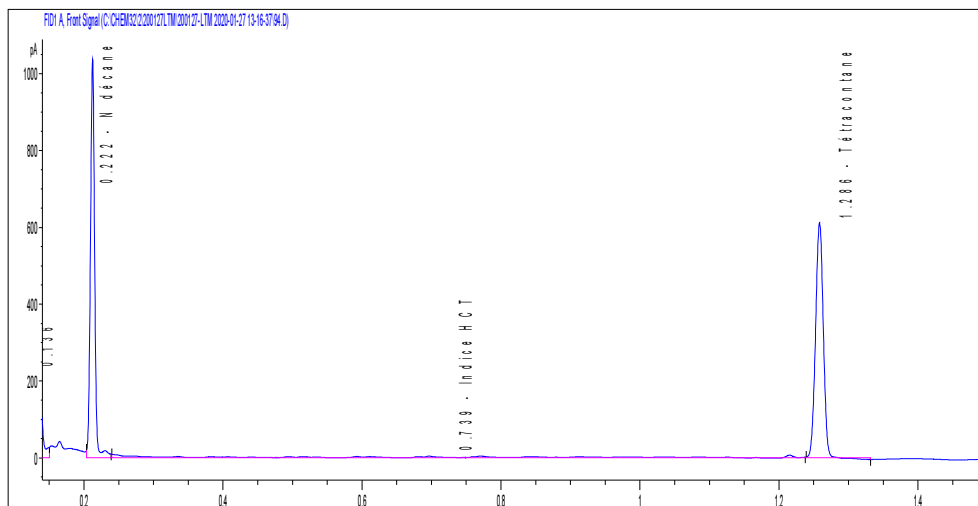
20-011165-06



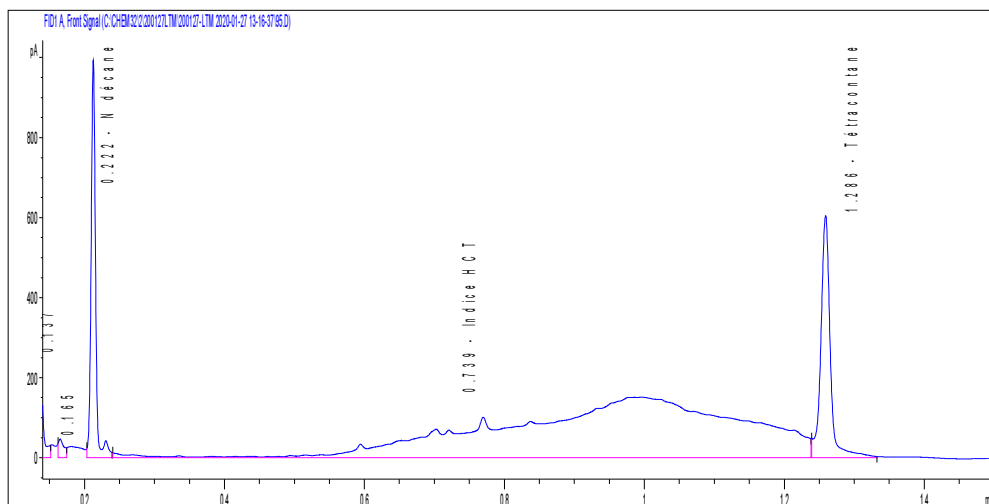
20-011165-07



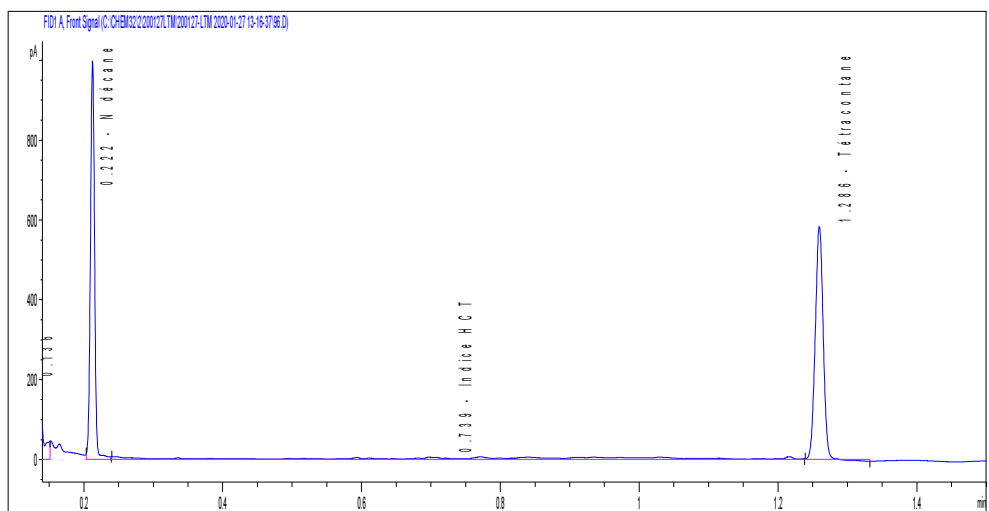
20-011165-08



20-011165-09

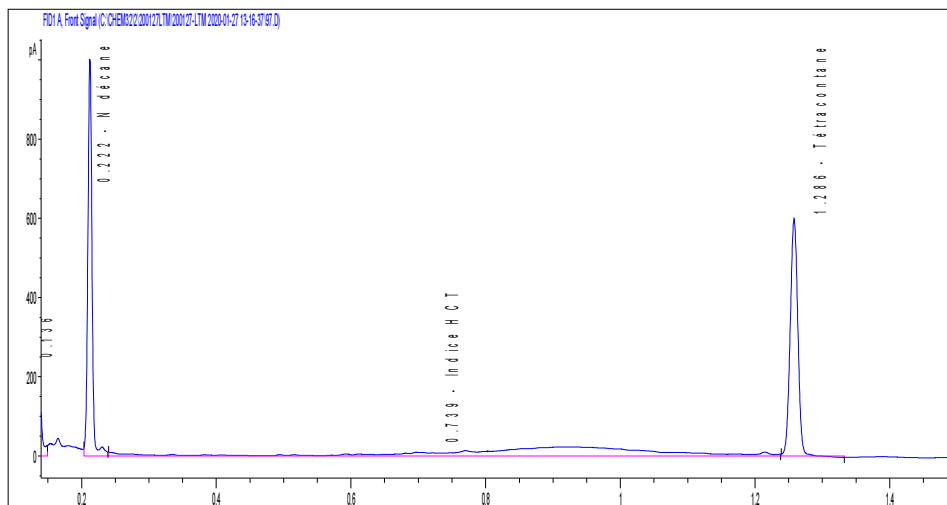


20-011165-10

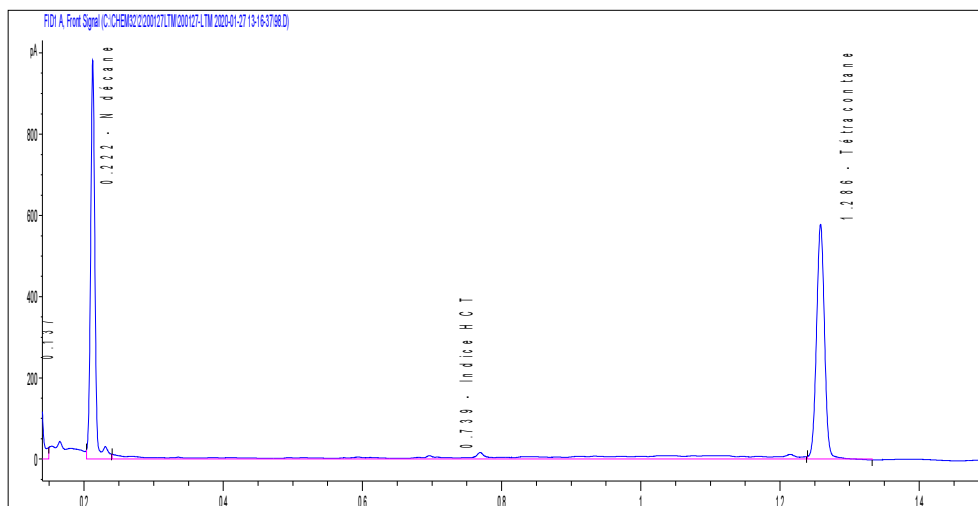




20-011165-11



20-011165-12



St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-011165-01	20-011165-02	20-011165-03	20-011165-04	20-011165-05
Date de réception :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
Désignation :	A6 (0-1,5)	A3 (4,5-6)	A3 (3-4,5)	A6 (1,5-3)	A6 (3-4,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Début des analyses :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
Fin des analyses :	29.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	30.01.2020	30.01.2020
N° d'échantillon :	20-011165-06	20-011165-07	20-011165-08	20-011165-09	20-011165-10
Date de réception :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
Désignation :	A6 (4,5-6)	A4 (3-4,5)	A4 (1,5-3)	A4 (0,15-1,5)	A3 (1,5-3)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020	21.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Début des analyses :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
Fin des analyses :	29.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	29.01.2020
N° d'échantillon :	20-011165-11	20-011165-12			
Date de réception :	22.01.2020	22.01.2020			
Désignation :	A3 (0,05-1,5)	A4 (4,5-6)			
Type d'échantillon :	Sol	Sol			
Date de prélèvement :	21.01.2020	21.01.2020			
Récipient :	2X250VB	2X250VB			
Température à réception (C°) :	6.5	6.5			
Début des analyses :	22.01.2020	22.01.2020			
Fin des analyses :	29.01.2020	29.01.2020			

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercure	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-011165-01

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur a 10

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

20-011165-02

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-011165-03

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Métaux (S), Plomb (Pb): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

Anions dissous (E/L), Sulfates (SO4): pour les valeurs > 1000 mg/l :

Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

20-011165-04

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur a 10

20-011165-05

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-011165-06

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-011165-07

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-011165-08

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-011165-09

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-011165-10

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Métaux (S), Plomb (Pb): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

Matières sèches sol, Matière sèche: humide

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-011165-11

Commentaires des résultats:

St Quentin Fallavier, le 30.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Métaux (S), Plomb (Pb): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

20-011165-12

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Magali LAFOND**  
Chargée de Clientèle



Signataire Approuvateur

**DECOT Sophie**  
Responsable Service Enregistrement



WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**IDDEA**  
**Monsieur David POULIQUEN**  
**289 Bd. Duhamel du Monceau**  
**45160 OLIVET**

Rapport d'essai n° : ULY20-001849-1  
Commande n° : ULY-01158-20  
Interlocuteur : M. Lafond  
Téléphone : +33 474 999 621  
eMail : Magali.Lafond@wessling.fr  
Date : 31.01.2020

# Rapport d'essai

## **IDA200021**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

**St Quentin Fallavier, le 31.01.2020**

N° d'échantillon	Unité	20-012434-01	20-012434-02	20-012434-03	20-012434-04
Désignation d'échantillon		<i>E2 (0,1-1,5)</i>	<i>E2 (1,5-3)</i>	<i>E7 (7,5-8)</i>	<i>E7 (6-7,5)</i>
<b>Analyse physique</b>					
Matière sèche	% mass MB	83,8	81,1	83,2	84,3

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	21000	48000	6500	3200
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	97	8800	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	86	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	1100	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	63	7400	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	120	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	13	13	2,0	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	11	11	1,0	<1,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	61	11	2,0	1,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	70	14	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	mg/kg MS	8,0	7,0	<2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,4	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	64	14	<10	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Éthylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-01 E2 (0,1-1,5)	20-012434-02 E2 (1,5-3)	20-012434-03 E7 (7,5-8)	20-012434-04 E7 (6-7,5)
Désignation d'échantillon					
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,10	0,21	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,20	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,16	0,26	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,10	0,12	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,14	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	1,1	0,59	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	0,012	<0,02	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,012	-/-	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	85	77	85	110
Masse de la prise d'essai	g	20	21	20	20
Refus >4mm	g	67	56	61	82
pH		9,8 à 20,4°C	8,9 à 20,2°C	9,2 à 20,9°C	9,3 à 21°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	110	48	100	58

#### Sur lixiviat filtré

##### Eléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	8,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	23	5,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	37	33	40	34
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	13	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	0,2	<0,1	<0,1	<0,1

#### Analyse physique



St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012434-01	20-012434-02	20-012434-03	20-012434-04
Désignation d'échantillon	Unité	E2 (0,1-1,5)	E2 (1,5-3)	E7 (7,5-8)	E7 (6-7,5)
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	110	<100	<100	180

Cations, anions et éléments non métalliques

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	14	<10	26	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,7	0,3	0,4	0,4

Paramètres globaux / Indices

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	8,1	4,4	<1,3	<1,3

Fraction solubilisée

Eléments

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,23	0,05	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,37	0,33	0,4	0,34
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,13	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	81,0	44,0	<13,0	<13,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	140	<100	260	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	7,0	3,0	4,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	1100	<1000	<1000	1800
------------------	----------	------	-------	-------	------

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-05	20-012434-06	20-012434-07	20-012434-08
Désignation d'échantillon		E7 (4,5-6)	E7 (3-4,5)	A7 (4,5-6)	E7 (0,15-1,5)

Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	85,3	82,0	83,8	81,6
---------------	-----------	------	------	------	------

Paramètres globaux / Indices

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	23000	34000	7600	40000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	120
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	88
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Eléments

Chrome (Cr)	mg/kg MS	6,0	6,0	<1,0	9,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	4,0	3,0	<1,0	9,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	4,0	3,0	2,0	13
Zinc (Zn)	mg/kg MS	10	9,0	<5,0	13
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0	2,0	<2,0	8,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
Plomb (Pb)	mg/kg MS	19	<10	<10	29

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-05 E7 (4,5-6)	20-012434-06 E7 (3-4,5)	20-012434-07 A7 (4,5-6)	20-012434-08 E7 (0,15-1,5)
Désignation d'échantillon					
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,074
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,012
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,061
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,049
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	0,25

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	88	88	85	87
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20	20
Refus >4mm	g	71	69	49	60
pH		9 à 21°C	8,8 à 20,9°C	8,9 à 20,8°C	8,9 à 20,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	85	66	500	130

#### Sur lixiviat filtré

##### Eléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	9,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	8,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	58	62	61	38
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	12
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

#### Analyse physique

**St Quentin Fallavier, le 31.01.2020**

N° d'échantillon		20-012434-05	20-012434-06	20-012434-07	20-012434-08
Désignation d'échantillon	Unité	E7 (4,5-6)	E7 (3-4,5)	A7 (4,5-6)	E7 (0,15-1,5)
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	110	320	130

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	14	<10	220	21
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,6	0,7	0,4	0,7

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,3	<1,3	<1,3	5,5

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,09
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	0,08
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,58	0,62	0,61	0,38
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,12
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<13,0	<13,0	<13,0	55,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	140	<100	2200	210
Fluorures (F)	mg/kg MS	6,0	7,0	4,0	7,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	1100	3200	1300
------------------	----------	-------	------	------	------

**St Quentin Fallavier, le 31.01.2020**

N° d'échantillon	Unité	20-012434-09 E7 (1,5-3)	20-012434-10 A7 (0,1-1,5)	20-012434-11 A7 (1,5-3)	20-012434-12 A7 (3-4,5)
<b>Désignation d'échantillon</b>					
<b>Analyse physique</b>					
Matière sèche	% mass MB	85,9	88,8	77,9	86,6

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	20000	40000	69000	24000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	24	1000	<20	53
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	62	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	210	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	700	<20	36
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	46	<20	<20

**Métaux lourds**

**Eléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	15	20	10	4,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	11	18	9,0	3,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	26	390	29	3,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	34	460	72	8,0
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0	110	12	6,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	1,2	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	0,7	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	38	720	45	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	0,23	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	0,23	-/-	-/-

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Éthylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-09 E7 (1,5-3)	20-012434-10 A7 (0,1-1,5)	20-012434-11 A7 (1,5-3)	20-012434-12 A7 (3-4,5)
Désignation d'échantillon					
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	0,21	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	0,27	<0,05	0,08
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,21	<0,05	0,07
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	0,17	<0,05	0,07
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,09	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	0,09	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	1,5	-/-	0,22

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	0,023	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	0,11	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	0,023	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	0,17	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	0,11	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	0,068	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	0,51	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	93	75	100	89
Masse de la prise d'essai	g	20	20	21	21
Refus >4mm	g	72	51	80	53
pH		8,9 à 20,7°C	10,8 à 20,7°C	8,8 à 21,1°C	8,9 à 20,6°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	120	2100	160	340

#### Sur lixiviat filtré

##### Eléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	51	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<6,0	6,0	11	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	40	<25	27	41
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1

#### Analyse physique

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012434-09	20-012434-10	20-012434-11	20-012434-12
Désignation d'échantillon	Unité	E7 (1,5-3)	A7 (0,1-1,5)	A7 (1,5-3)	A7 (3-4,5)
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	2000	460	220

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	19	1200	37	140
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,7	4,9	0,8	0,7

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	1,9	8,2	1,5	<1,3

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,51	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,06	0,06	0,11	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,4	<0,25	0,27	0,41
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	19,0	82,0	15,0	<13,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	190	12000	370	1400
Fluorures (F)	mg/kg MS	7,0	49	8,0	7,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	20000	4600	2200
------------------	----------	-------	-------	------	------

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-13	20-012434-14	20-012434-15	20-012434-16
Désignation d'échantillon		E4 (4,5-6)	E4 (6-7,5)	E4 (7,5-8)	E3 (0,1-1,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	86,4	85,9	86,6	85,4
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	22000	10000	22000	24000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	2,34
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	3100	86	1300	75
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	32	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	580	<20	230	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	2400	66	990	50
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	110	<20	40	<20

**Métaux lourds**

**Eléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	4,0	<1,0	2,0	20
Nickel (Ni)	mg/kg MS	3,0	<1,0	2,0	16
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	3,0	2,0	2,0	50
Zinc (Zn)	mg/kg MS	7,0	<5,0	<5,0	180
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,0	<2,0	<2,0	11
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
Plomb (Pb)	mg/kg MS	11	<10	<10	210

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,23
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	3,2
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	3,4

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1



St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-13 E4 (4,5-6)	20-012434-14 E4 (6-7,5)	20-012434-15 E4 (7,5-8)	20-012434-16 E3 (0,1-1,5)
Désignation d'échantillon					
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,08
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,08
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,11
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,07
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	0,52

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,03	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	0,046	<0,01	0,023	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	0,012	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	0,093	<0,01	0,023	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	0,081	<0,01	0,023	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	0,069	<0,01	0,023	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,30	-/-	0,092	-/-

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	85	87	97	82
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21	21
Refus >4mm	g	54	69	64	60
pH		10 à 20,5°C	9,3 à 20,9°C	10 à 20,3°C	8,9 à 20,3°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	120	68	96	80

#### Sur lixiviat filtré

##### Eléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	7,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<8,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	19	28	<30	<15
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

#### Analyse physique

**St Quentin Fallavier, le 31.01.2020**

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	20-012434-13 E4 (4,5-6)	20-012434-14 E4 (6-7,5)	20-012434-15 E4 (7,5-8)	20-012434-16 E3 (0,1-1,5)
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	110	<100	<100	<100

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	18	12	14	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,5	0,3	0,6	0,2

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,7	<1,3	1,9	3,6

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,07
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,08
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,19	0,28	<0,3	<0,15
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	47,0	<13,0	19,0	36,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	180	120	140	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	5,0	3,0	6,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	1100	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	------	-------	-------	-------

**St Quentin Fallavier, le 31.01.2020**

N° d'échantillon	Unité	20-012434-17	20-012434-18	20-012434-19	20-012434-20
Désignation d'échantillon		E3 (1,5-3)	E3 (3-4,5)	E2 (3-4,5)	E2 (4,5-6)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	86,6	80,9	81,8	67,2
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	25000	31000	47000	130000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	7600	890
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	78	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	1100	130
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	6400	730
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	120	<20

**Métaux lourds**

**Eléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	6,0	11	15	15
Nickel (Ni)	mg/kg MS	8,0	8,0	11	10
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	4,0	6,0	11	11
Zinc (Zn)	mg/kg MS	9,0	17	21	26
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0	2,0	5,0	2,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	13	17	17

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-17 E3 (1,5-3)	20-012434-18 E3 (3-4,5)	20-012434-19 E2 (3-4,5)	20-012434-20 E2 (4,5-6)
Désignation d'échantillon					
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,21	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,28	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,12	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	0,61	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	98	97	93	86
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20	21
Refus >4mm	g	60	62	54	64
pH		8,6 à 19,3°C	8,6 à 20,5°C	8,7 à 20,4°C	8,6 à 19,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	54	99	59	110

#### Sur lixiviat filtré

##### Éléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<15	18	32	<35
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

#### Analyse physique

**St Quentin Fallavier, le 31.01.2020**

N° d'échantillon		20-012434-17	20-012434-18	20-012434-19	20-012434-20
Désignation d'échantillon	Unité	E3 (1,5-3)	E3 (3-4,5)	E2 (3-4,5)	E2 (4,5-6)
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	170	280

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	11	16	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2	0,7	0,6	0,6

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,3	1,5	6,3	5,7

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,15	0,18	0,32	<0,35
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<13,0	15,0	63,0	57,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	110	160	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	7,0	6,0	6,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	1700	2800
------------------	----------	-------	-------	------	------

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-21	20-012434-22	20-012434-23	20-012434-24
Désignation d'échantillon		E2 (6-7,5)	E4 (0,1-1,5)	E4 (1,5-3)	E3 (3-4,5)

Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	87,6	79,8	89,7	86,4
---------------	-----------	------	------	------	------

Paramètres globaux / Indices

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	11000	31000	15000	51000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	410	5100	<20	960
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	59	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	67	1100	<20	150
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	330	3800	<20	780
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	240	<20	24

Métaux lourds

Eléments

Chrome (Cr)	mg/kg MS	3,0	9,0	5,0	15
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1,0	6,0	4,0	9,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2,0	9,0	4,0	6,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<5,0	19	8,0	24
Arsenic (As)	mg/kg MS	<2,0	5,0	3,0	3,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	18	<10	20

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012434-21	20-012434-22	20-012434-23	20-012434-24
Désignation d'échantillon		E2 (6-7,5)	E4 (0,1-1,5)	E4 (1,5-3)	E3 (3-4,5)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	0,25	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	0,08	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,10	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	0,43	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	0,038	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	0,15	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	0,025	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	0,24	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	0,21	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	0,19	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	0,85	-/-	-/-

#### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	95	87	88	98
Masse de la prise d'essai	g	20	21	20	21
Refus >4mm	g	66	62	66	73
pH		9,1 à 20,5°C	9,5 à 20,4°C	9 à 20,4°C	8,6 à 20,2°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	69	110	72	76

#### Sur lixiviat filtré

##### Eléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	7,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<20	<20	8,0	<35
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

#### Analyse physique

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012434-21	20-012434-22	20-012434-23	20-012434-24
Désignation d'échantillon	Unité	E2 (6-7,5)	E4 (0,1-1,5)	E4 (1,5-3)	E3 (3-4,5)
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	300

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	17	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4	0,6	0,3	0,7

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,3	14	2,4	<1,3

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,07	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,2	<0,2	0,08	<0,35
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<13,0	140	24,0	<13,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	170	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	6,0	3,0	7,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

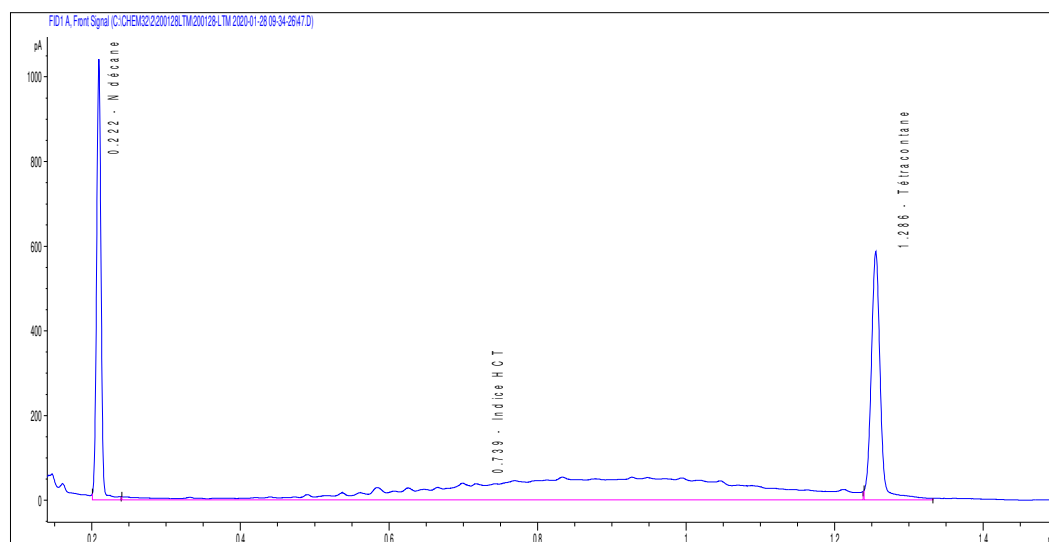
**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	3000
------------------	----------	-------	-------	-------	------

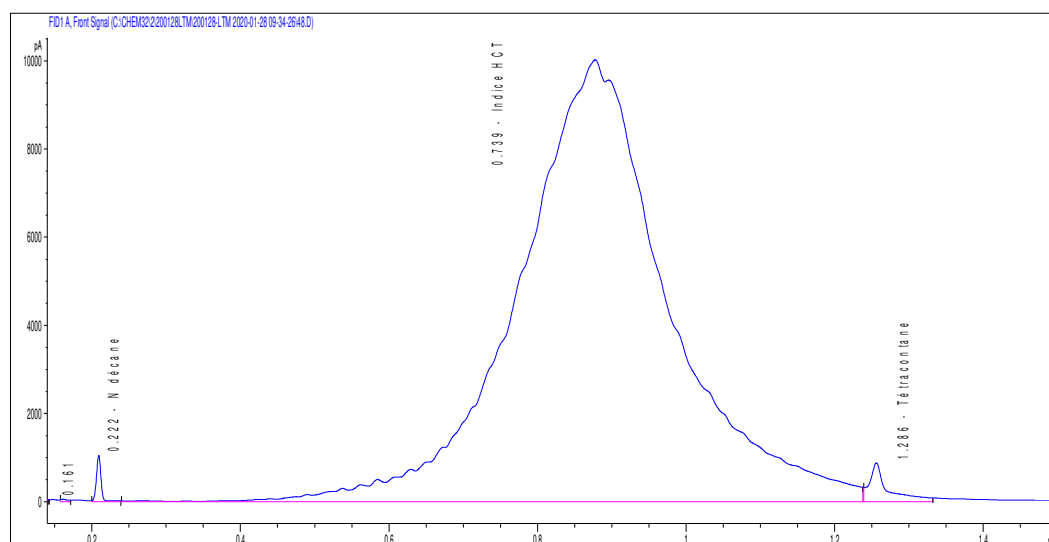


## CHROMATOGRAMMES HCT

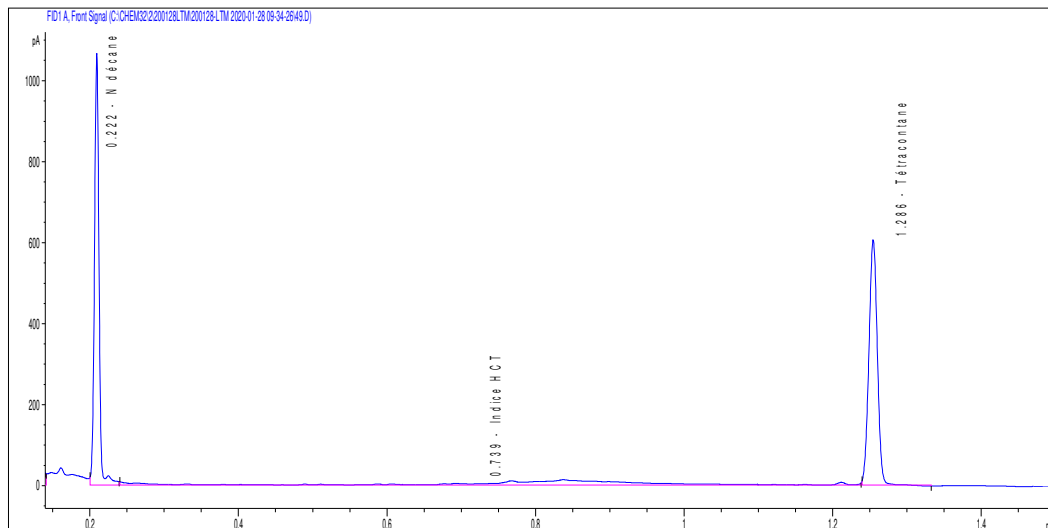
20-012434-01



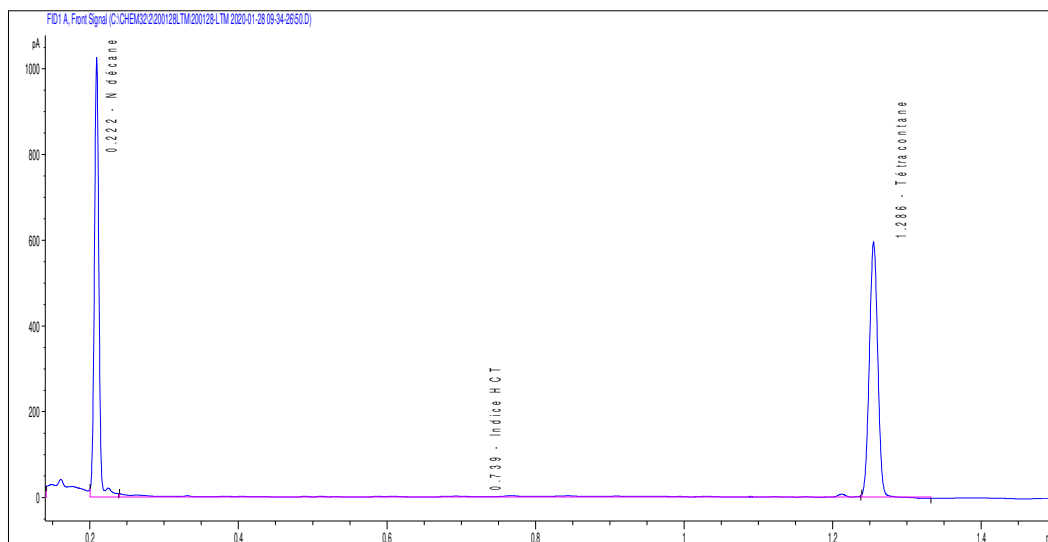
20-012434-02



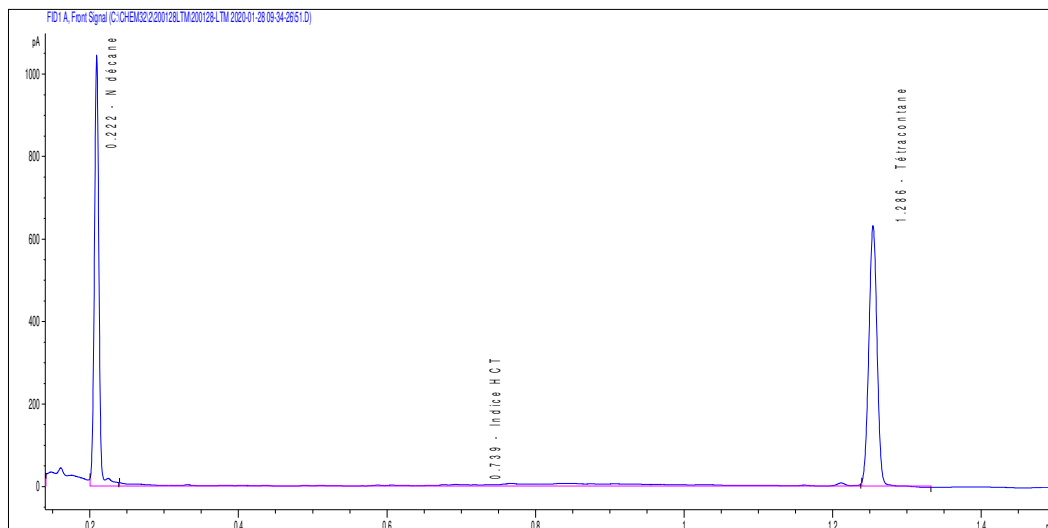
20-012434-03



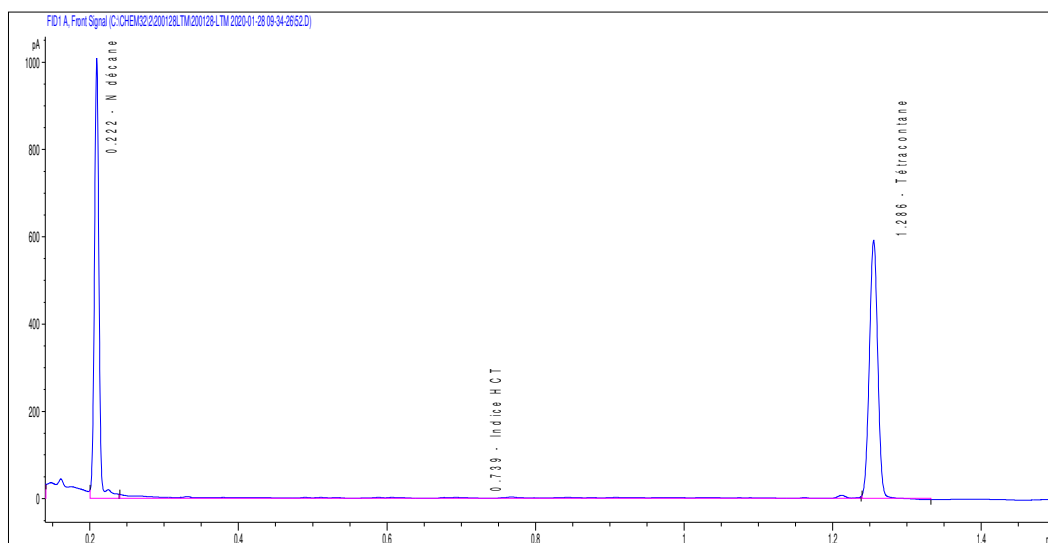
20-012434-04



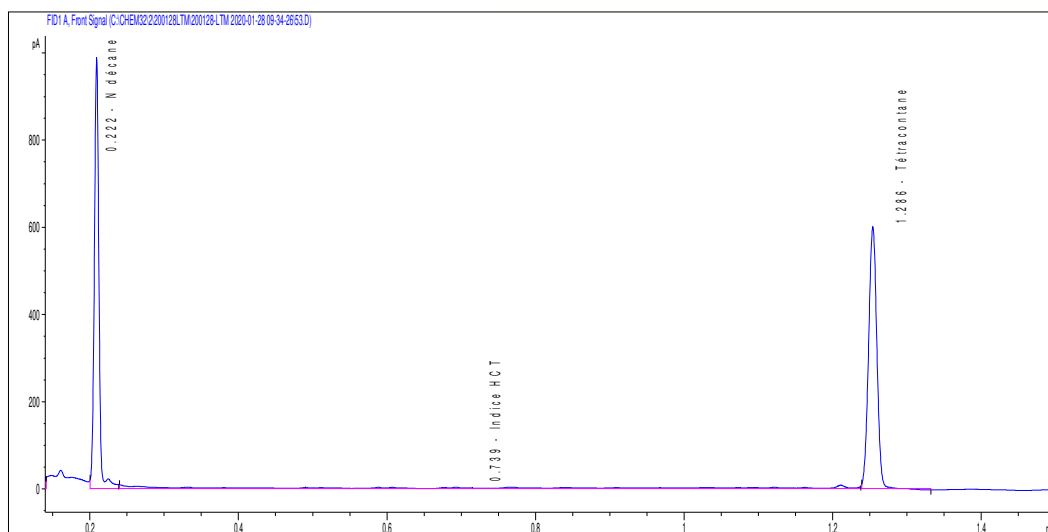
20-012434-05



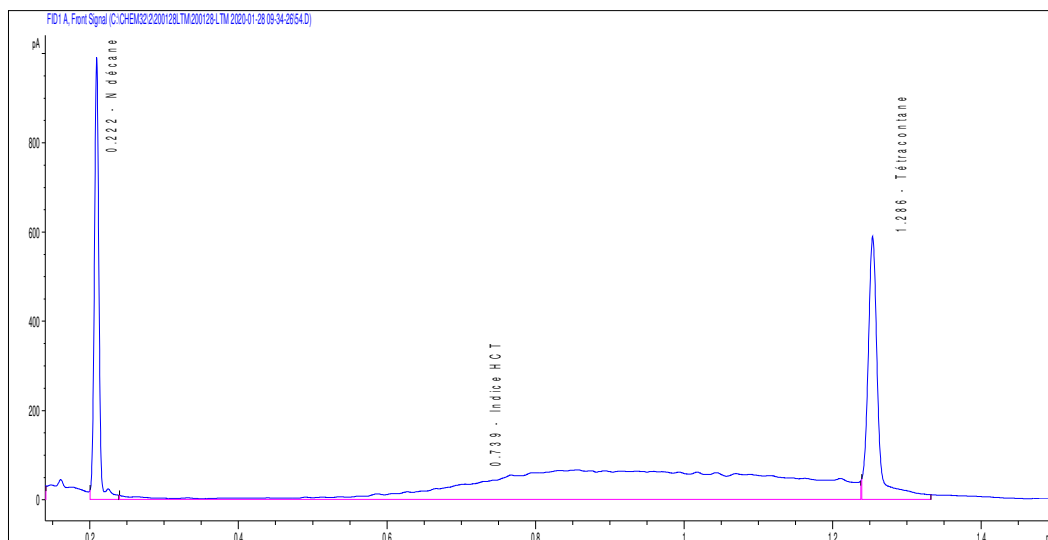
20-012434-06



20-012434-07

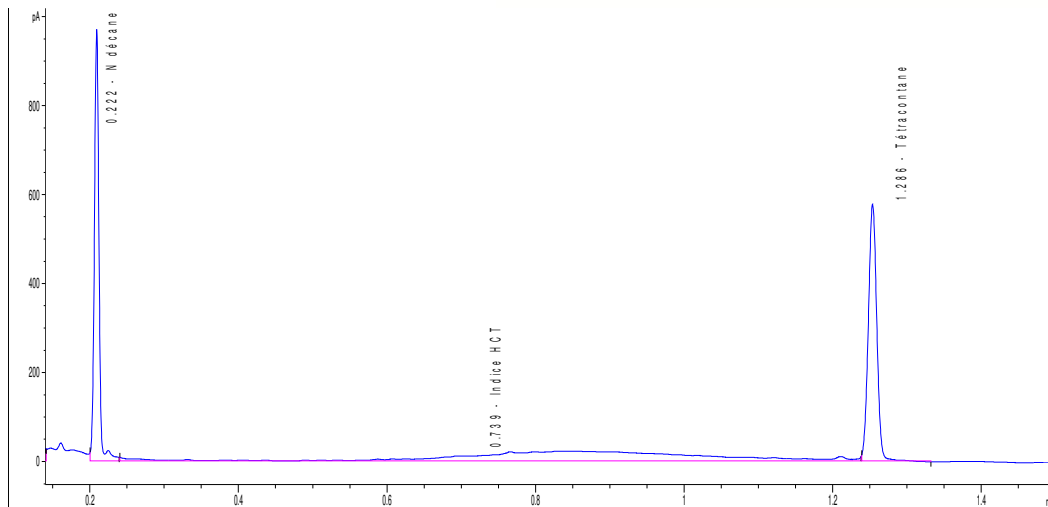


20-012434-08

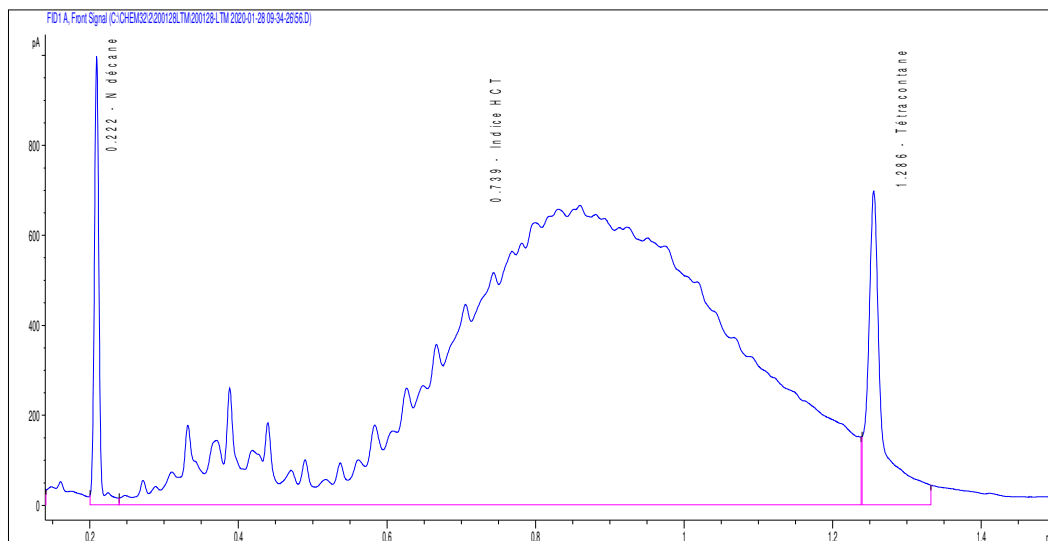


20-012434-09

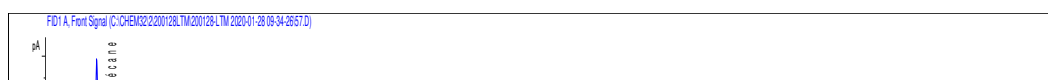


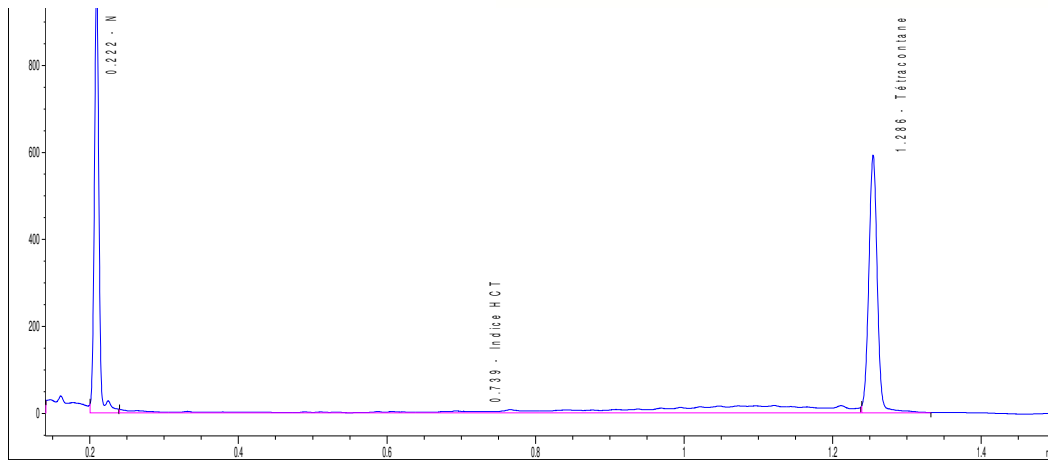


20-012434-10

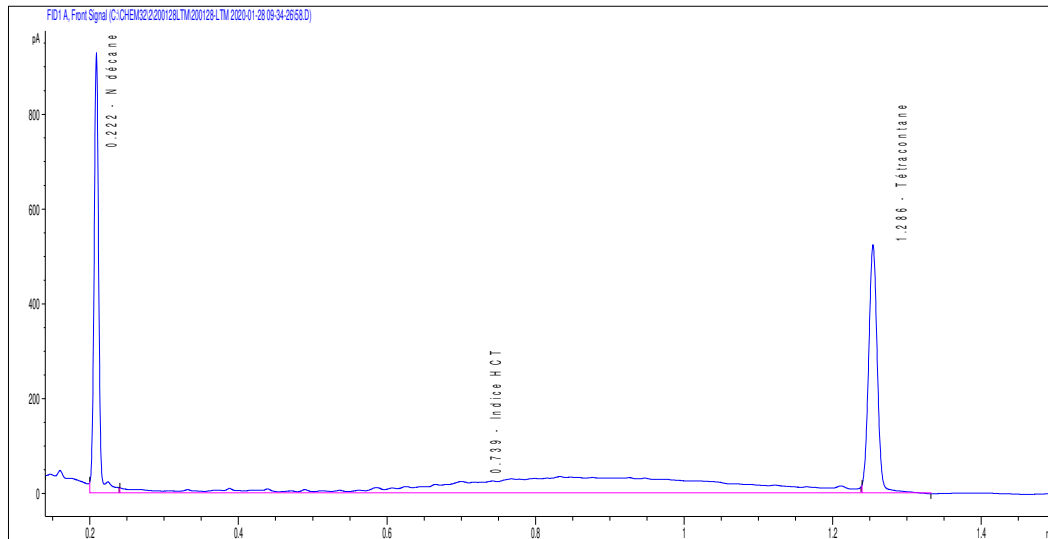


20-012434-11

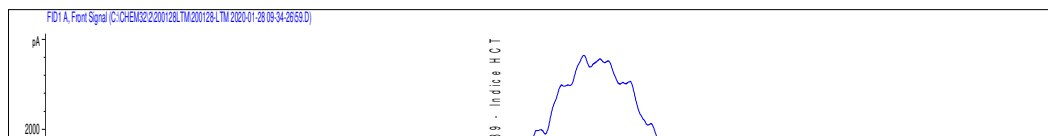


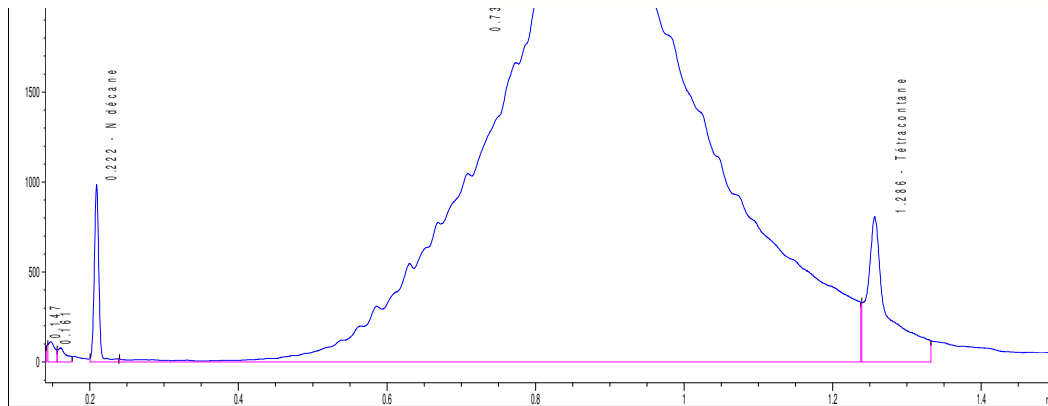


**20-012434-12**

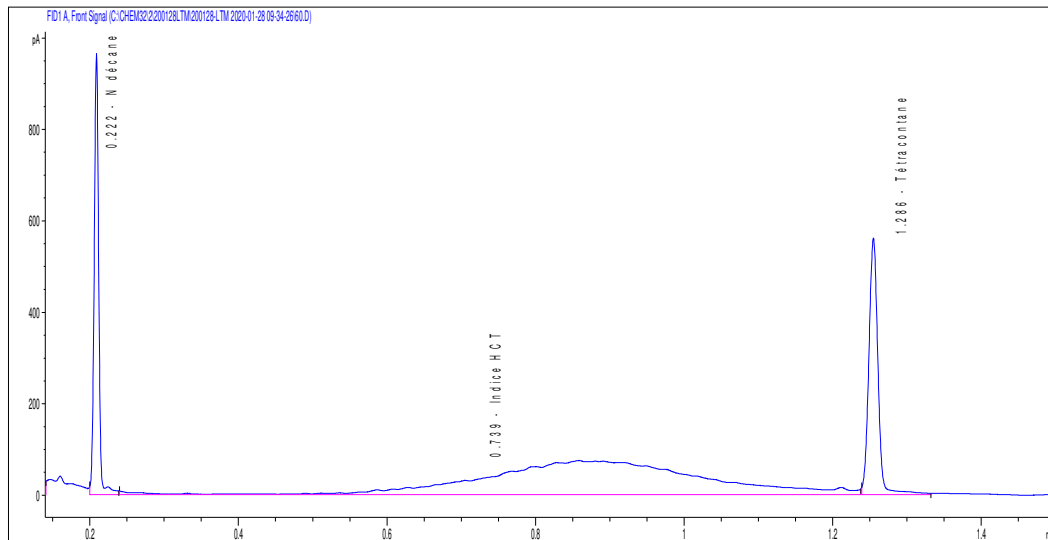


**20-012434-13**

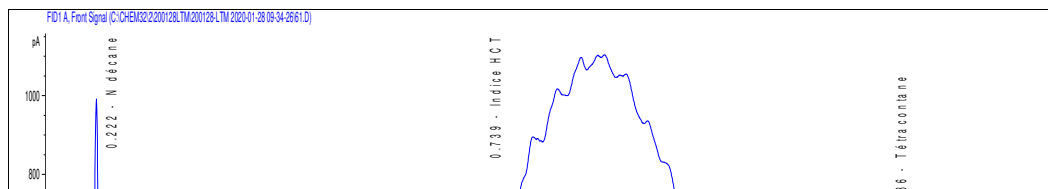


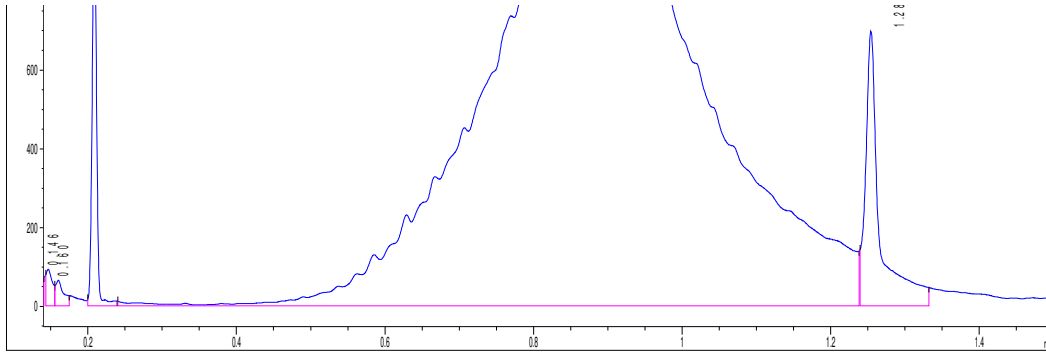


**20-012434-14**

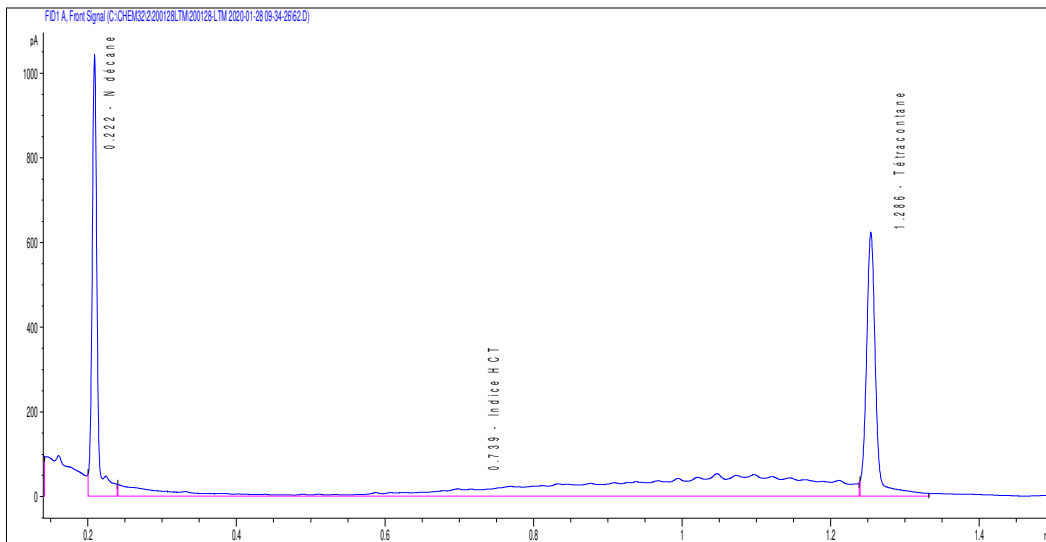


**20-012434-15**





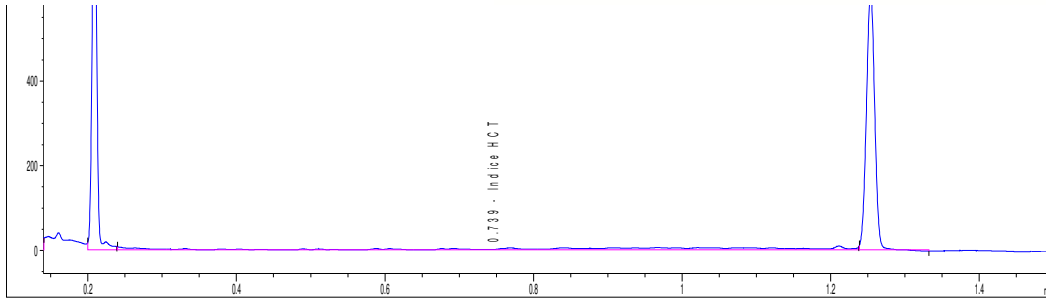
20-012434-16



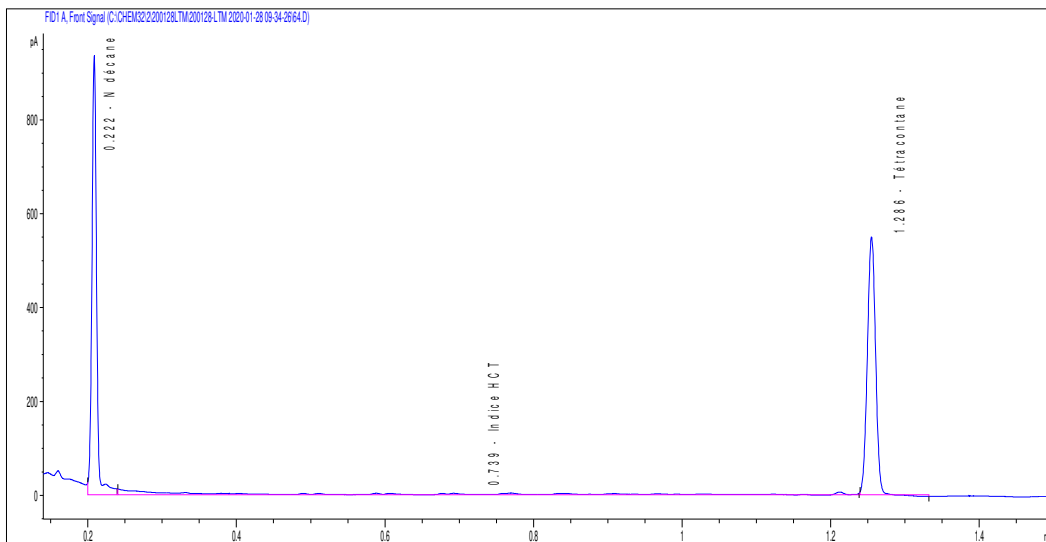
20-012434-17



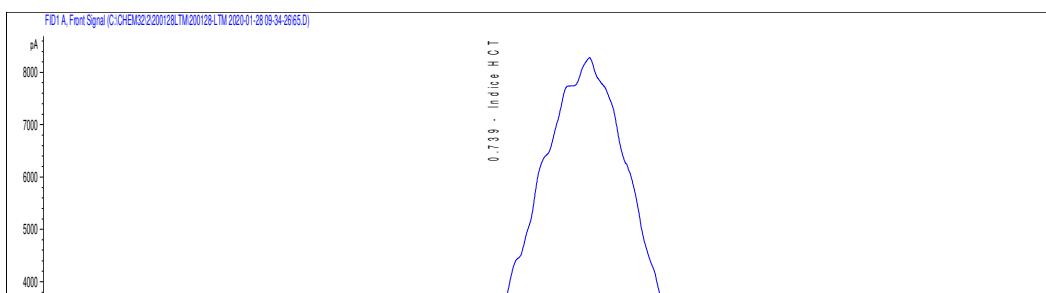


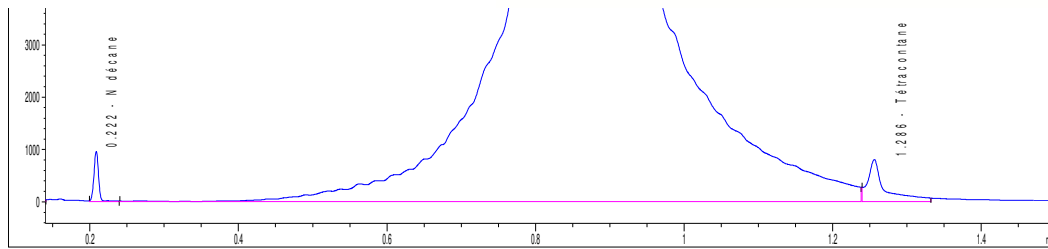


**20-012434-18**

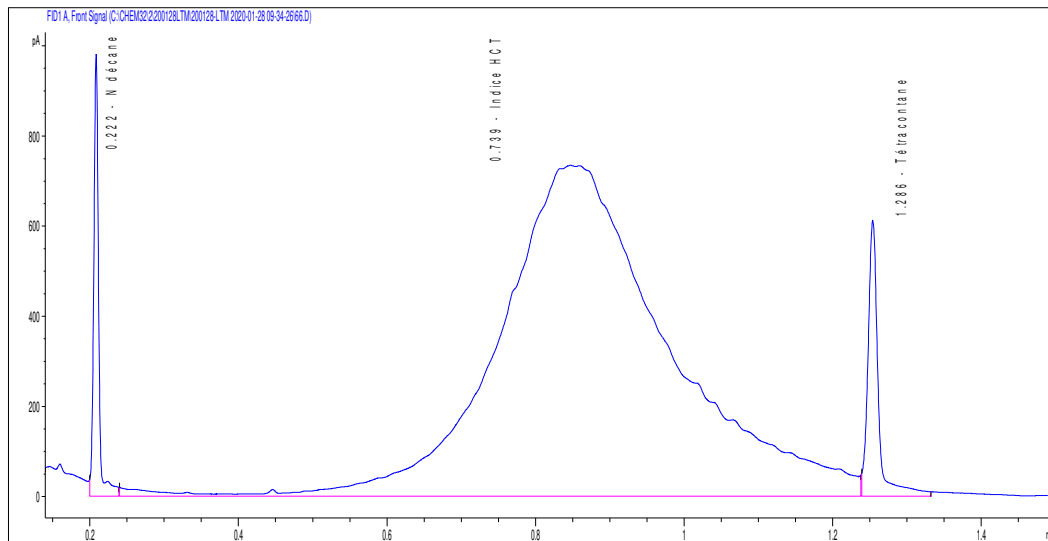


**20-012434-19**

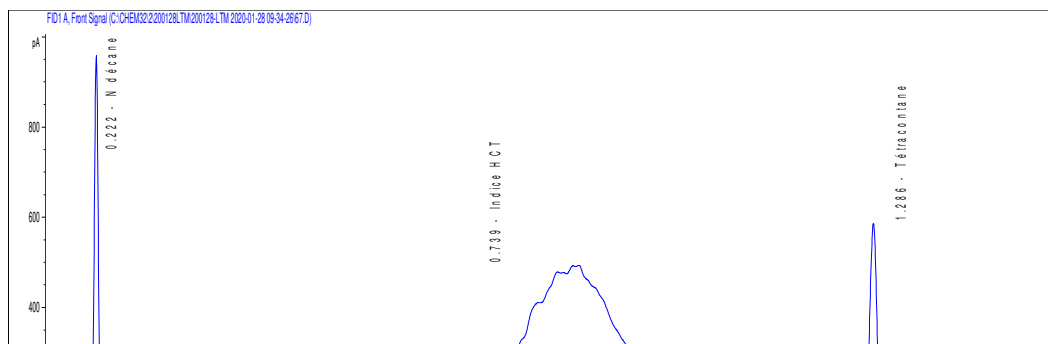


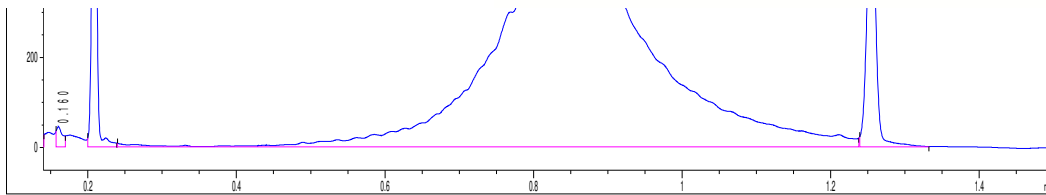


**20-012434-20**

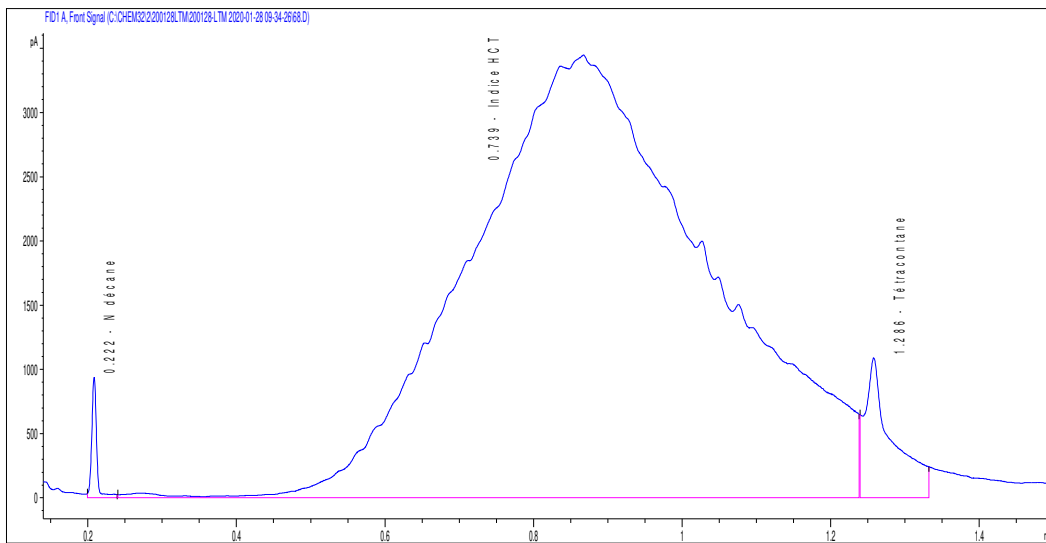


**20-012434-21**



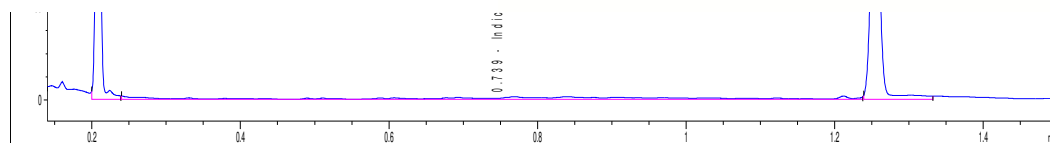


**20-012434-22**

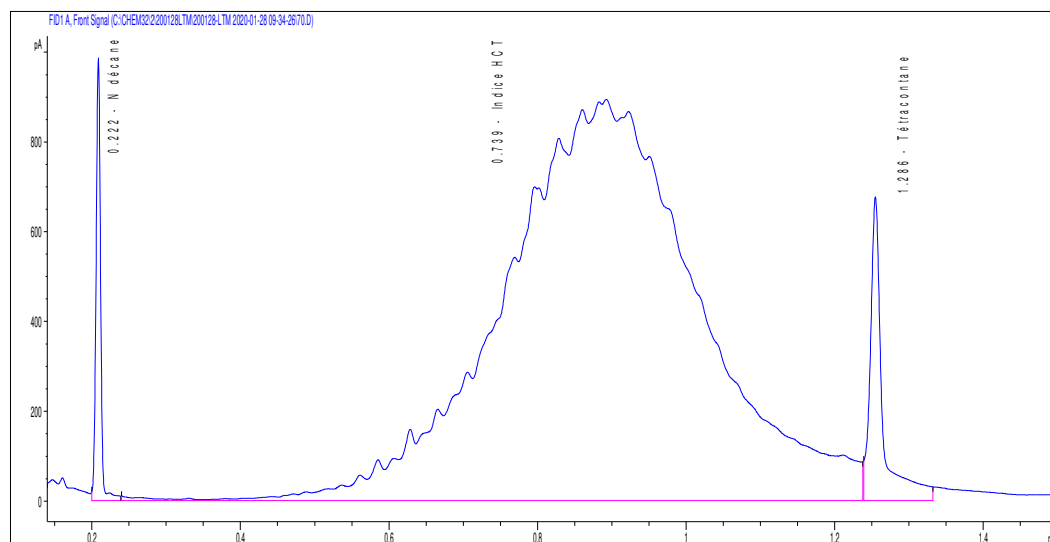


**20-012434-23**





20-012434-24



St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-012434-01	20-012434-02	20-012434-03	20-012434-04	20-012434-05
Date de réception :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Désignation :	E2 (0,1-1,5)	E2 (1,5-3)	E7 (7,5-8)	E7 (6-7,5)	E7 (4,5-6)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB
Température à réception (C°) :	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C
Début des analyses :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Fin des analyses :	30.01.2020	31.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020
N° d'échantillon :	20-012434-06	20-012434-07	20-012434-08	20-012434-09	20-012434-10
Date de réception :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Désignation :	E7 (3-4,5)	A7 (4,5-6)	E7 (0,15-1,5)	E7 (1,5-3)	A7 (0,1-1,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB
Température à réception (C°) :	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C
Début des analyses :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Fin des analyses :	31.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020
N° d'échantillon :	20-012434-11	20-012434-12	20-012434-13	20-012434-14	20-012434-15
Date de réception :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Désignation :	A7 (1,5-3)	A7 (3-4,5)	E4 (4,5-6)	E4 (6-7,5)	E4 (7,5-8)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB
Température à réception (C°) :	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C
Début des analyses :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Fin des analyses :	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020
N° d'échantillon :	20-012434-16	20-012434-17	20-012434-18	20-012434-19	20-012434-20
Date de réception :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Désignation :	E3 (0,1-1,5)	E3 (1,5-3)	E3 (3-4,5)	E2 (3-4,5)	E2 (4,5-6)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB
Température à réception (C°) :	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C
Début des analyses :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Fin des analyses :	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	31.01.2020	31.01.2020
N° d'échantillon :	20-012434-21	20-012434-22	20-012434-23	20-012434-24	
Date de réception :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	
Désignation :	E2 (6-7,5)	E4 (0,1-1,5)	E4 (1,5-3)	E3 (3-4,5)	
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	22.01.2020	
Récipient :	2*250VB	2*250VB	2*250VB	2*250VB	
Température à réception (C°) :	8.3°C	8.3°C	8.3°C	8.3°C	
Début des analyses :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	
Fin des analyses :	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457- 2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercuré	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-012434-01

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

20-012434-02

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

20-012434-03

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-04

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-05

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-06

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-07

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-10

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur à 10

Métaux (E/L), Cuivre (Cu): Valeur vérifiée et confirmée par une contre analyse

Anions dissous (E/L), Sulfates (SO4): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

20-012434-12

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-13

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur à 10

20-012434-14

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-15

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

20-012434-16

Commentaires des résultats:

C5-C10 Aliph. Volatils (S), Indice hydrocarbure C10: C5C10 majorés par la présence de composés aromatiques volatils et/ou de COHV.

20-012434-17

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-19

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

20-012434-21

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012434-22

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

20-012434-24

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses





# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56  
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

*IDDEA*  
*Monsieur David POULIQUEN*  
*289 Bd. Duhamel du Monceau*  
*45160 OLIVET*

Rapport d'essai n° :	ULY20-001845-1
Commande n° :	ULY-01227-20
Interlocuteur :	M. Lafond
Téléphone :	+33 474 999 621
eMail :	Magali.Lafond@wessling.fr
Date :	31.01.2020

## Rapport d'essai

### **IDA200021**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012879-01	20-012879-02	20-012879-03	20-012879-04
Désignation d'échantillon	Unité	E5 (4,5-6)	E5 (6-7,5)	E5 (7,5-8)	E6 (0,1-1,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	84,9	84,5	82,1	81,6
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	23000	6900	18000	24000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	230	390
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	49	86
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	170	290
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	5,0	1,0	7,0	14
Nickel (Ni)	mg/kg MS	3,0	<1,0	5,0	10
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	3,0	3,0	6,0	17
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	13	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	4,0	<2,0	4,0	5,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	29

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012879-01 E5 (4,5-6)	20-012879-02 E5 (6-7,5)	20-012879-03 E5 (7,5-8)	20-012879-04 E6 (0,1-1,5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,10
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,09
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,10
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	0,28

**Polychlorobiphényles (PCB)**

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,012
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,098
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,061
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	0,074
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	0,25

**Préparation d'échantillon**

Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

**Lixiviation**

Masse totale de l'échantillon	g	73	82	77	75
Masse de la prise d'essai	g	20	21	20	21
Refus >4mm	g	50	65	55	60
pH		8,8 à 20,2°C	9 à 19,8°C	9,7 à 20,4°C	8,8 à 20,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	68	64	82	110

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012879-01	20-012879-02	20-012879-03	20-012879-04
Désignation d'échantillon	Unité	E5 (4,5-6)	E5 (6-7,5)	E5 (7,5-8)	E6 (0,1-1,5)

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	12
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	90
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<8,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	65	<40	40	31
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	<100
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	<10	11	11	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3	0,3	0,4	0,3

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,6	<1,6	<1,6	3,5

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,12
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	0,9
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,08
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,65	<0,4	0,4	0,31
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<16,0	<16,0	<16,0	35,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	<100	110	110	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	3,0	4,0	3,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012879-01	20-012879-02	20-012879-03	20-012879-04
Désignation d'échantillon	Unité	E5 (4,5-6)	E5 (6-7,5)	E5 (7,5-8)	E6 (0,1-1,5)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012879-05	20-012879-06	20-012879-07	20-012879-08
Désignation d'échantillon	Unité	E6 (1,5-3)	E6 (3-4,5)	E3 (7,5-8)	E3 (6-7,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	85,3	77,1	85,0	85,9
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	37000	45000	12000	14000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	140	1400	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	34	250	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	98	1200	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	27	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	11	7,0	1,0	1,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	8,0	4,0	1,0	1,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	13	4,0	3,0	6,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	30	14	10	10
Arsenic (As)	mg/kg MS	4,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	23	<10	<10	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012879-05 E6 (1,5-3)	20-012879-06 E6 (3-4,5)	20-012879-07 E3 (7,5-8)	20-012879-08 E3 (6-7,5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-012879-05 E6 (1,5-3)	20-012879-06 E6 (3-4,5)	20-012879-07 E3 (7,5-8)	20-012879-08 E3 (6-7,5)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-012879-05 E6 (1,5-3)	20-012879-06 E6 (3-4,5)	20-012879-07 E3 (7,5-8)	20-012879-08 E3 (6-7,5)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,12	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,18	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,75	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,61	0,08	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,43	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,46	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,75	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,27	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,45	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,09	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,34	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,36	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	4,8	0,08	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-012879-05 E6 (1,5-3)	20-012879-06 E6 (3-4,5)	20-012879-07 E3 (7,5-8)	20-012879-08 E3 (6-7,5)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	0,023	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	0,047	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	0,023	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	0,07	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	0,047	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	0,047	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,26	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-012879-05 E6 (1,5-3)	20-012879-06 E6 (3-4,5)	20-012879-07 E3 (7,5-8)	20-012879-08 E3 (6-7,5)
Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-012879-05 E6 (1,5-3)	20-012879-06 E6 (3-4,5)	20-012879-07 E3 (7,5-8)	20-012879-08 E3 (6-7,5)
Masse totale de l'échantillon	g	88	77	82	100
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20	20
Refus >4mm	g	74	58	65	86
pH		8,7 à 20,3°C	8,6 à 20,5°C	9,1 à 20,5°C	9,1 à 20,2°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	110	120	81	79

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012879-05 E6 (1,5-3)	20-012879-06 E6 (3-4,5)	20-012879-07 E3 (7,5-8)	20-012879-08 E3 (6-7,5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	12	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	8,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	29	52	59	51
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	100	<100	<100
-----------------------------	----------	------	-----	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	11	15	15	14
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3	0,5	0,3	0,3

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	6,5	5,5	<1,6	<1,6

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,12	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,08	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,29	0,52	0,59	0,51
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	65,0	55,0	<16,0	<16,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	110	150	150	140
Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	5,0	3,0	3,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100



St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012879-05	20-012879-06	20-012879-07	20-012879-08
Désignation d'échantillon	Unité	E6 (1,5-3)	E6 (3-4,5)	E3 (7,5-8)	E3 (6-7,5)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon		20-012879-09	20-012879-10	20-012879-11	20-012879-12
Désignation d'échantillon	Unité	E3 (4,5-6)	E5 (0,1-1,5)	E5 (1,5-3)	E5 (3-4,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	85,4	93,3	84,6	72,2
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	27000	13000	30000	51000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	610	42	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	180	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	400	32	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	8,0	16	17	22
Nickel (Ni)	mg/kg MS	6,0	13	12	12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7,0	9,0	16	55
Zinc (Zn)	mg/kg MS	19	24	38	63
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0	19	8,0	3,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	25	14	48	28

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012879-09 E3 (4,5-6)	20-012879-10 E5 (0,1-1,5)	20-012879-11 E5 (1,5-3)	20-012879-12 E5 (3-4,5)
------------------	-------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,17	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,15	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,09	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,15	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,09	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,07	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	0,83	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

Minéralisation à l'eau régale	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020	29/01/2020
-------------------------------	------------	------------	------------	------------

**Lixiviation**

Masse totale de l'échantillon	g	110	82	82	89
Masse de la prise d'essai	g	20	20	21	21
Refus >4mm	g	61	60	60	68
pH		9,3 à 20,5°C	8,9 à 20,4°C	8,6 à 20,5°C	8,6 à 20,3°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	87	77	170	130

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

N° d'échantillon	Unité	20-012879-09 E3 (4,5-6)	20-012879-10 E5 (0,1-1,5)	20-012879-11 E5 (1,5-3)	20-012879-12 E5 (3-4,5)
------------------	-------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	7,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	13	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	12	4,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	49	11	<55	52
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	17	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	120	<100	200	<100
-----------------------------	----------	-----	------	-----	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	11	<10	30	15
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4	0,4	0,5	0,6

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,6	2,3	5,2	3,3

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,13	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,12	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,49	0,11	<0,55	0,52
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,17	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<16,0	23,0	52,0	33,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	110	<100	300	150
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	4,0	5,0	6,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

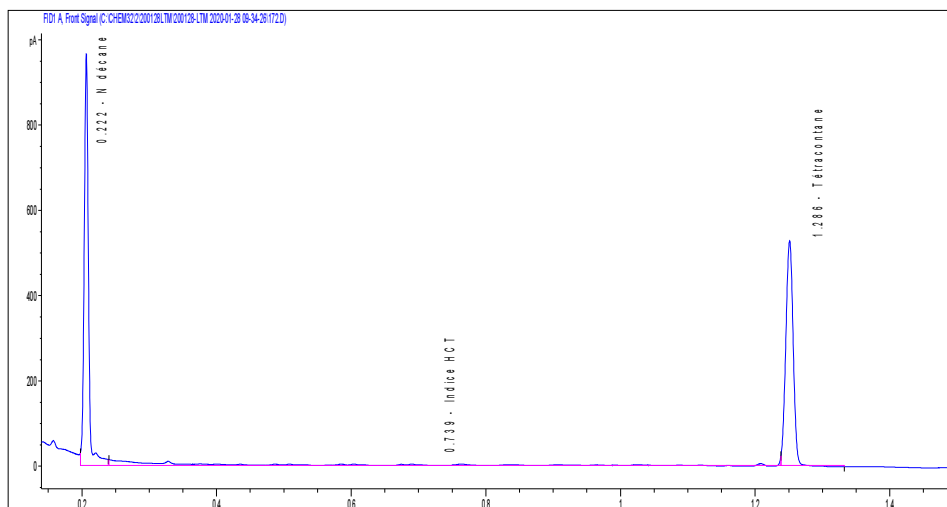
N° d'échantillon		20-012879-09	20-012879-10	20-012879-11	20-012879-12
Désignation d'échantillon	Unité	E3 (4,5-6)	E5 (0,1-1,5)	E5 (1,5-3)	E5 (3-4,5)

Analyse physique

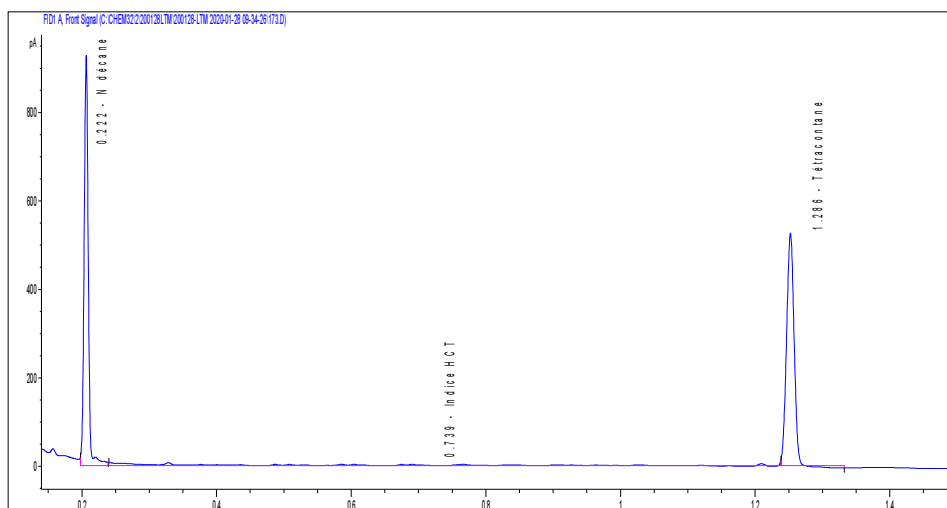
Fraction soluble	mg/kg MS	1200	<1000	2000	<1000
------------------	----------	------	-------	------	-------

## CHROMATOGRAMMES HCT

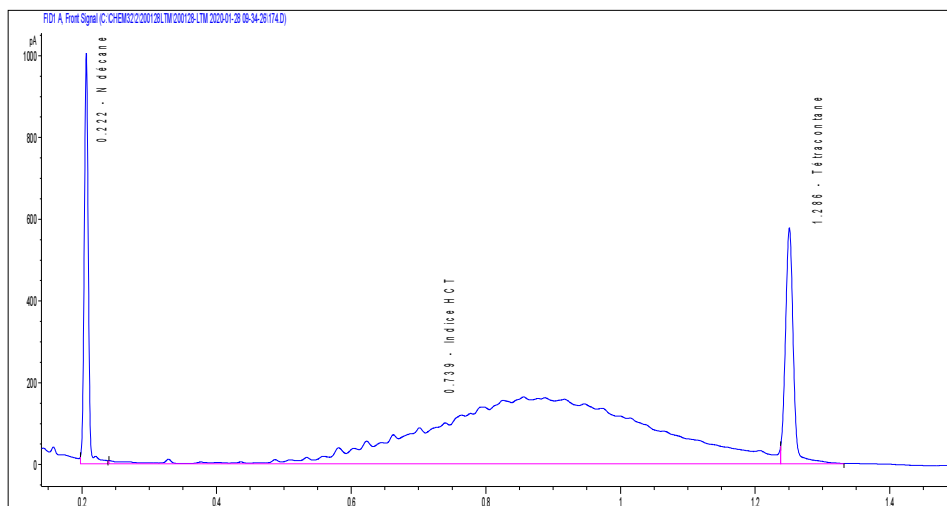
20-012879-01



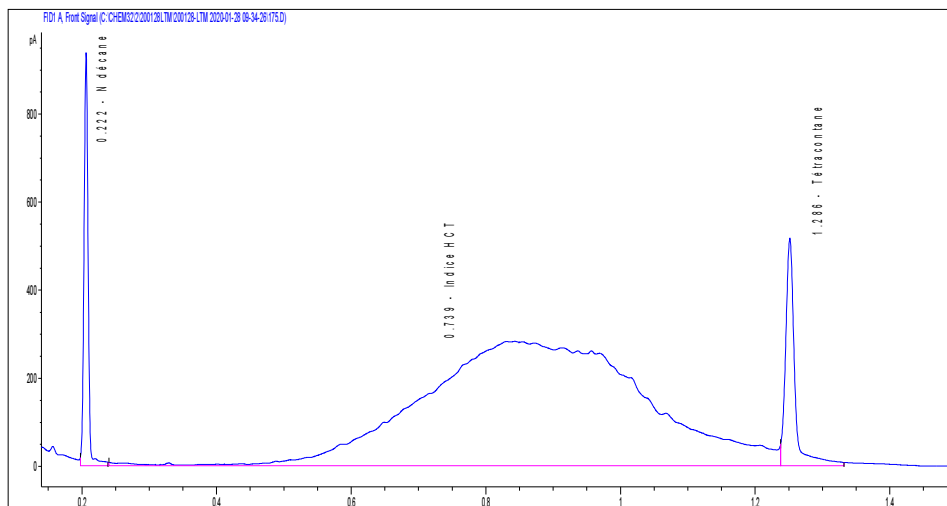
20-012879-02



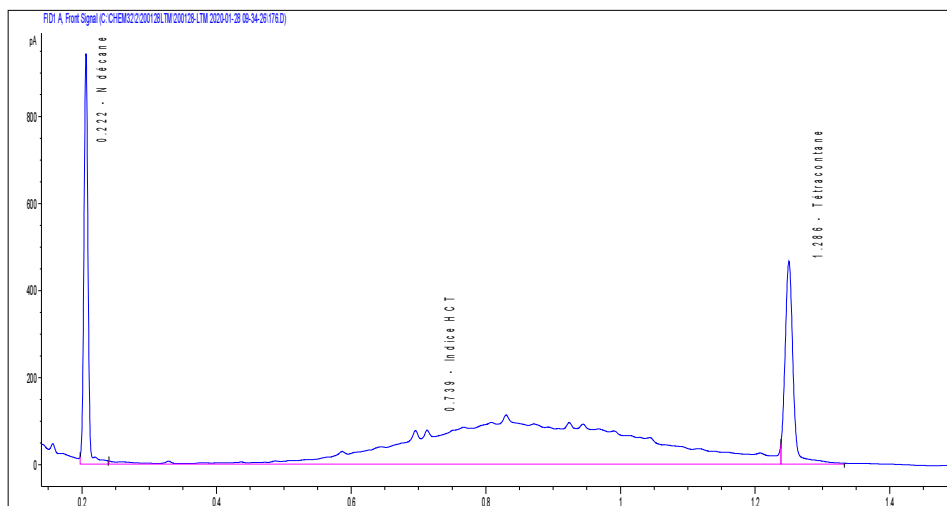
20-012879-03



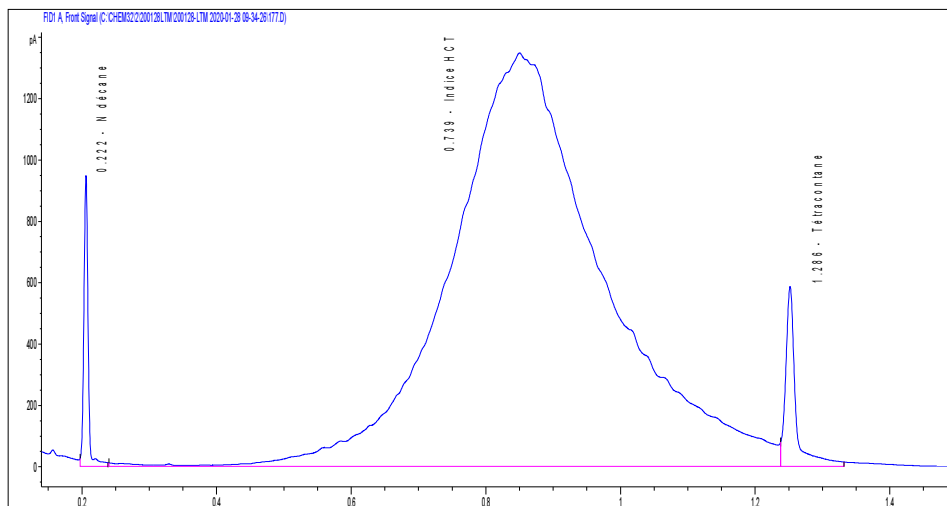
20-012879-04



20-012879-05

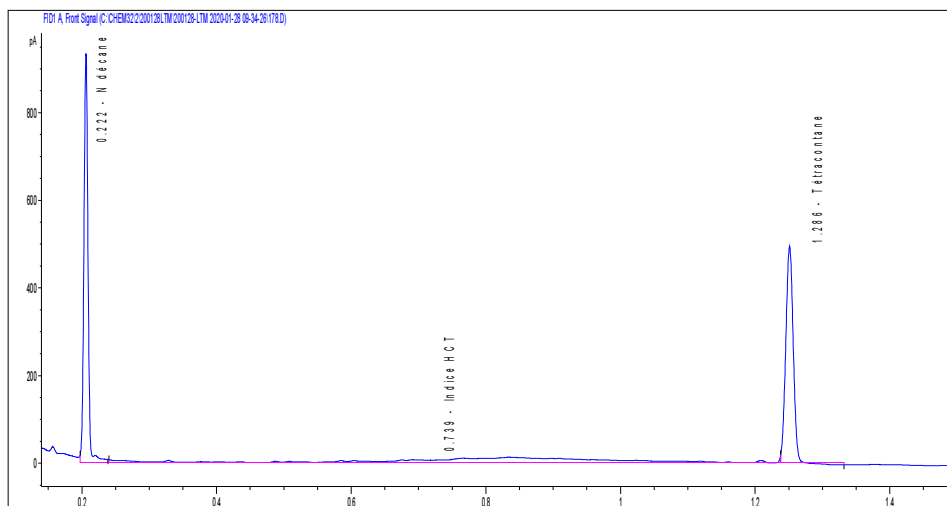


20-012879-06

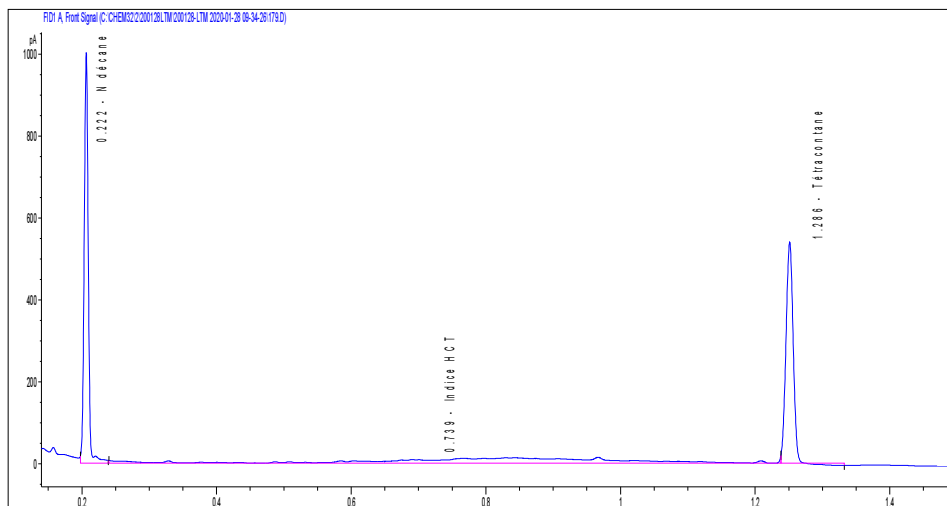




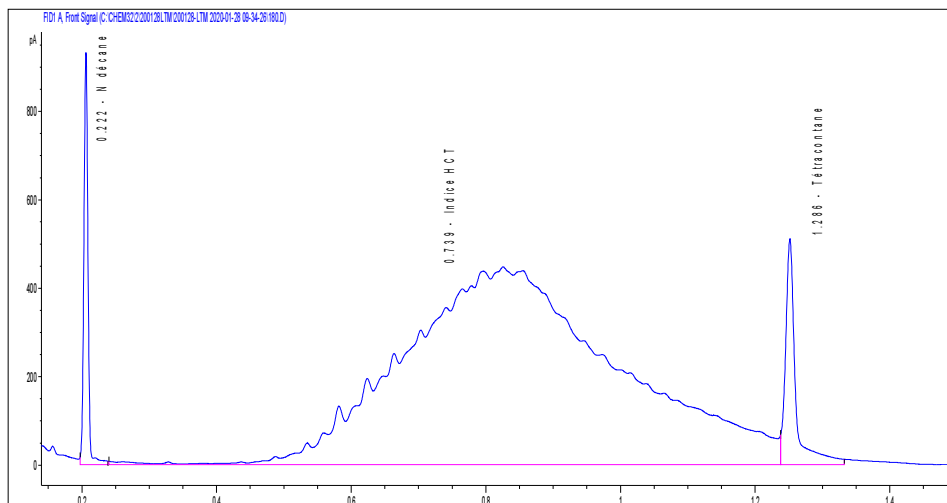
20-012879-07



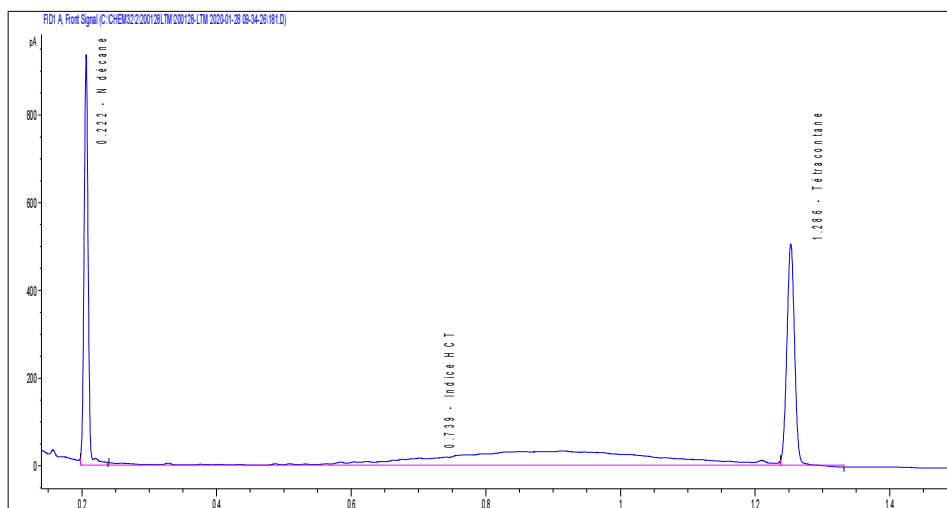
20-012879-08



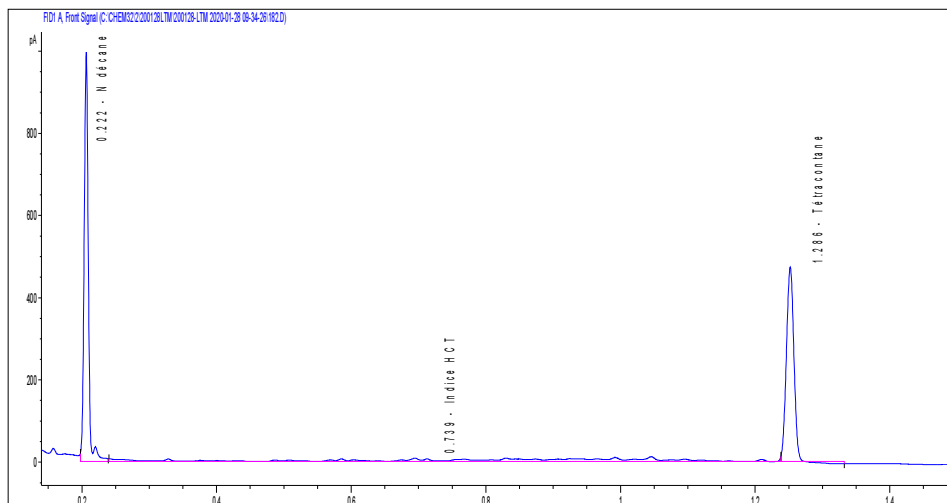
20-012879-09



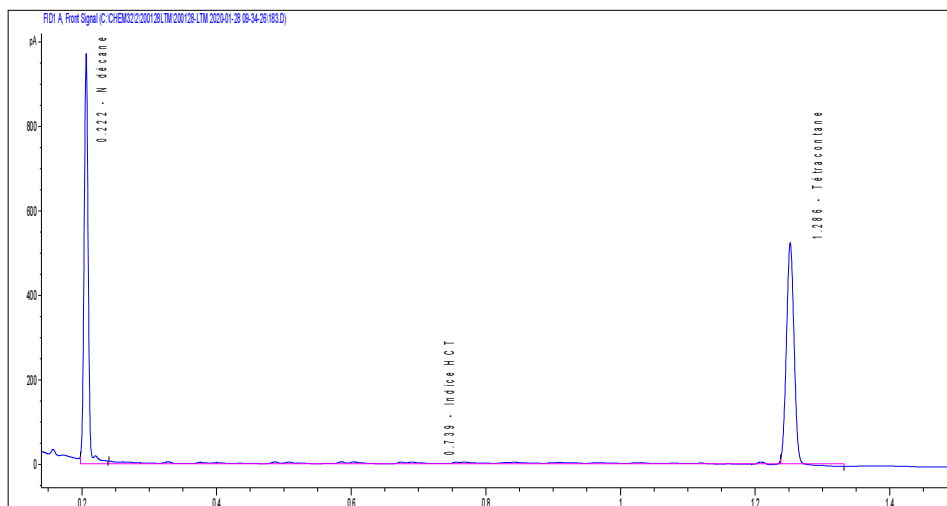
20-012879-10



20-012879-11



20-012879-12



St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-012879-01	20-012879-02	20-012879-03	20-012879-04	20-012879-05
Date de réception :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Désignation :	E5 (4,5-6)	E5 (6-7,5)	E5 (7,5-8)	E6 (0,1-1,5)	E6 (1,5-3)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
Début des analyses :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Fin des analyses :	31.01.2020	31.01.2020	31.01.2020	31.01.2020	31.01.2020
N° d'échantillon :	20-012879-06	20-012879-07	20-012879-08	20-012879-09	20-012879-10
Date de réception :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Désignation :	E6 (3-4,5)	E3 (7,5-8)	E3 (6-7,5)	E3 (4,5-6)	E5 (0,1-1,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020	23.01.2020
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
Début des analyses :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Fin des analyses :	31.01.2020	31.01.2020	31.01.2020	31.01.2020	31.01.2020
N° d'échantillon :	20-012879-11	20-012879-12			
Date de réception :	24.01.2020	24.01.2020			
Désignation :	E5 (1,5-3)	E5 (3-4,5)			
Type d'échantillon :	Sol	Sol			
Date de prélèvement :	23.01.2020	23.01.2020			
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002			
Température à réception (C°) :	7.3	7.3			
Début des analyses :	24.01.2020	24.01.2020			
Fin des analyses :	31.01.2020	31.01.2020			

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixivié	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixivié (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixivié	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercure	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixivié (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-012879-01

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012879-02

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012879-03

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012879-04

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-012879-05

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-012879-06

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-012879-07

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012879-08

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012879-09

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-012879-10

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-012879-11

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-012879-12

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

St Quentin Fallavier, le 31.01.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Magali LAFOND**  
Chargée de Clientèle



Signataire Approuvateur

**Alexandra CROIZIERS**  
Responsable qualité





# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56  
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**IDDEA**  
**Monsieur David POULIQUEN**  
**289 Bd. Duhamel du Monceau**  
**45160 OLIVET**

Rapport d'essai n° :	ULY20-002170-1
Commande n° :	ULY-01310-20
Interlocuteur :	M. Lafond
Téléphone :	+33 474 999 621
eMail :	Magali.Lafond@wessling.fr
Date :	04.02.2020

## Rapport d'essai

### **IDA200021**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villemor-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
Désignation d'échantillon	Unité	D1 (4,5-6)	D1 (6-7)	C6 (0,2-1,5)	C6 (1,5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	88,5	80,9	82,0	74,1
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	28000	9100	33000	32000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	72	<20	33	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	55	<20	26	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	2,0	1,0	16	7,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2,0	1,0	14	6,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2,0	2,0	23	5,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	63	8,0
Arsenic (As)	mg/kg MS	4,0	2,0	10	3,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10	71	11

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
Désignation d'échantillon	Unité	D1 (4,5-6)	D1 (6-7)	C6 (0,2-1,5)	C6 (1,5-3)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,20	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,33	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,26	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,15	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,13	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,22	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,10	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,16	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,13	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,12	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	1,8	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
Minéralisation à l'eau régale	31/01/2020	31/01/2020	31/01/2020	31/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
Masse totale de l'échantillon	g	85	75	80	81
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20	21
Refus >4mm	g	40	30	50	54
pH		8,2 à 20,1°C	8,5 à 20,1°C	9,2 à 20,1°C	8,3 à 20,1°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	88	81	180	200

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
Désignation d'échantillon	Unité	D1 (4,5-6)	D1 (6-7)	C6 (0,2-1,5)	C6 (1,5-3)

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	6,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	11	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<20	41	11	18
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	130	130
-----------------------------	----------	------	------	-----	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	11	18	27	28
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4	0,4	0,3	0,3

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,6	<0,9	4,5	1,1

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,11	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,2	0,41	0,11	0,18
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	26,0	<9,00	45,0	11,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	110	180	270	280
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	4,0	3,0	3,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04
Désignation d'échantillon	Unité	D1 (4,5-6)	D1 (6-7)	C6 (0,2-1,5)	C6 (1,5-3)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	1300	1300
------------------	----------	-------	-------	------	------

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-05	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08
Désignation d'échantillon	Unité	C6 (3-4)	C7 (0-1,5)	E6 (4,5-6)	E6 (6-7,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	70,9	87,7	90,0	84,5
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	47000	48000	20000	8400
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	240	91
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	36	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	200	75
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	22	19	<1,0	1,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	12	15	1,0	1,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	9,0	11	2,0	2,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	29	68	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	mg/kg MS	<2,0	8,0	2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17	12	<10	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-05	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08
Désignation d'échantillon	Unité	C6 (3-4)	C7 (0-1,5)	E6 (4,5-6)	E6 (6-7,5)

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-013737-05	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-013737-05	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	0,16	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,13	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	0,10	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	0,81	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-013737-05	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-013737-05	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08
Minéralisation à l'eau régale	31/01/2020	31/01/2020	31/01/2020	31/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-013737-05	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08
Masse totale de l'échantillon	g	75	73	88	80
Masse de la prise d'essai	g	21	20	21	20
Refus >4mm	g	54	46	36	48
pH		9,8 à 20,1°C	11,1 à 19,9°C	8,7 à 19,9°C	8,7 à 19,8°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	380	380	100	79

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-013737-05 C6 (3-4)	20-013737-06 C7 (0-1,5)	20-013737-07 E6 (4,5-6)	20-013737-08 E6 (6-7,5)
------------------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	6,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	7,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<55	<20	<60	48
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	240	170	130	<100
-----------------------------	----------	-----	-----	-----	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	120	33	18	20
Fluorures (F)	mg/l E/L	1,1	0,9	0,4	0,4

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,4	4,3	3,2	<0,9

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,55	<0,2	<0,6	0,48
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	24,0	43,0	32,0	<9,00
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1200	330	180	200
Fluorures (F)	mg/kg MS	11	9,0	4,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-05	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08
Désignation d'échantillon	Unité	C6 (3-4)	C7 (0-1,5)	E6 (4,5-6)	E6 (6-7,5)

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	2400	1700	1300	<1000
------------------	----------	------	------	------	-------



St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-09	20-013737-10	20-013737-11	20-013737-12
Désignation d'échantillon	Unité	E6 (7,5-8)	D1 (0,1-1,5)	D1 (1,5-3)	D1 (3-4,5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	80,8	82,9	84,5	77,6
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	12000	28000	23000	43000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	29	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<1,0	10	7,0	16
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<1,0	10	7,0	11
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2,0	11	6,0	9,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<5,0	29	9,0	24
Arsenic (As)	mg/kg MS	<2,0	6,0	4,0	4,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	33	<10	19

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-013737-09 E6 (7,5-8)	20-013737-10 D1 (0,1-1,5)	20-013737-11 D1 (1,5-3)	20-013737-12 D1 (3-4,5)
------------------	-------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-013737-09 E6 (7,5-8)	20-013737-10 D1 (0,1-1,5)	20-013737-11 D1 (1,5-3)	20-013737-12 D1 (3-4,5)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-013737-09 E6 (7,5-8)	20-013737-10 D1 (0,1-1,5)	20-013737-11 D1 (1,5-3)	20-013737-12 D1 (3-4,5)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-013737-09 E6 (7,5-8)	20-013737-10 D1 (0,1-1,5)	20-013737-11 D1 (1,5-3)	20-013737-12 D1 (3-4,5)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-013737-09 E6 (7,5-8)	20-013737-10 D1 (0,1-1,5)	20-013737-11 D1 (1,5-3)	20-013737-12 D1 (3-4,5)
Minéralisation à l'eau régale	31/01/2020	31/01/2020	31/01/2020	31/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-013737-09 E6 (7,5-8)	20-013737-10 D1 (0,1-1,5)	20-013737-11 D1 (1,5-3)	20-013737-12 D1 (3-4,5)
Masse totale de l'échantillon	g	94	88	73	95
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20	21
Refus >4mm	g	53	71	50	76
pH		8,5 à 19,6°C	8,7 à 19,9°C	8,3 à 19,7°C	8,7 à 19,7°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	86	140	150	77

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-013737-09 E6 (7,5-8)	20-013737-10 D1 (0,1-1,5)	20-013737-11 D1 (1,5-3)	20-013737-12 D1 (3-4,5)
------------------	-------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	6,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	7,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	45	23	27	43
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,2	<0,2	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	<100	<100	810
-----------------------------	----------	------	------	------	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	23	23	22	12
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4	1,7	0,6	0,6

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	1,1	2,3	<0,9	<0,9

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,002	<0,002	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,07	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,45	0,23	0,27	0,43
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	11,0	23,0	<9,00	<9,00
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	230	230	220	120
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	17	6,0	6,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-09	20-013737-10	20-013737-11	20-013737-12
Désignation d'échantillon	Unité	E6 (7,5-8)	D1 (0,1-1,5)	D1 (1,5-3)	D1 (3-4,5)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	8100
------------------	----------	-------	-------	-------	------

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-13	20-013737-14	20-013737-15	20-013737-16
Désignation d'échantillon	Unité	C7 (1,5-3)	C7 (3-4)	V7 (0,1-1,5)	V7 (1,5-2)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	81,5	74,8	90,3	78,2
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	24000	45000	46000	59000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	23,3	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	23,3	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	540	60
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	82	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	430	47
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	20	24	40	21
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16	17	34	12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	8,0	20	2000	33
Zinc (Zn)	mg/kg MS	25	43	2900	94
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0	14	770	16
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	7,2	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,6	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	14	17	610	53

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,33	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	18	0,26
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	18	0,26

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon	Unité	20-013737-13 C7 (1,5-3)	20-013737-14 C7 (3-4)	20-013737-15 V7 (0,1-1,5)	20-013737-16 V7 (1,5-2)
------------------	-------	----------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-013737-13 C7 (1,5-3)	20-013737-14 C7 (3-4)	20-013737-15 V7 (0,1-1,5)	20-013737-16 V7 (1,5-2)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-013737-13 C7 (1,5-3)	20-013737-14 C7 (3-4)	20-013737-15 V7 (0,1-1,5)	20-013737-16 V7 (1,5-2)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,28	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,70	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,58	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,35	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,35	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,51	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,21	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,38	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,09	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,30	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,31	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	4,0	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-013737-13 C7 (1,5-3)	20-013737-14 C7 (3-4)	20-013737-15 V7 (0,1-1,5)	20-013737-16 V7 (1,5-2)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,022	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,23	0,026
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,022	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,63	0,064
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,70	0,077
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,79	0,077
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	2,4	0,24

**Préparation d'échantillon**

	20-013737-13 C7 (1,5-3)	20-013737-14 C7 (3-4)	20-013737-15 V7 (0,1-1,5)	20-013737-16 V7 (1,5-2)
Minéralisation à l'eau régale	31/01/2020	31/01/2020	31/01/2020	31/01/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-013737-13 C7 (1,5-3)	20-013737-14 C7 (3-4)	20-013737-15 V7 (0,1-1,5)	20-013737-16 V7 (1,5-2)
Masse totale de l'échantillon	g	78	77	87	75
Masse de la prise d'essai	g	20	20	20	21
Refus >4mm	g	63	60	51	57
pH		8,5 à 19,7°C	8,3 à 19,7°C	9,7 à 19,6°C	10,1 à 19,5°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	97	89	1900	340

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-13	20-013737-14	20-013737-15	20-013737-16
Désignation d'échantillon	Unité	C7 (1,5-3)	C7 (3-4)	V7 (0,1-1,5)	V7 (1,5-2)

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	7,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	14	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<8,0	<3,0	21	4,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	23	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	11	15	33	24
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	41	10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100	420	2000	220
-----------------------------	----------	------	-----	------	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	14	17	1200	110
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4	0,6	7,7	1,7

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<0,9	<0,9	4,2	1,1

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,14	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,08	<0,03	0,21	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,23	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,11	0,15	0,33	0,24
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,41	0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<9,00	<9,00	42,0	11,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	140	170	12000	1100
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	6,0	77	17
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

N° d'échantillon		20-013737-13	20-013737-14	20-013737-15	20-013737-16
Désignation d'échantillon	Unité	C7 (1,5-3)	C7 (3-4)	V7 (0,1-1,5)	V7 (1,5-2)

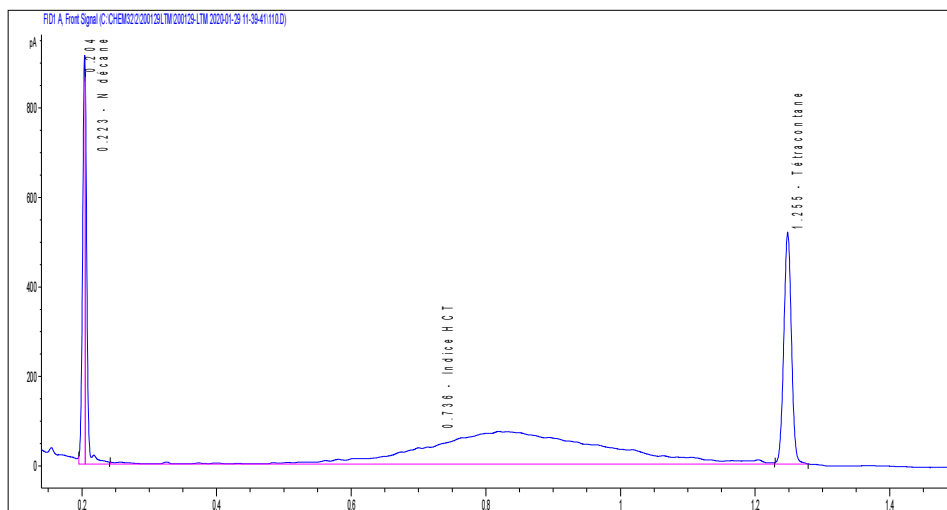
**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	4200	20000	2200
------------------	----------	-------	------	-------	------

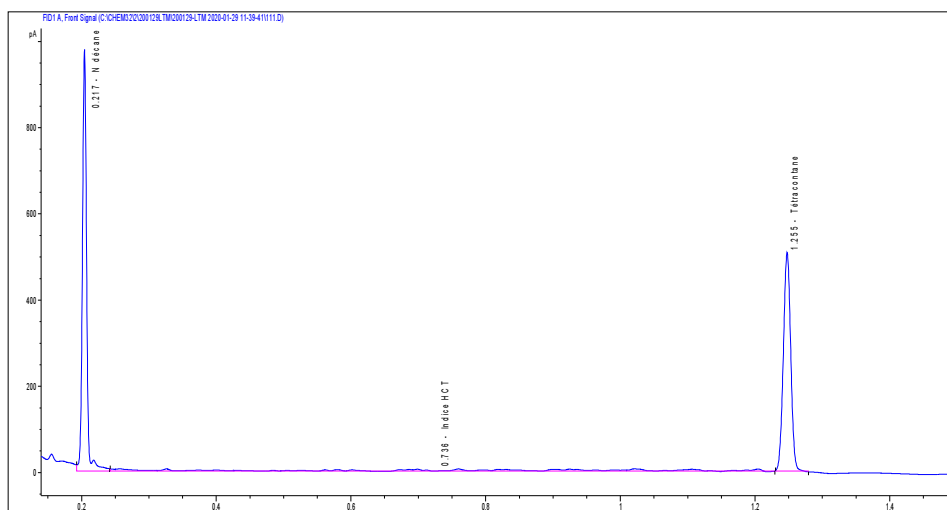


## CHROMATOGRAMMES HCT

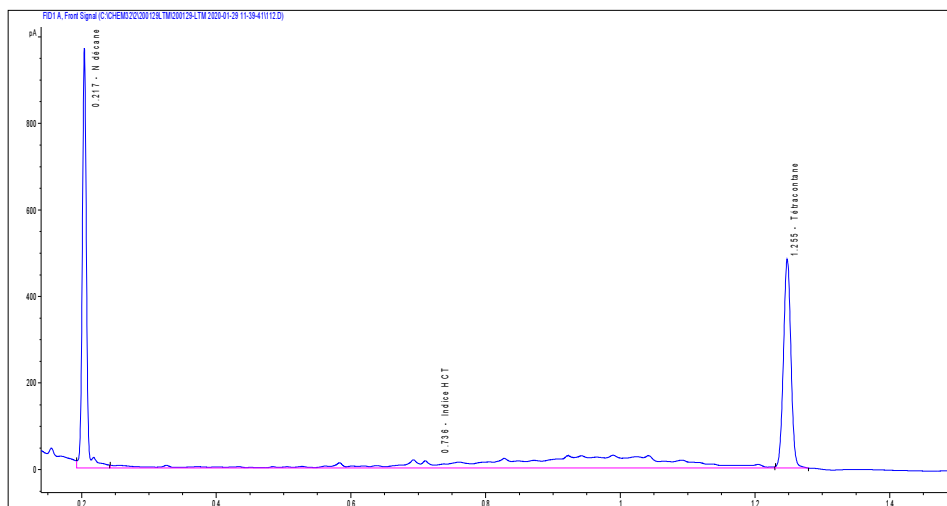
20-013737-01



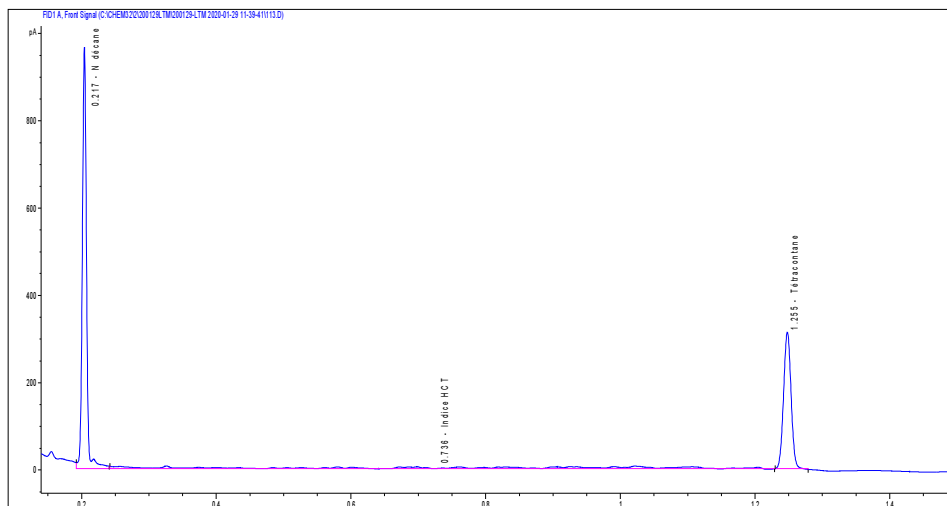
20-013737-02



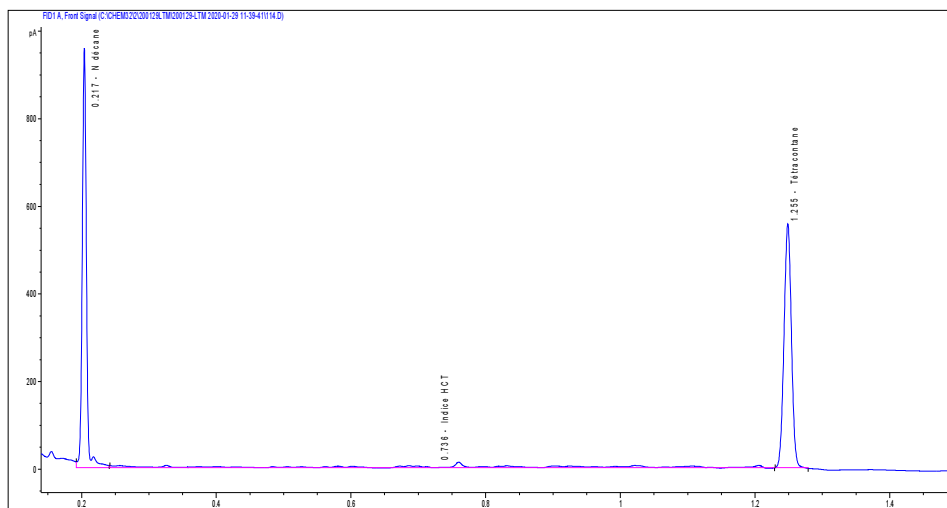
20-013737-03



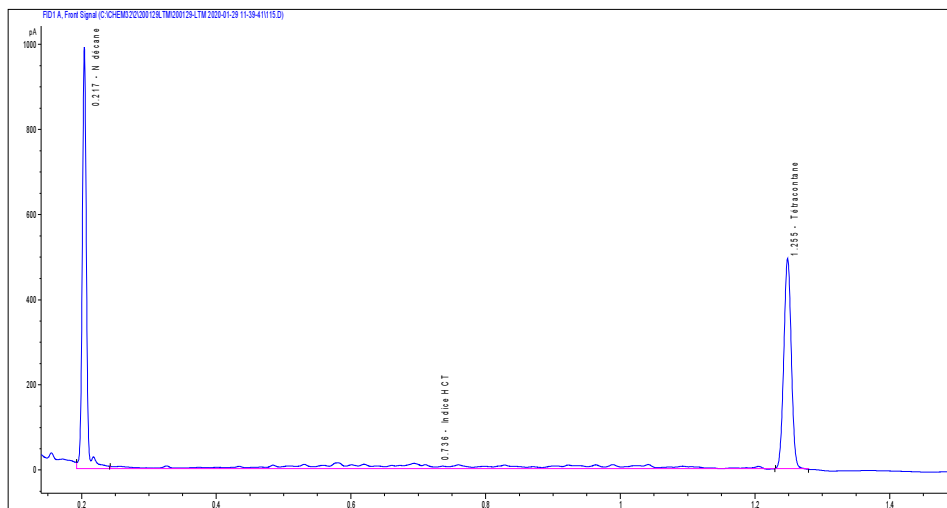
20-013737-04



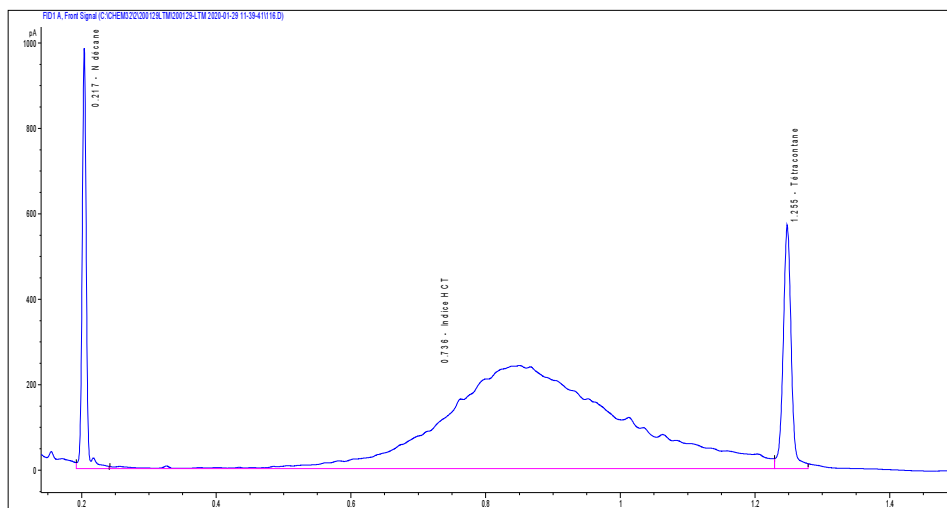
20-013737-05



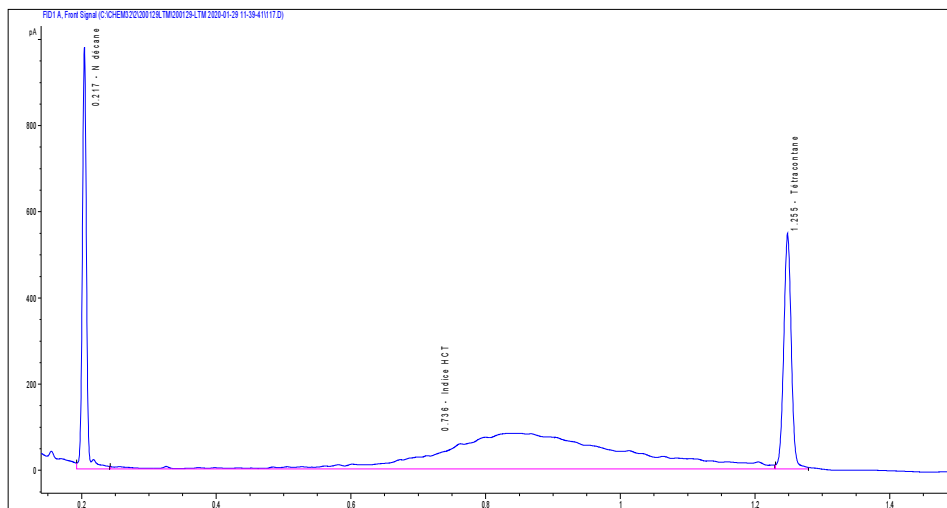
20-013737-06



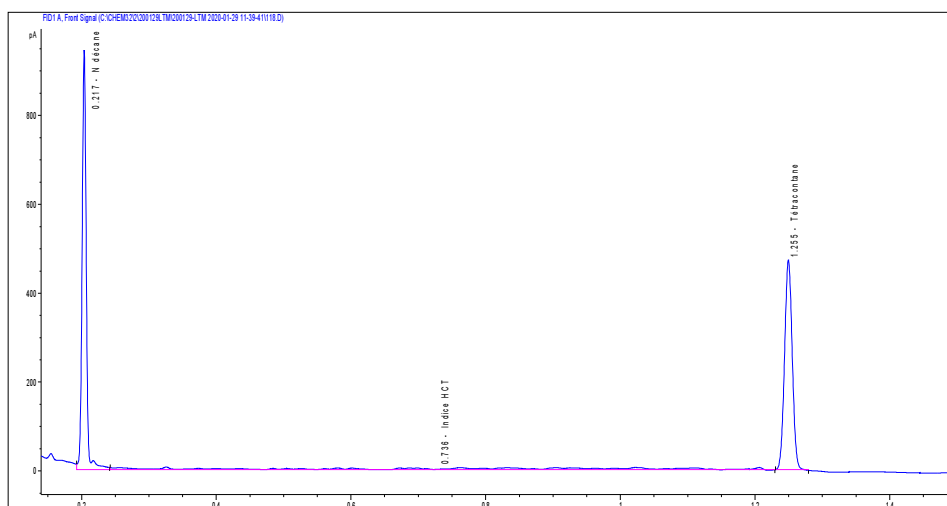
20-013737-07



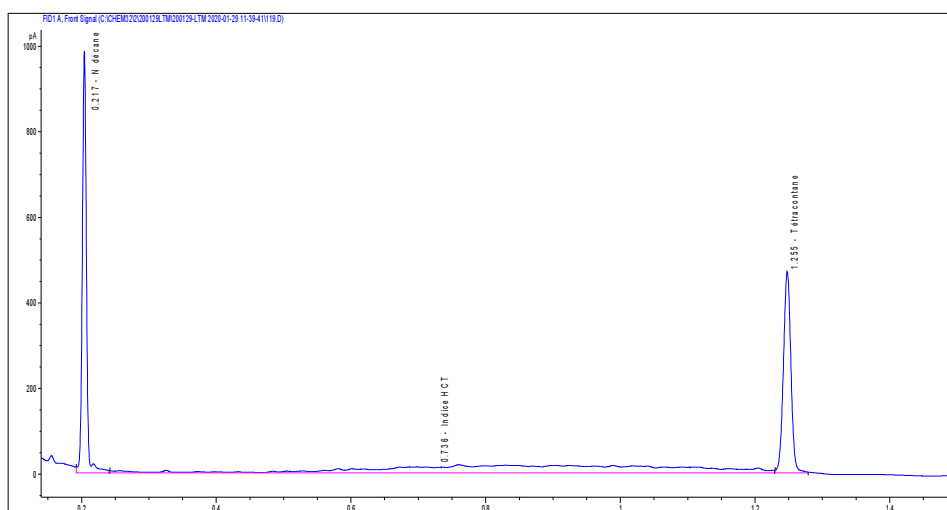
20-013737-08



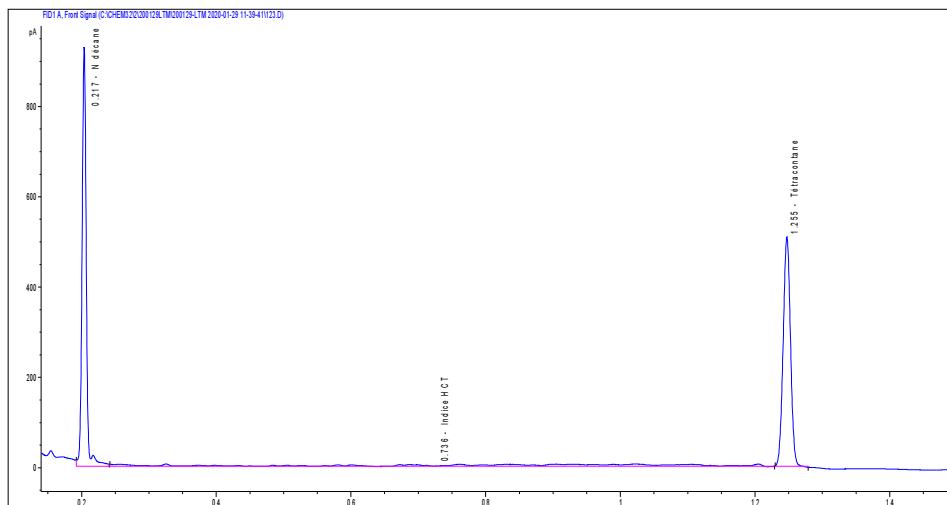
20-013737-09



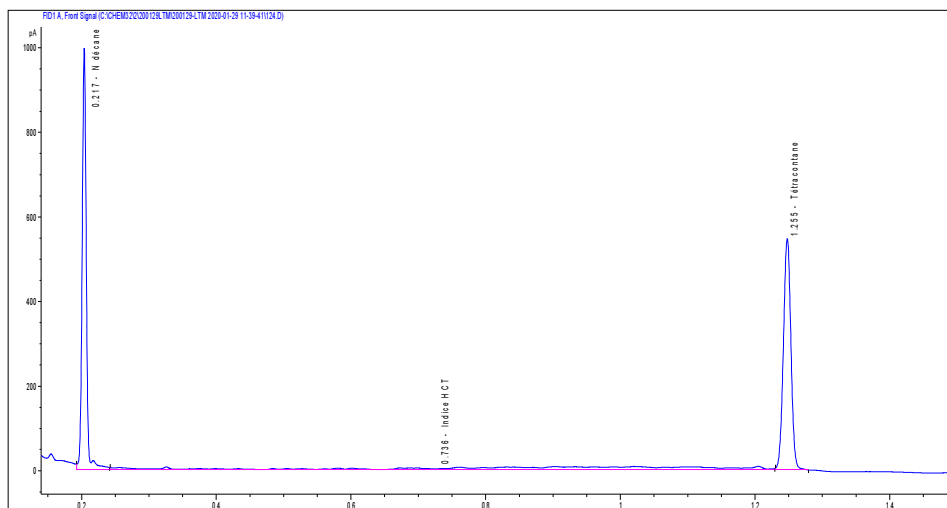
20-013737-10



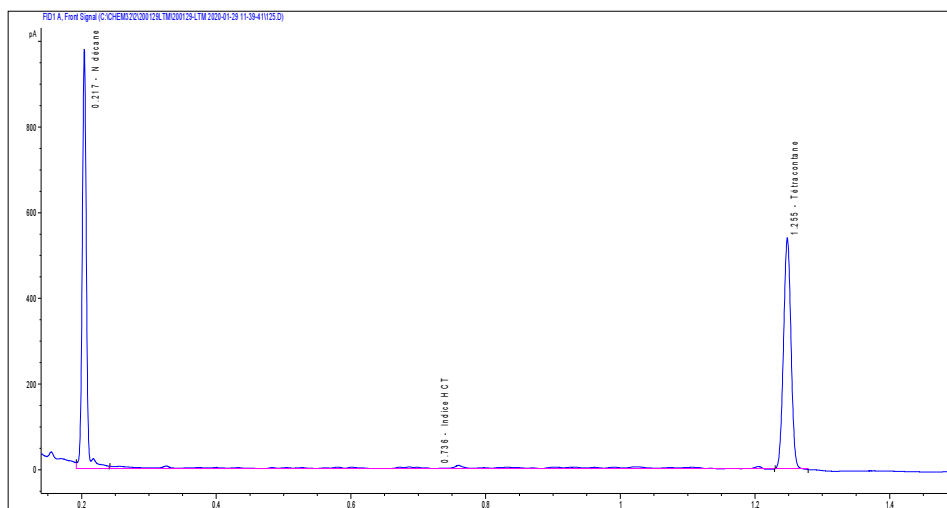
20-013737-11



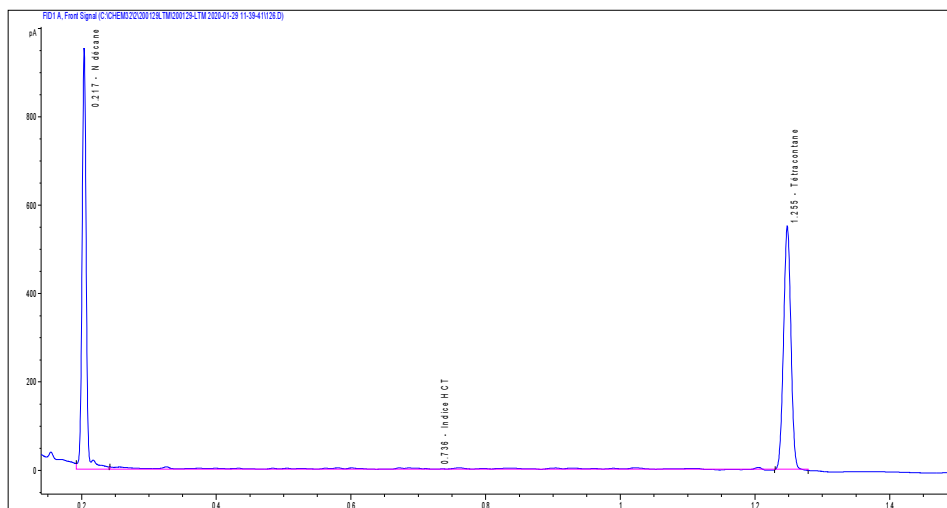
20-013737-12



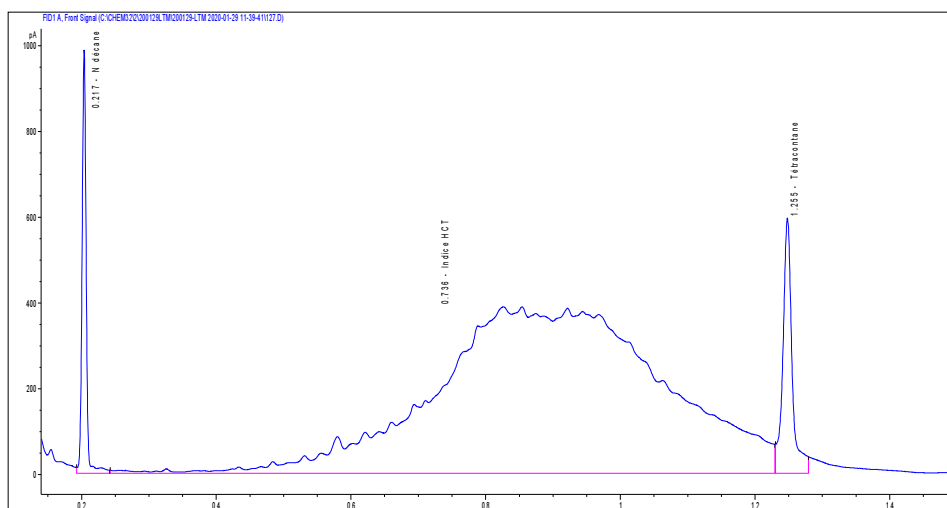
20-013737-13



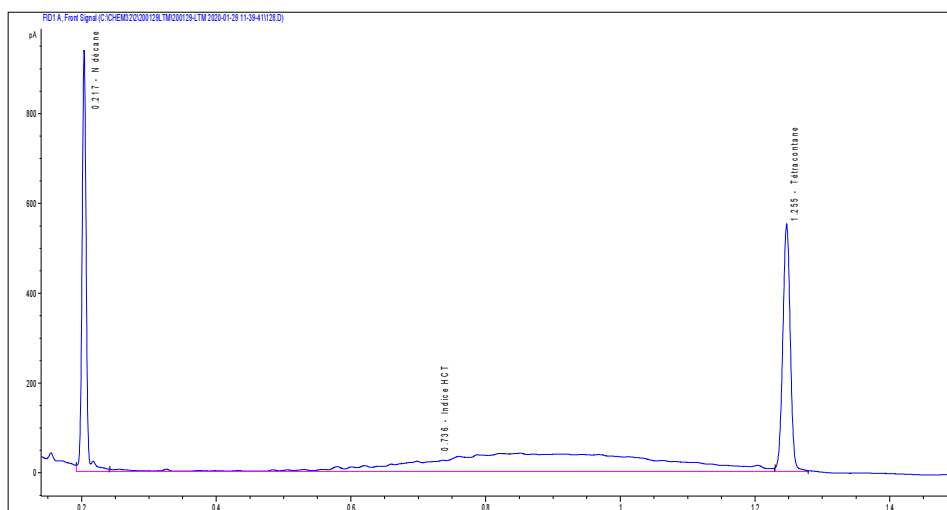
20-013737-14



20-013737-15



20-013737-16





St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-013737-01	20-013737-02	20-013737-03	20-013737-04	20-013737-05
Date de réception :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020
Désignation :	D1 (4,5-6)	D1 (6-7)	C6 (0,2-1,5)	C6 (1,5-3)	C6 (3-4)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
Début des analyses :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020
Fin des analyses :	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020
N° d'échantillon :	20-013737-06	20-013737-07	20-013737-08	20-013737-09	20-013737-10
Date de réception :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020
Désignation :	C7 (0-1,5)	E6 (4,5-6)	E6 (6-7,5)	E6 (7,5-8)	D1 (0,1-1,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
Début des analyses :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020
Fin des analyses :	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020
N° d'échantillon :	20-013737-11	20-013737-12	20-013737-13	20-013737-14	20-013737-15
Date de réception :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020
Désignation :	D1 (1,5-3)	D1 (3-4,5)	C7 (1,5-3)	C7 (3-4)	V7 (0,1-1,5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
Début des analyses :	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020	27.01.2020
Fin des analyses :	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020
N° d'échantillon :	20-013737-16				
Date de réception :	27.01.2020				
Désignation :	V7 (1,5-2)				
Type d'échantillon :	Sol				
Date de prélèvement :	24.01.2020				
Récipient :	2X250VB				
Température à réception (C°) :	7.9				
Début des analyses :	27.01.2020				
Fin des analyses :	04.02.2020				

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régle	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixivié	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixivié (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixivié	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercuré	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixivié (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-013737-01

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

20-013737-02

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-013737-03

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-013737-04

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-013737-05

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-013737-06

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur à 10

20-013737-07

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-013737-08

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-013737-09

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-013737-10

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

20-013737-11

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-013737-12

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: valeur confirmée par une contre-analyse

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-013737-13

Commentaires des résultats:

St Quentin Fallavier, le 04.02.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation  
COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.  
20-013737-14

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation  
COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.  
20-013737-15

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation  
Métaux (S), Zinc (Zn): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration  
Anions dissous (E/L), Sulfates (SO4): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration  
20-013737-16

Commentaires des résultats:

Métaux (S), Cuivre (Cu): Résultat hors champ d'accréditation dû à la contamination du blanc de minéralisation  
Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur a 10

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.  
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Magali LAFOND**  
Chargée de Clientèle



Signataire Approuvateur

**DECOT Sophie**  
Responsable Service Enregistrement





# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56  
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**IDDEA**  
**Monsieur David POULIQUEN**  
**289 Bd. Duhamel du Monceau**  
**45160 OLIVET**

Rapport d'essai n° :	ULY20-005051-1
Commande n° :	ULY-03806-20
Interlocuteur :	M. Lafond
Téléphone :	+33 474 999 621
eMail :	Magali.Lafond@wessling.fr
Date :	11.03.2020

## Rapport d'essai

### **IDA200021**

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation NF EN ISO/CEI 17025 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.dakks.de/](http://www.dakks.de/)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon		20-036366-01	20-036366-02	20-036366-03	20-036366-04
Désignation d'échantillon	Unité	BA1 (0-1.5)	BA1 (1.5-3)	BA2 (0-1.5)	BA2 (1.5-3)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	88,5	88,3	90,7	87,4
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	15000	10000	22000	14000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	2,26	2,27	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	51	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	33	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	10	11	7,0	3,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0	14	7,0	3,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	25	38	13	4,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	610	53	1300	23
Arsenic (As)	mg/kg MS	7,0	18	10	4,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,9	<0,5	<0,7	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	0,2	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	510	150	440	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	0,23	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	0,23	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon	Unité	20-036366-01 BA1 (0-1.5)	20-036366-02 BA1 (1.5-3)	20-036366-03 BA2 (0-1.5)	20-036366-04 BA2 (1.5-3)
------------------	-------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-036366-01 BA1 (0-1.5)	20-036366-02 BA1 (1.5-3)	20-036366-03 BA2 (0-1.5)	20-036366-04 BA2 (1.5-3)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-036366-01 BA1 (0-1.5)	20-036366-02 BA1 (1.5-3)	20-036366-03 BA2 (0-1.5)	20-036366-04 BA2 (1.5-3)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	0,12	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,19	0,96	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,27	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,37	1,7	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,29	1,4	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,20	0,83	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,17	0,70	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,28	1,2	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,11	0,50	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,18	0,99	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,22	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,12	0,69	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,14	0,77	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	2,1	10,2	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-036366-01 BA1 (0-1.5)	20-036366-02 BA1 (1.5-3)	20-036366-03 BA2 (0-1.5)	20-036366-04 BA2 (1.5-3)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-036366-01 BA1 (0-1.5)	20-036366-02 BA1 (1.5-3)	20-036366-03 BA2 (0-1.5)	20-036366-04 BA2 (1.5-3)
Minéralisation à l'eau régale	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-036366-01 BA1 (0-1.5)	20-036366-02 BA1 (1.5-3)	20-036366-03 BA2 (0-1.5)	20-036366-04 BA2 (1.5-3)
Masse totale de l'échantillon	g	95	110	98	100
Masse de la prise d'essai	g	20	20	21	20
Refus >4mm	g	47	59	59	64
pH		8,1 à 21,1°C	8,8 à 21,1°C	8,2 à 21°C	8,4 à 20,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	2200	200	2200	420

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon	Unité	20-036366-01 BA1 (0-1.5)	20-036366-02 BA1 (1.5-3)	20-036366-03 BA2 (0-1.5)	20-036366-04 BA2 (1.5-3)
------------------	-------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	63	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	4,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	44	26	50	54
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	38	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	6,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	2200	150	2200	300
-----------------------------	----------	------	-----	------	-----

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	1400	59	1400	180
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2	0,6	0,1	0,3

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	0,63	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	0,04	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,44	0,26	0,5	0,54
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,38	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<17,0	<17,0	<17,0	<17,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	14000	590	14000	1800
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	6,0	1,0	3,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100



St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon		20-036366-01	20-036366-02	20-036366-03	20-036366-04
Désignation d'échantillon	Unité	BA1 (0-1.5)	BA1 (1.5-3)	BA2 (0-1.5)	BA2 (1.5-3)

Analyse physique

Fraction soluble	mg/kg MS	22000	1500	22000	3000
------------------	----------	-------	------	-------	------

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon		20-036366-05	20-036366-06	20-036366-07	20-036366-08
Désignation d'échantillon	Unité	E8 (0-1.5)	E8 (1.5-3)	E8 (3-4.5)	E8 (4.5-5)

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	81,7	71,0	79,4	80,4
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	32000	47000	15000	11000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	2,52	2,49
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	21	24	5,0	1,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	15	2,0	1,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	11	10	2,0	2,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	37	38	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0	6,0	3,0	2,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	18	18	<10	<10

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon	Unité	20-036366-05 E8 (0-1.5)	20-036366-06 E8 (1.5-3)	20-036366-07 E8 (3-4.5)	20-036366-08 E8 (4.5-5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-036366-05 E8 (0-1.5)	20-036366-06 E8 (1.5-3)	20-036366-07 E8 (3-4.5)	20-036366-08 E8 (4.5-5)
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-036366-05 E8 (0-1.5)	20-036366-06 E8 (1.5-3)	20-036366-07 E8 (3-4.5)	20-036366-08 E8 (4.5-5)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-036366-05 E8 (0-1.5)	20-036366-06 E8 (1.5-3)	20-036366-07 E8 (3-4.5)	20-036366-08 E8 (4.5-5)
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

	20-036366-05 E8 (0-1.5)	20-036366-06 E8 (1.5-3)	20-036366-07 E8 (3-4.5)	20-036366-08 E8 (4.5-5)
Minéralisation à l'eau régale	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020

**Lixiviation**

	Unité	20-036366-05 E8 (0-1.5)	20-036366-06 E8 (1.5-3)	20-036366-07 E8 (3-4.5)	20-036366-08 E8 (4.5-5)
Masse totale de l'échantillon	g	98	100	100	110
Masse de la prise d'essai	g	20	21	20	20
Refus >4mm	g	76	86	55	65
pH		8,6 à 20,8°C	8,5 à 20,6°C	8,8 à 20,7°C	8,9 à 20,6°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	100	100	94	77

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon	Unité	20-036366-05 E8 (0-1.5)	20-036366-06 E8 (1.5-3)	20-036366-07 E8 (3-4.5)	20-036366-08 E8 (4.5-5)
------------------	-------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Sur lixiviat filtré**

**Eléments**

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	26	33	46	24
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Analyse physique**

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<140	<140	<140	<140
-----------------------------	----------	------	------	------	------

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	11	21	14
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2	0,7	0,5	0,4

**Paramètres globaux / Indices**

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,3	<1,7	<1,7	<1,7

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,26	0,33	0,46	0,24
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	33,0	<17,0	<17,0	<17,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	110	210	140
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	7,0	5,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon		20-036366-05	20-036366-06	20-036366-07	20-036366-08
Désignation d'échantillon	Unité	<i>E8 (0-1.5)</i>	<i>E8 (1.5-3)</i>	<i>E8 (3-4.5)</i>	<i>E8 (4.5-5)</i>

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1400	<1400	<1400	<1400
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon	Unité	20-036366-09 E9bis (0-1.5)	20-036366-10 E9bis (1.5-3)	20-036366-11 E9bis (3-3.3)
------------------	-------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	93,7	79,1	86,0
---------------	-----------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	28000	17000	12000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	440	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	250	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	180	<20	<20

**Métaux lourds**

**Éléments**

Chrome (Cr)	mg/kg MS	17	21	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	11	12	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	11	8,0	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	30	31	
Arsenic (As)	mg/kg MS	7,0	3,0	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	12	14	

**Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)**

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon	Unité	20-036366-09 <i>E9bis (0-1.5)</i>	20-036366-10 <i>E9bis (1.5-3)</i>	20-036366-11 <i>E9bis (3-3.3)</i>
------------------	-------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

	Unité	20-036366-09 <i>E9bis (0-1.5)</i>	20-036366-10 <i>E9bis (1.5-3)</i>	20-036366-11 <i>E9bis (3-3.3)</i>
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

	Unité	20-036366-09 <i>E9bis (0-1.5)</i>	20-036366-10 <i>E9bis (1.5-3)</i>	20-036366-11 <i>E9bis (3-3.3)</i>
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

**Polychlorobiphényles (PCB)**

	Unité	20-036366-09 <i>E9bis (0-1.5)</i>	20-036366-10 <i>E9bis (1.5-3)</i>	20-036366-11 <i>E9bis (3-3.3)</i>
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

**Préparation d'échantillon**

Minéralisation à l'eau régale	10/03/2020	10/03/2020
-------------------------------	------------	------------

**Lixiviation**

	Unité	20-036366-09 <i>E9bis (0-1.5)</i>	20-036366-10 <i>E9bis (1.5-3)</i>	20-036366-11 <i>E9bis (3-3.3)</i>
Masse totale de l'échantillon	g	130	120	97
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20
Refus >4mm	g	75	77	52
pH		9,7 à 20,6°C	8,9 à 20,6°C	9,2 à 20,6°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	72	68	63

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

N° d'échantillon		20-036366-09	20-036366-10	20-036366-11
Désignation d'échantillon	Unité	E9bis (0-1.5)	E9bis (1.5-3)	E9bis (3-3.3)
<b>Sur lixiviat filtré</b>				
<b>Eléments</b>				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	9,0	32	21
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Analyse physique</b>				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<140	<140	<140
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	14	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2	0,6	0,4
<b>Paramètres globaux / Indices</b>				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,7	<1,7	<1,7
<b>Fraction solubilisée</b>				
<b>Eléments</b>				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,09	0,32	0,21
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
<b>Paramètres globaux / Indices</b>				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<17,0	<17,0	<17,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	140	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	6,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100



St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

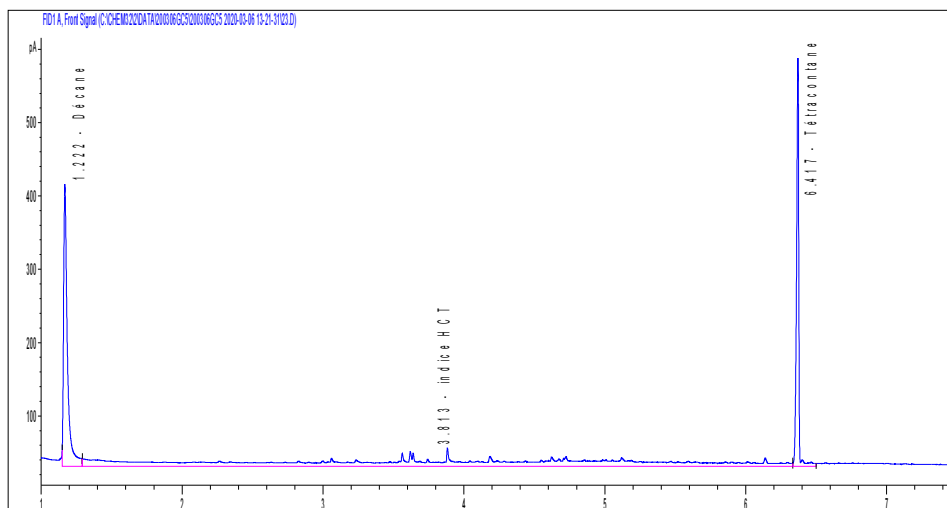
N° d'échantillon	20-036366-09	20-036366-10	20-036366-11	
Désignation d'échantillon	Unité	<i>E9bis (0-1.5)</i>	<i>E9bis (1.5-3)</i>	<i>E9bis (3-3.3)</i>

Analyse physique

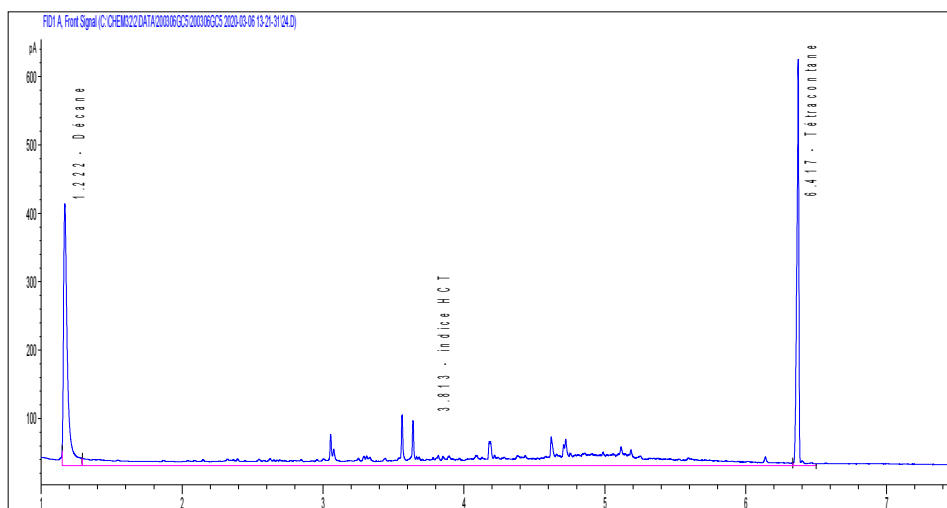
Fraction soluble	mg/kg MS	<1400	<1400	<1400
------------------	----------	-------	-------	-------

## CHROMATOGRAMMES HCT

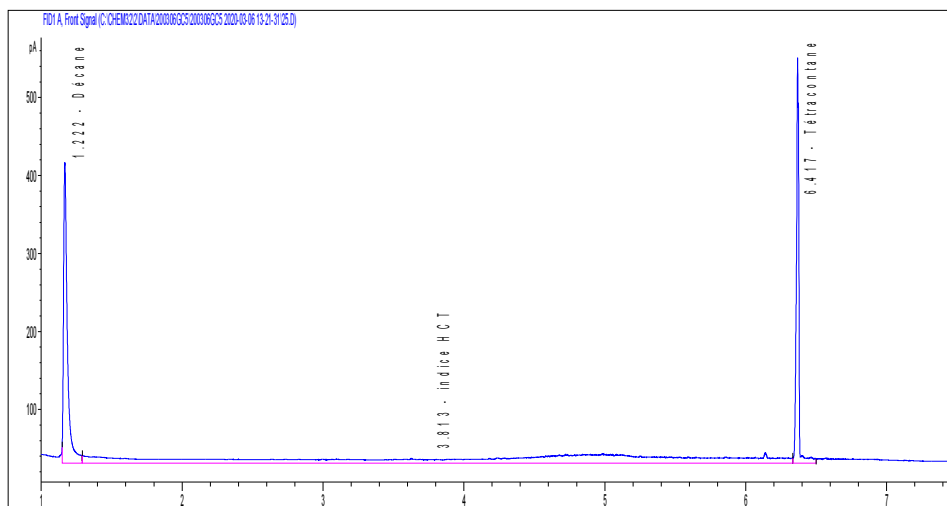
20-036366-01



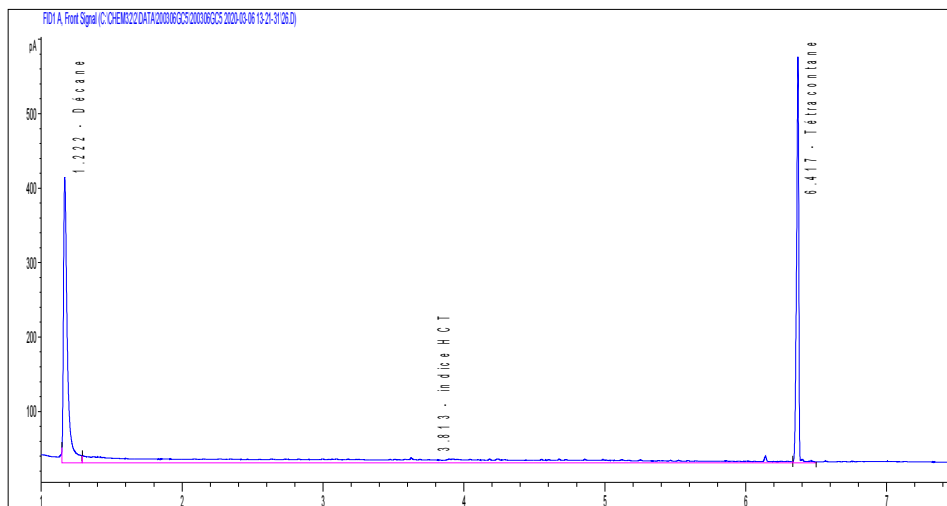
20-036366-02



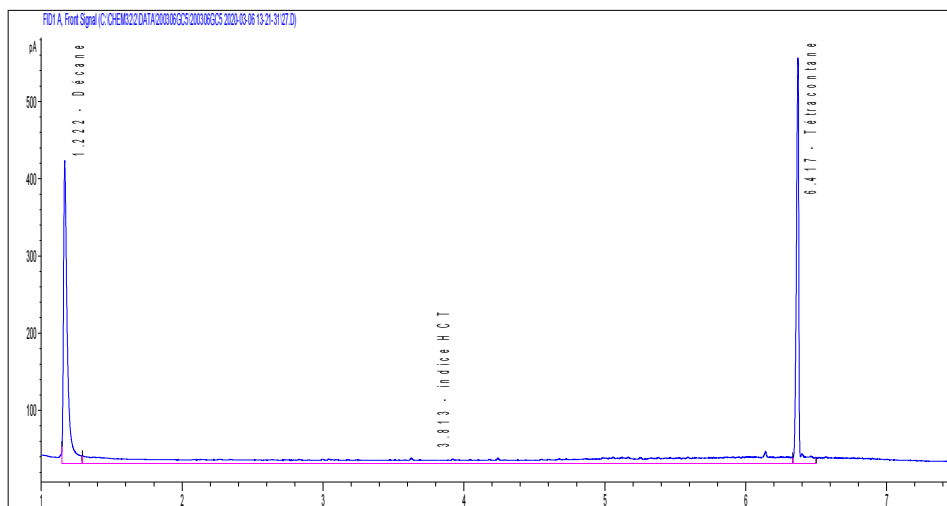
20-036366-03



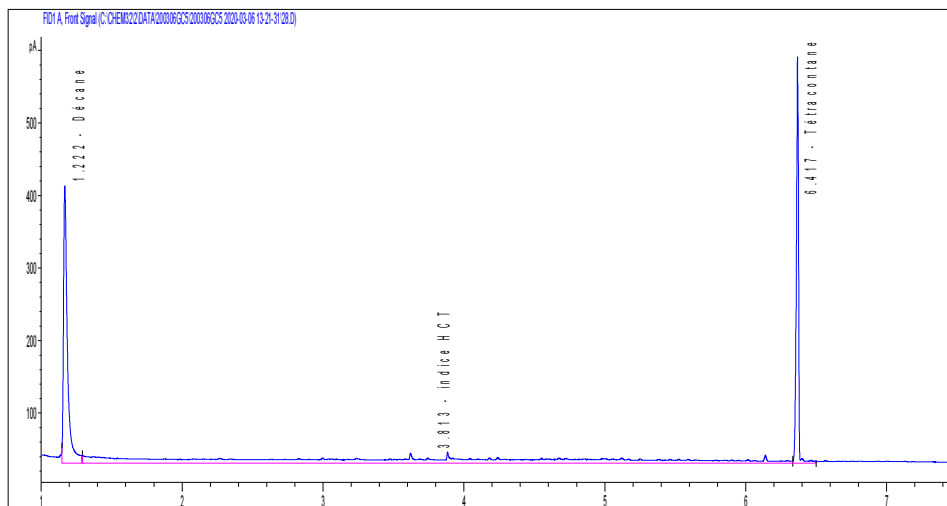
20-036366-04



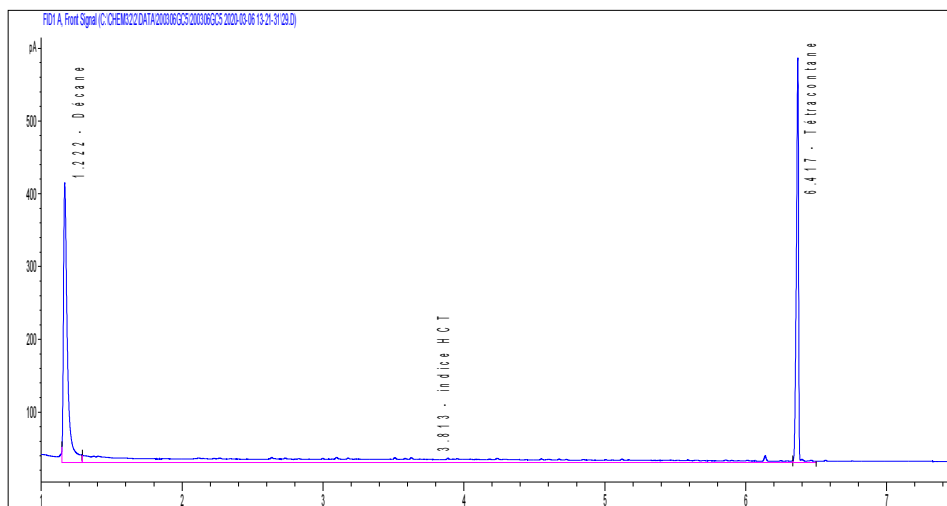
20-036366-05



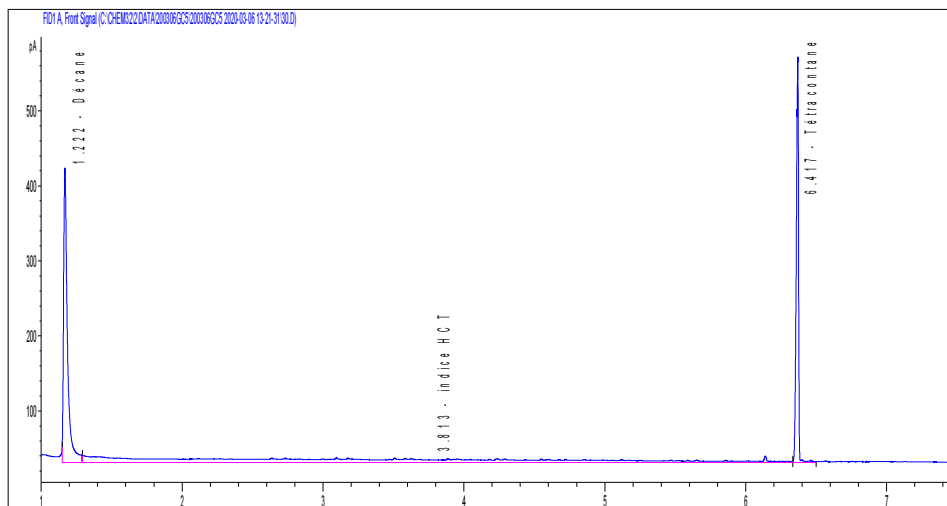
20-036366-06



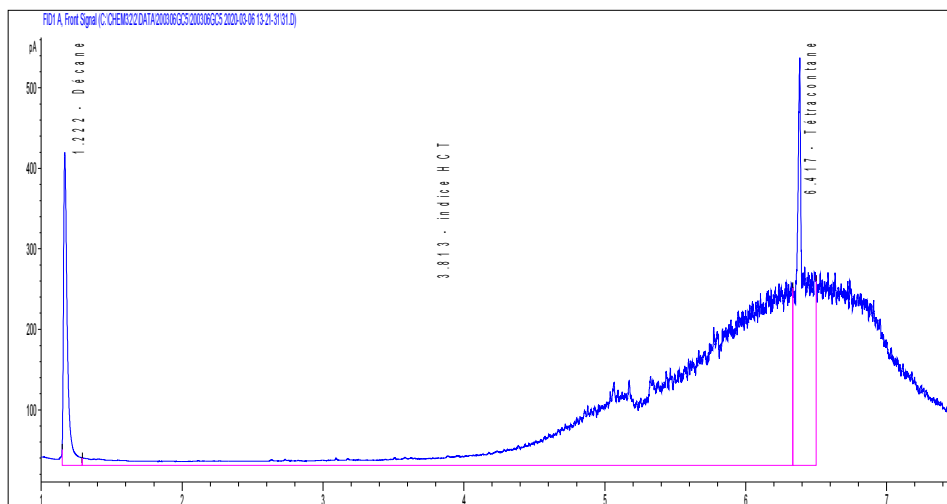
20-036366-07



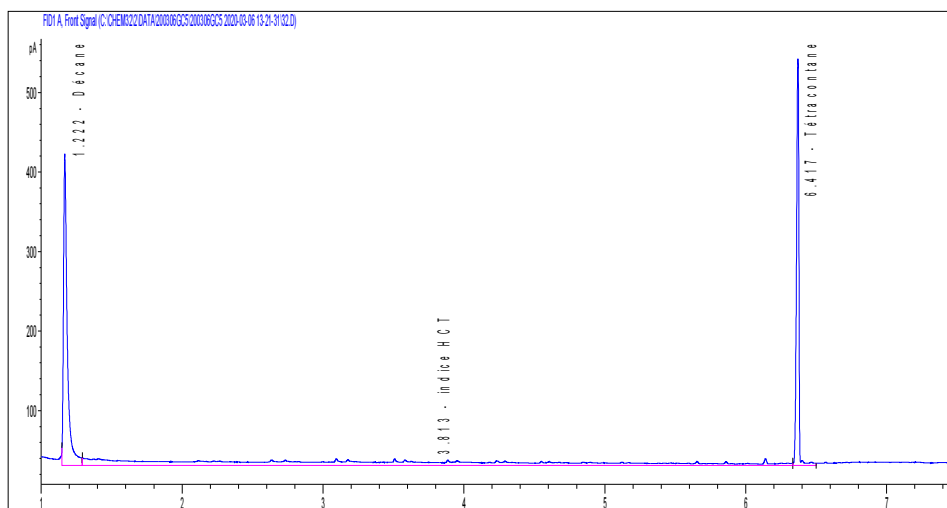
20-036366-08



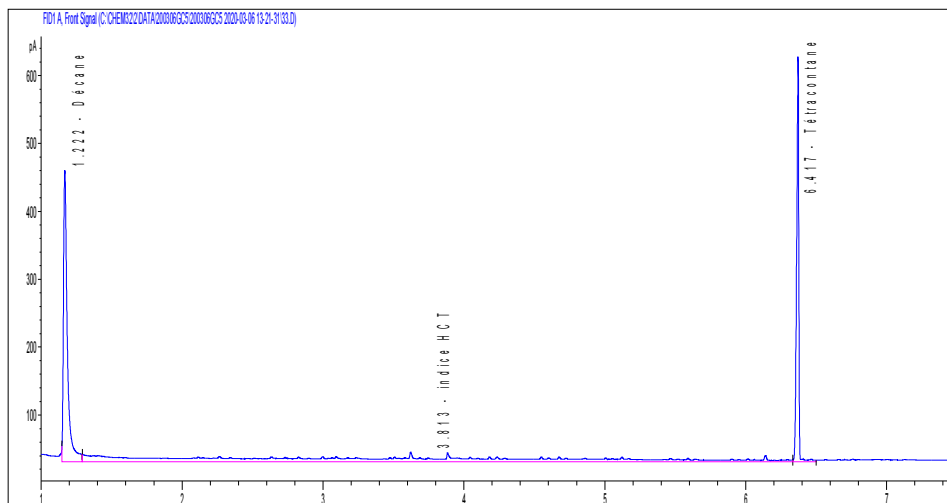
20-036366-09



20-036366-10



20-036366-11



St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-036366-01	20-036366-02	20-036366-03	20-036366-04	20-036366-05
Date de réception :	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020
Désignation :	BA1 (0-1.5)	BA1 (1.5-3)	BA2 (0-1.5)	BA2 (1.5-3)	E8 (0-1.5)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	02.03.2020	02.03.2020	02.03.2020	02.03.2020	02.03.2020
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	9	9	9	9	9
Début des analyses :	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020
Fin des analyses :	11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020
N° d'échantillon :	20-036366-06	20-036366-07	20-036366-08	20-036366-09	20-036366-10
Date de réception :	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020
Désignation :	E8 (1.5-3)	E8 (3-4.5)	E8 (4.5-5)	E9bis (0-1.5)	E9bis (1.5-3)
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	02.03.2020	02.03.2020	02.03.2020	02.03.2020	02.03.2020
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	9	9	9	9	9
Début des analyses :	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020
Fin des analyses :	11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020
N° d'échantillon :	20-036366-11				
Date de réception :	04.03.2020				
Désignation :	E9bis (3-3.3)				
Type d'échantillon :	Sol				
Date de prélèvement :	02.03.2020				
Récipient :	250ml VBrun WES002				
Température à réception (C°) :	9				
Début des analyses :	04.03.2020				
Fin des analyses :	10.03.2020				



St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. : "COHV NF EN ISO 10301/ NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380(A)	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
pH / Conductivité	NF T 90-008 / NF EN 27888(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercuré	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-036366-01

Commentaires des résultats:

C5-C10 Aliph. Volatils (S), Indice hydrocarbure C8: Majorés par la présence d'interférences chimique

Remarque valable pour les échantillons 01-02-07-08

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Anions dissous (E/L), Sulfates (SO4): Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration. Remarque valable pour les échantillons 01 et 03.

20-036366-02

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-036366-03

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-036366-04

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-036366-05

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-036366-06

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-036366-07

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-036366-08

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-036366-09

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

20-036366-10

Commentaires des résultats:

St Quentin Fallavier, le 11.03.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.  
20-036366-11

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Compte tenu du dépassement de la température de réception des échantillons par rapport à l'exigence de 8°C, les résultats sont rendus avec des réserves.

Signataire Rédacteur

Léana Genevois  
Chargée de clientèle



Signataire Approbateur

**Audrey GOUTAGNIEUX**

Directrice



ANNEXE 9 : RESULTATS D'ANALYSES DES BETONS 2020



ANNEXE 10 : BORDEREAUX D'ANALYSES DE BETONS



# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56  
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

*IDDEA*  
*Monsieur David POULIQUEN*  
*289 Bd. Duhamel du Monceau*  
*45160 OLIVET*

Rapport d'essai n° :	ULY20-002972-1
Commande n° :	ULY-02089-20
Interlocuteur :	M. Lafond
Téléphone :	+33 474 999 621
eMail :	Magali.Lafond@wessling.fr
Date :	14.02.2020

## Rapport d'essai

***IDA200021***

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-01	20-021373-02	20-021373-03	20-021373-04
Désignation d'échantillon	Unité	B2	B4	B5	B6

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	93,4	95,6	95,6	88,6
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	35000	32000	38000	23000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	340	300	13000	550
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	74	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	61	40	1900	110
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	260	240	11000	400
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	670	34

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,59	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,19	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,20	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,19	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,09	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	1,2	-/-



St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-01	20-021373-02	20-021373-03	20-021373-04
Désignation d'échantillon	Unité	B2	B4	B5	B6
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,094	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	0,12	<0,01	3,5	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	0,25	<0,01	9,0	0,011
PCB n° 118	mg/kg MS	0,21	<0,01	7,9	0,011
PCB n° 138	mg/kg MS	0,21	0,01	8,4	0,011
PCB n° 153	mg/kg MS	0,16	0,01	6,5	0,011
PCB n° 180	mg/kg MS	0,043	<0,01	1,8	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	1,0	0,021	37	0,045
<b>Lixiviation</b>					
Masse totale de l'échantillon	g	95	96	87	88
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20	21
Refus >4mm	g	76	47	53	83
pH		11,7 à 21,1°C	11,8 à 21°C	11,8 à 21,4°C	12,2 à 21,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	920	1100	1000	2600
<b>Sur lixiviat filtré</b>					
<b>Analyse physique</b>					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	430	450	430	2100
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	34	18	23	12
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2	0,2	0,2	0,4
<b>Paramètres globaux / Indices</b>					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,2	<1,2	4,5	4,9
<b>Éléments</b>					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	19	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	8,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	40	79	44	300
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	0,1	<0,2	0,1

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-01	20-021373-02	20-021373-03	20-021373-04
Désignation d'échantillon	Unité	B2	B4	B5	B6

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,001	0,001	<0,002	0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,19	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,4	0,79	0,44	3,0
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<12,0	<12,0	45,0	49,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	340	180	230	120
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	2,0	2,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	4300	4500	4300	21000
------------------	----------	------	------	------	-------

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-05	20-021373-06	20-021373-07	20-021373-08
Désignation d'échantillon	Unité	V1	V2	A7	A5

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	95,4	94,4	96,9	96,4
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	24000	30000	12000	30000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	210	370	2200	8200
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	95	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	230	37
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	55	100	470	1600
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	140	240	1200	6400
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	92	220

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,12	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,27	0,13
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,07	0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	0,54	0,19

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-05	20-021373-06	20-021373-07	20-021373-08
Désignation d'échantillon	Unité	V1	V2	A7	A5
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,052	0,13
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,083	0,34
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,062	0,20
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,072	0,48
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,062	0,49
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,031	0,29
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	0,36	1,9
<b>Lixiviation</b>					
Masse totale de l'échantillon	g	82	87	87	92
Masse de la prise d'essai	g	20	21	20	21
Refus >4mm	g	9,0	7,2	85	62
pH		12,2 à 21,3°C	12,4 à 21,2°C	11,9 à 21,2°C	12 à 21,1°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	3000	4300	1500	1500
<b>Sur lixiviat filtré</b>					
<b>Analyse physique</b>					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	2100	3300	710	740
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	10	<10	12	14
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4	0,4	0,2	<0,1
<b>Paramètres globaux / Indices</b>					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	7,9	7,8	2,1	1,9
<b>Éléments</b>					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<100	780	<10	<15
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,2	0,2	<0,1	<0,1

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-05	20-021373-06	20-021373-07	20-021373-08
Désignation d'échantillon	Unité	V1	V2	A7	A5

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,002	0,002	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<1,0	7,8	<0,1	<0,15
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	79,0	78,0	21,0	19,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	100	<100	120	140
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	4,0	2,0	<1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	21000	33000	7100	7400
------------------	----------	-------	-------	------	------

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-09	20-021373-10	20-021373-11	20-021373-12
Désignation d'échantillon	Unité	A2	A3	V6	V7

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	93,5	95,5	94,5	93,9
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	28000	34000	34000	34000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	3300	4100	1700	1500
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	25	24	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	510	620	370	270
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	2500	3100	1200	1200
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	320	280	110	89

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	0,18	0,10	0,18
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,05	<0,05	0,26
Pyrène	mg/kg MS	0,06	0,07	<0,05	0,20
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,19
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,07
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,12
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,11
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,11
Somme des HAP	mg/kg MS	0,12	0,30	0,10	1,5

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-09	20-021373-10	20-021373-11	20-021373-12
Désignation d'échantillon	Unité	A2	A3	V6	V7
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	0,031	<0,01	0,021
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,02	1,0	0,29	0,97
PCB n° 101	mg/kg MS	0,032	2,0	0,58	1,8
PCB n° 118	mg/kg MS	0,021	1,6	0,41	1,5
PCB n° 138	mg/kg MS	0,086	1,7	0,51	1,3
PCB n° 153	mg/kg MS	0,075	1,3	0,39	0,94
PCB n° 180	mg/kg MS	0,064	0,35	0,16	0,17
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,28	7,9	2,3	6,7
<b>Lixiviation</b>					
Masse totale de l'échantillon	g	90	96	86	96
Masse de la prise d'essai	g	21	20	21	21
Refus >4mm	g	32	45	8,3	11
pH		10,1 à 21,1°C	12,3 à 21,1°C	12,6 à 21,1°C	12,6 à 21°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	170	3600	6800	6300
<b>Sur lixiviat filtré</b>					
<b>Analyse physique</b>					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	120	3000	10000	8100
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	34	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2	<0,1	0,2	0,1
<b>Paramètres globaux / Indices</b>					
Phénol (indice)	µg/l E/L	15	<10	<10	57
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	7,1	1,3	7,1	8,1
<b>Éléments</b>					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<5,0	87	250	340
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-09	20-021373-10	20-021373-11	20-021373-12
Désignation d'échantillon	Unité	A2	A3	V6	V7

**Fraction solubilisée**

**Éléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,05	0,87	2,5	3,4
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	71,0	13,0	71,0	81,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	0,15	<0,1	<0,1	0,57

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	340	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	<1,0	2,0	1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	1200	30000	100000	81000
------------------	----------	------	-------	--------	-------



St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-13	20-021373-14	20-021373-15	20-021373-16
Désignation d'échantillon	Unité	C6	C2	C8	C1
<b>Analyse physique</b>					
Matière sèche	% mass MB	96,2	92,5	95,6	95,0

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	0,10	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	37000	52000	32000	31000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<15,0	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<15,0	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<15,0	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<15,0	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<15,0	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	195	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	195	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	10000	15000	130	34
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	48	100	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	1100	2600	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	8600	11000	100	27
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	580	1400	<20	<20

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	15	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	66	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	7,9	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	0,52	<1,0	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	0,31	<1,0	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	0,21	<1,0	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	0,83	<1,0	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	1,9	89	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	0,16	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,36	0,67	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,20	0,16	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,19	0,21	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,06	0,13	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0,81	1,3	-/-	-/-

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-13	20-021373-14	20-021373-15	20-021373-16
Désignation d'échantillon	Unité	C6	C2	C8	C1
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,02	0,076	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	0,14	1,6	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	0,27	3,2	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	0,17	2,5	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	0,20	2,6	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	0,16	1,9	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	0,083	0,72	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	1,0	13	-/-	-/-
<b>Lixiviation</b>					
Masse totale de l'échantillon	g	95	90	100	85
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20	21
Refus >4mm	g	1,9	40	43	34
pH		12,1 à 20,9°C	11,8 à 20,8°C	12,1 à 20,8°C	12 à 20,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	2400	1000	2300	1700
<b>Sur lixiviat filtré</b>					
<b>Analyse physique</b>					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	1600	410	1700	990
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	17	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	13	24	12	21
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1	0,2	0,2	0,1
<b>Paramètres globaux / Indices</b>					
Phénol (indice)	µg/l E/L	47	59	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	61	15	3,5	7,2
<b>Éléments</b>					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	7,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	8,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<70	<20	<65	250
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	0,2

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-13	20-021373-14	20-021373-15	20-021373-16
Désignation d'échantillon	Unité	C6	C2	C8	C1

**Fraction solubilisée**

**Éléments**

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,07
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,08
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,7	<0,2	<0,65	2,5
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	610	150	35,0	72,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	0,47	0,59	<0,1	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	130	240	120	210
Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	2,0	2,0	1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	170	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	16000	4100	17000	9900
------------------	----------	-------	------	-------	------

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-17	20-021373-18	20-021373-19	20-021373-20
Désignation d'échantillon	Unité	C5	C4	D1	D2

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	97,1	86,4	95,3	96,4
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	30000	68000	30000	27000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	4300	4900	8700	2200
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	23	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	33	<20	370	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	1100	1000	2800	470
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	3000	3500	5100	1600
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	270	380	390	120

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,10	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,33	0,10	0,84	0,15
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,16	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,08	0,07
Pyrène	mg/kg MS	0,08	0,09	0,10	0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0,48	0,20	1,0	0,27

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-17	20-021373-18	20-021373-19	20-021373-20
Désignation d'échantillon	Unité	C5	C4	D1	D2
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,02	<0,01	0,031	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	0,041	0,16	0,21	0,093
PCB n° 101	mg/kg MS	0,10	0,36	0,39	0,26
PCB n° 118	mg/kg MS	0,051	0,24	0,23	0,17
PCB n° 138	mg/kg MS	0,14	0,36	0,24	0,31
PCB n° 153	mg/kg MS	0,14	0,30	0,18	0,30
PCB n° 180	mg/kg MS	0,10	0,16	0,063	0,21
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,59	1,6	1,3	1,3
<b>Lixiviation</b>					
Masse totale de l'échantillon	g	100	93	100	110
Masse de la prise d'essai	g	20	21	20	20
Refus >4mm	g	64	56	24	35
pH		12,1 à 20,9°C	11,9 à 20,9°C	11,9 à 21°C	12,1 à 21,1°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	2100	1400	1500	1900
<b>Sur lixiviat filtré</b>					
<b>Analyse physique</b>					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	1700	720	770	1100
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	11	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	12	25	18	20
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1	0,2	0,2	0,1
<b>Paramètres globaux / Indices</b>					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	71	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<1,2	7,6	6,7	1,6
<b>Éléments</b>					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	7,0	<5,0	8,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	6,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	180	46	36	<75
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	0,2	<0,2	<0,1	<0,2

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-17	20-021373-18	20-021373-19	20-021373-20
Désignation d'échantillon	Unité	C5	C4	D1	D2

**Fraction solubilisée**

**Éléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,002	<0,002	<0,001	<0,002
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	0,07	<0,05	0,08
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	1,8	0,46	0,36	<0,75
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<12,0	76,0	67,0	16,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,71	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	120	250	180	200
Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	2,0	2,0	1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	110	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	17000	7200	7700	11000
------------------	----------	-------	------	------	-------

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-21	20-021373-22	20-021373-23	20-021373-24
Désignation d'échantillon	Unité	E1	E2	E3	E7

**Analyse physique**

Matière sèche	% mass MB	94,6	96,4	96,1	94,7
---------------	-----------	------	------	------	------

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	32000	32000	42000	39000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	17000	4500	27000	4300
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	70	35	270	21
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	2600	1100	5500	840
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	13000	3200	20000	3400
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	630	100	1400	140

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	0,74	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	0,42	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	0,32	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	1,2	<0,1	0,21	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	2,6	-/-	0,21	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,30	0,33	0,94	0,11
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,13	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,29	0,18	0,35	0,06
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,42	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,26	0,08	0,16	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0,91	0,59	1,9	0,17

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-21	20-021373-22	20-021373-23	20-021373-24
Désignation d'échantillon	Unité	E1	E2	E3	E7
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,08	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,07	0,44	<0,14	0,17
PCB n° 101	mg/kg MS	0,085	0,96	<0,11	0,54
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	0,59	<0,03	0,26
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,17	1,0	0,17	0,72
PCB n° 153	mg/kg MS	0,13	0,95	0,15	0,64
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,05	0,68	0,14	0,44
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,21	4,7	0,45	2,8
<b>Lixiviation</b>					
Masse totale de l'échantillon	g	83	100	96	110
Masse de la prise d'essai	g	20	21	21	20
Refus >4mm	g	27	34	11	44
pH		12,2 à 21,1°C	11,8 à 21,2°C	12,2 à 21,3°C	11,8 à 21,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	2600	1100	2700	1200
<b>Sur lixiviat filtré</b>					
<b>Analyse physique</b>					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	1700	530	1700	420
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	27	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	14	29	14	33
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2	0,2	0,2	0,1
<b>Paramètres globaux / Indices</b>					
Phénol (indice)	µg/l E/L	29	22	130	31
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,4	2,2	20	4,2
<b>Éléments</b>					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	7,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	6,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	260	46	340	40
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	0,3	<0,2	0,1	<0,1



St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon		20-021373-21	20-021373-22	20-021373-23	20-021373-24
Désignation d'échantillon	Unité	E1	E2	E3	E7

**Fraction solubilisée**

**Éléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,003	<0,002	0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	2,6	0,46	3,4	0,4
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	34,0	22,0	200	42,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	0,29	0,22	1,3	0,31

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	140	290	140	330
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	2,0	2,0	1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	270	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	17000	5300	17000	4200
------------------	----------	-------	------	-------	------

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon 20-021373-25  
 Désignation d'échantillon Unité E5

**Analyse physique**

Matière sèche % mass MB 94,4

**Paramètres globaux / Indices**

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	29000
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	11000
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	100
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	2000
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	8200
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	590

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

Benzène	mg/kg MS	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05
Acénaphylène	mg/kg MS	<0,05
Acénaphène	mg/kg MS	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,63
Anthracène	mg/kg MS	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,08
Pyrène	mg/kg MS	0,12
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,08
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0,91

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon 20-021373-25  
Désignation d'échantillon Unité E5

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,02
PCB n° 52	mg/kg MS	0,095
PCB n° 101	mg/kg MS	0,21
PCB n° 118	mg/kg MS	0,095
PCB n° 138	mg/kg MS	0,28
PCB n° 153	mg/kg MS	0,26
PCB n° 180	mg/kg MS	0,20
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	1,1

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	100
Masse de la prise d'essai	g	20
Refus >4mm	g	23
pH		12,2 à 21,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	2800

#### Sur lixiviat filtré

##### Analyse physique

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	1600
-----------------------------	----------	------

##### Cations, anions et éléments non métalliques

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/l E/L	13
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3

##### Paramètres globaux / Indices

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,0

##### Éléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	280
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0
Mercure (Hg)	µg/l E/L	0,2

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

N° d'échantillon 20-021373-25  
Désignation d'échantillon Unité E5

**Fraction solubilisée**

**Eléments**

Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,002
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	2,8
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05

**Paramètres globaux / Indices**

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	40,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1

**Cations, anions et éléments non métalliques**

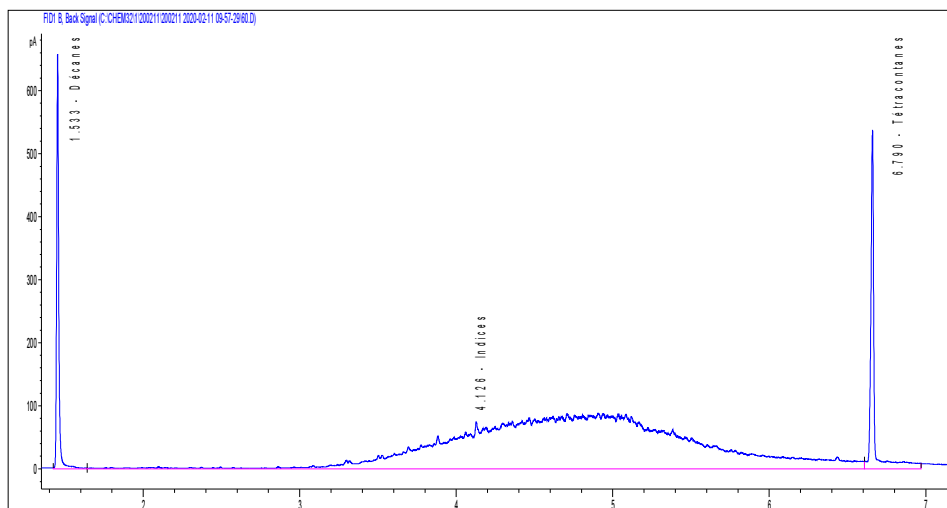
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	130
Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100

**Analyse physique**

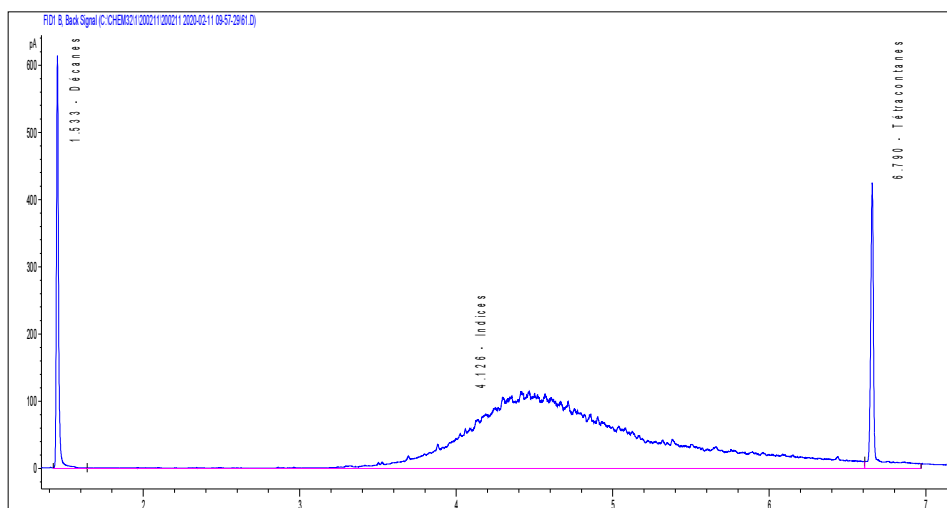
Fraction soluble	mg/kg MS	16000
------------------	----------	-------

## CHROMATOGRAMMES HCT

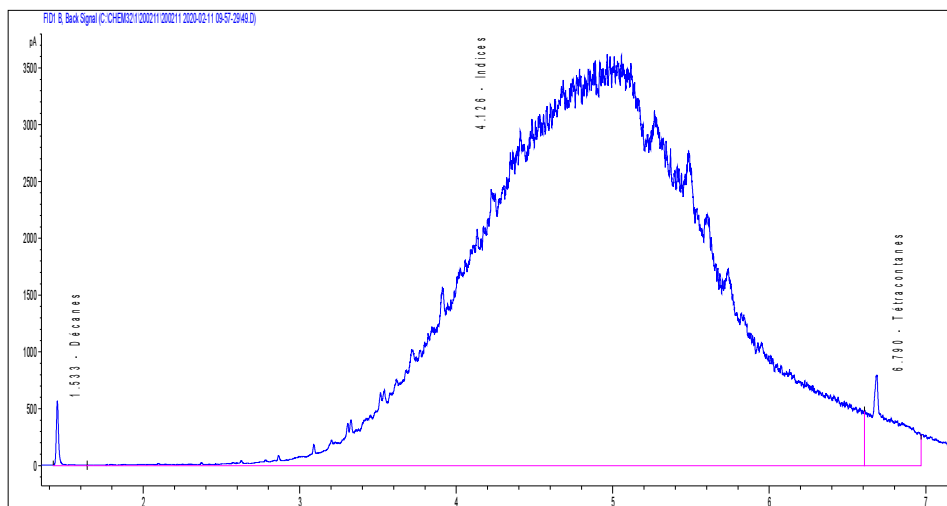
20-021373-01



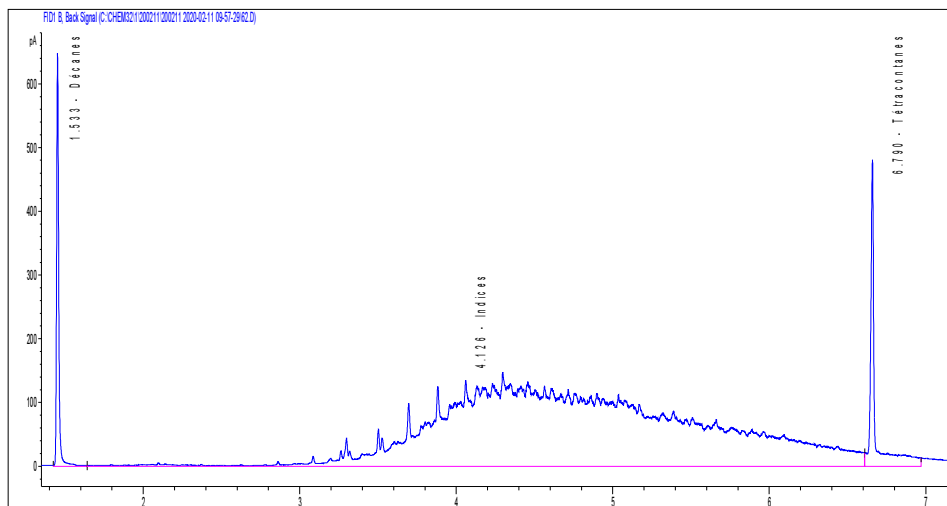
20-021373-02



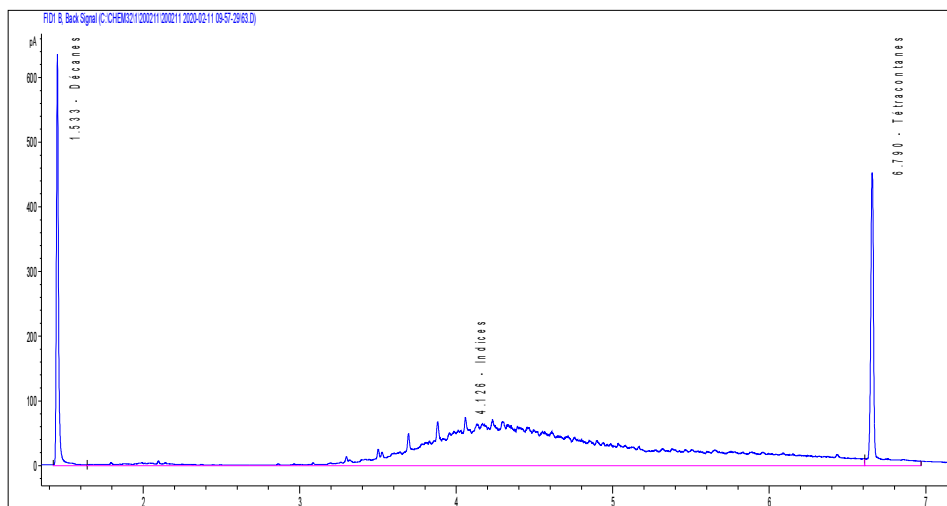
20-021373-03



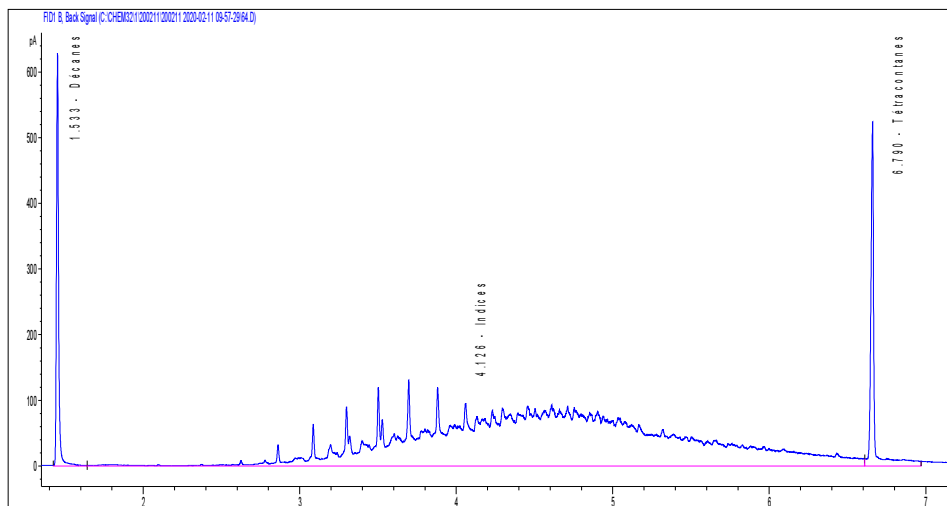
20-021373-04



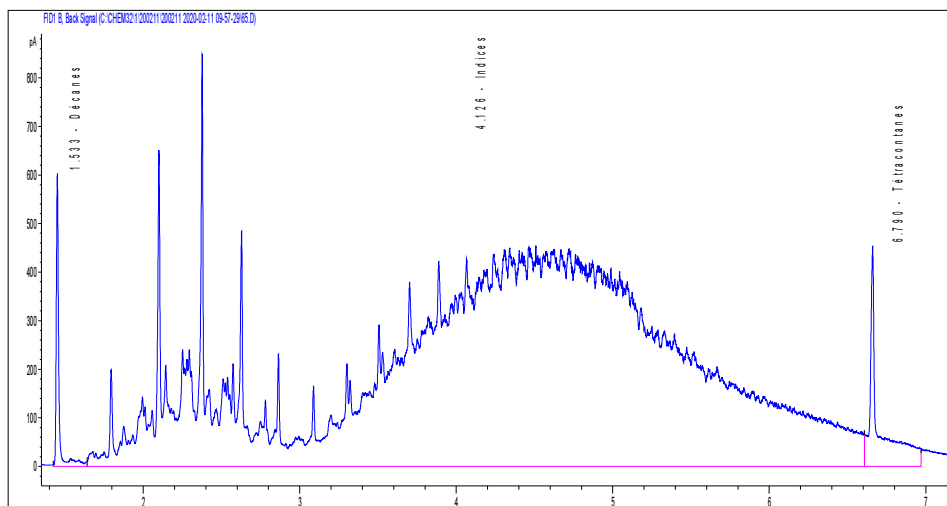
20-021373-05



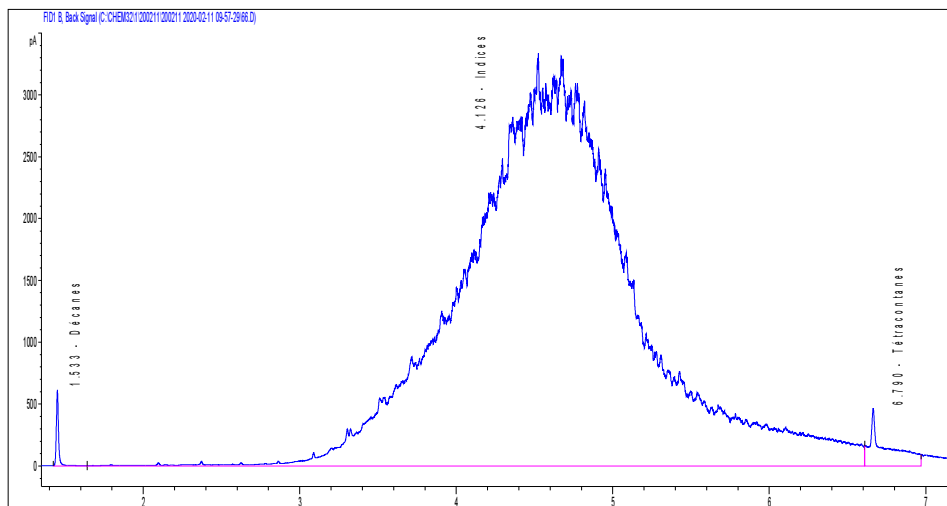
20-021373-06



20-021373-07

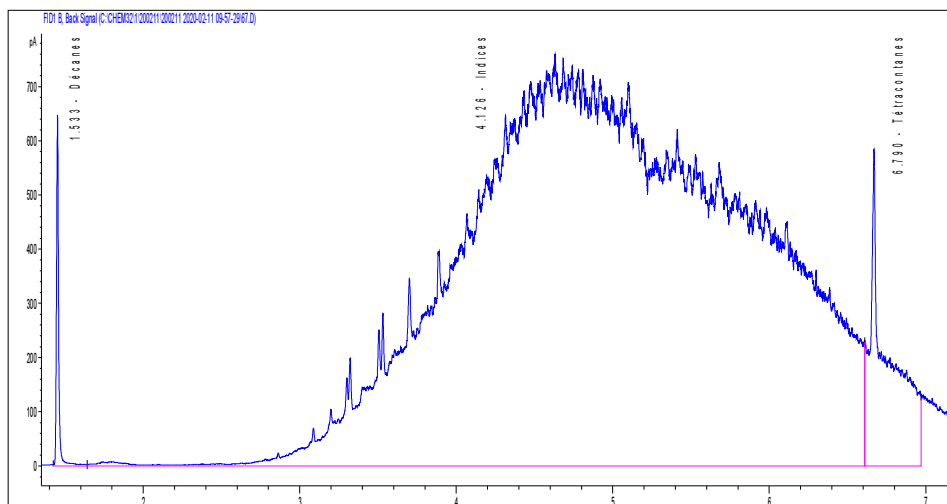


20-021373-08

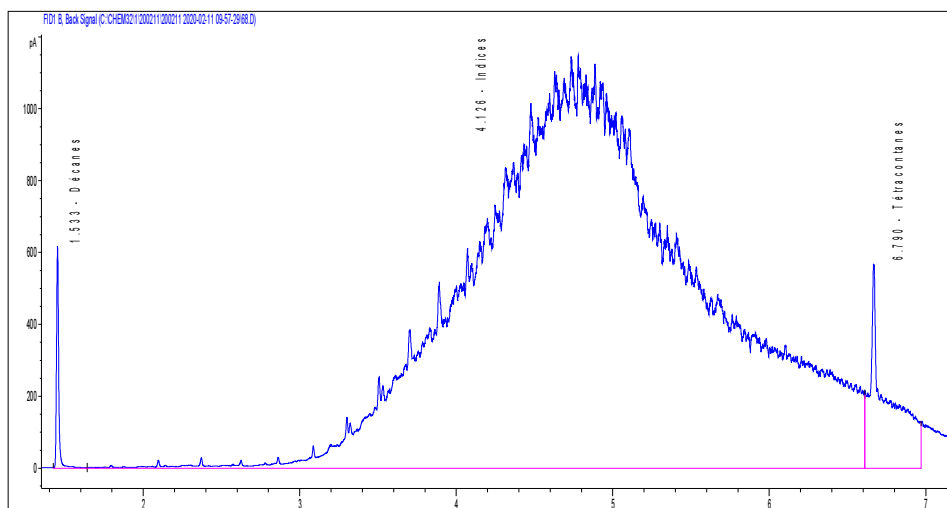




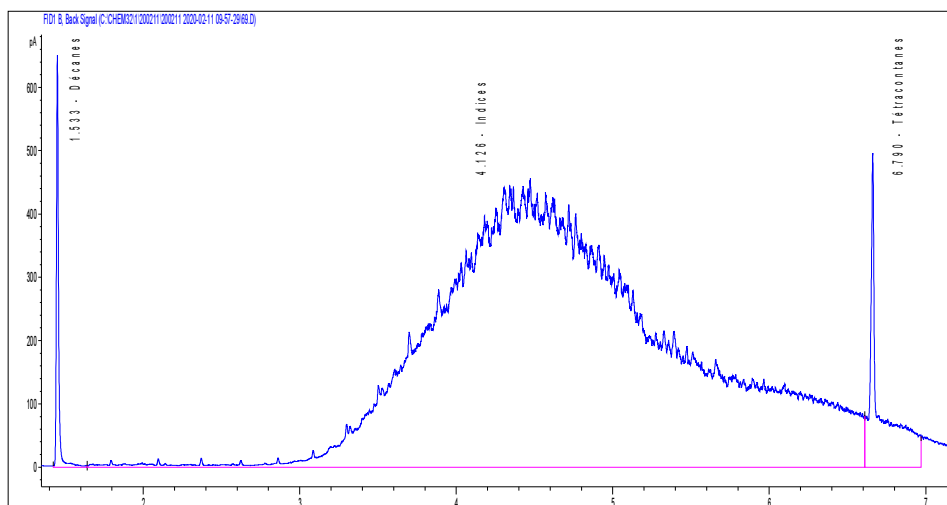
20-021373-09



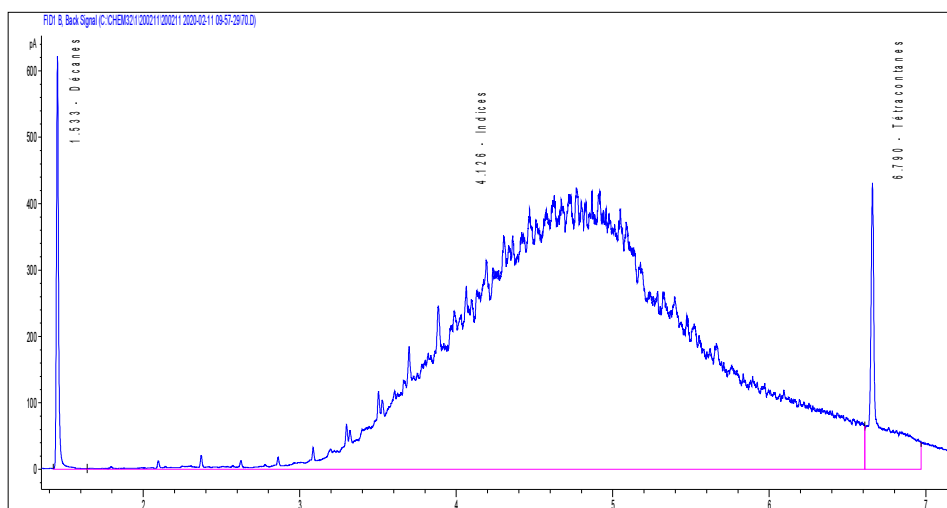
20-021373-10



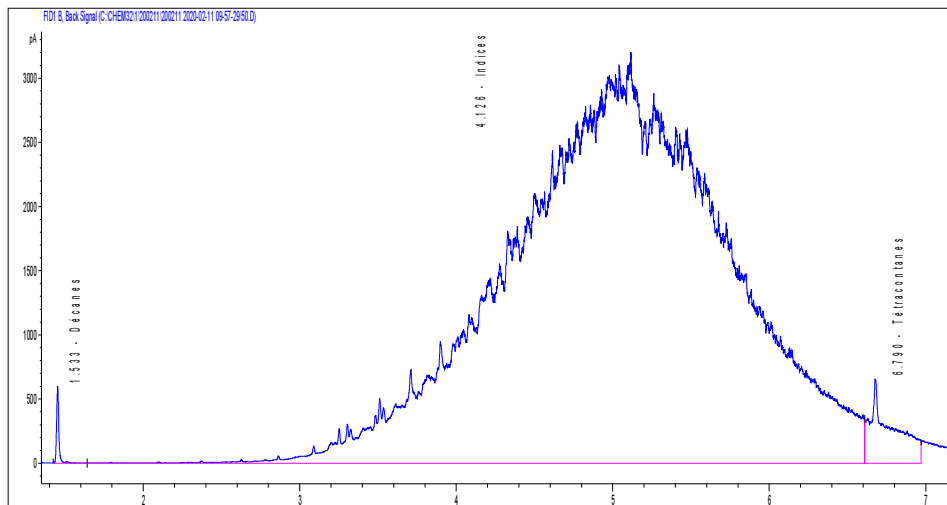
**20-021373-11**



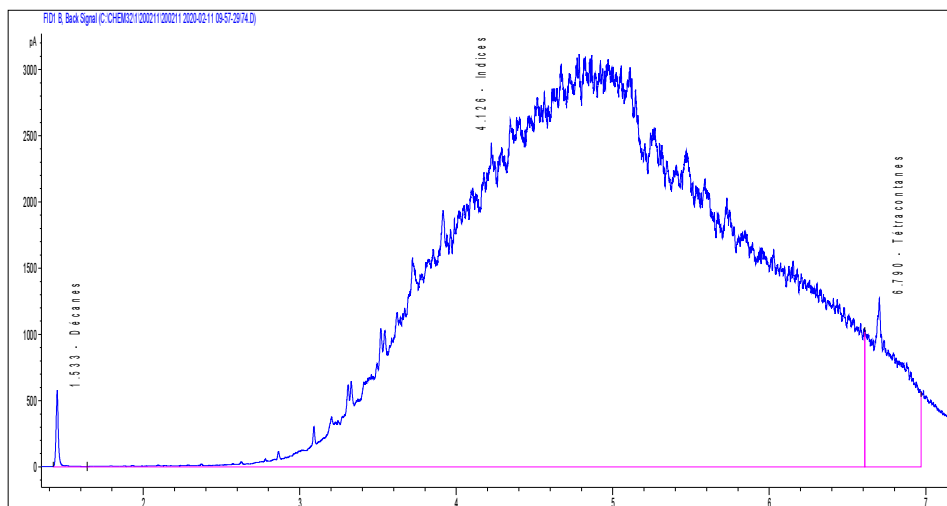
**20-021373-12**



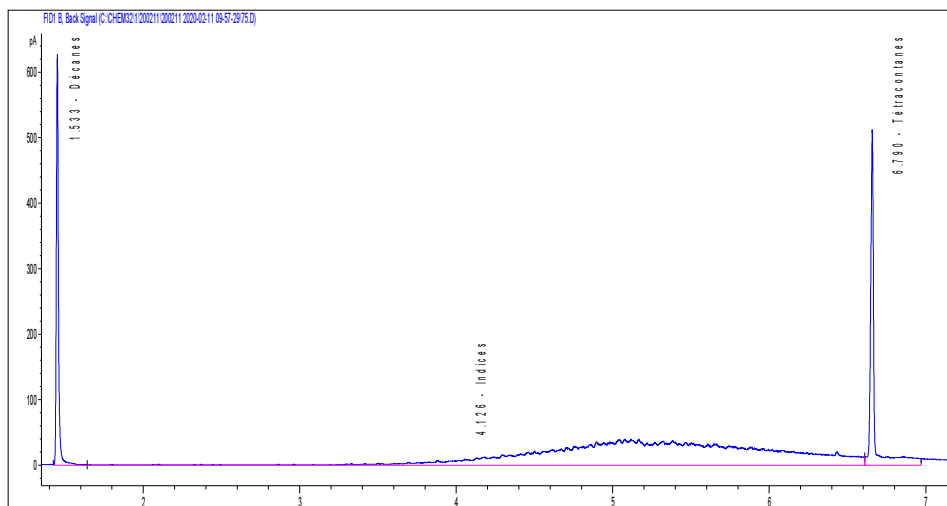
20-021373-13



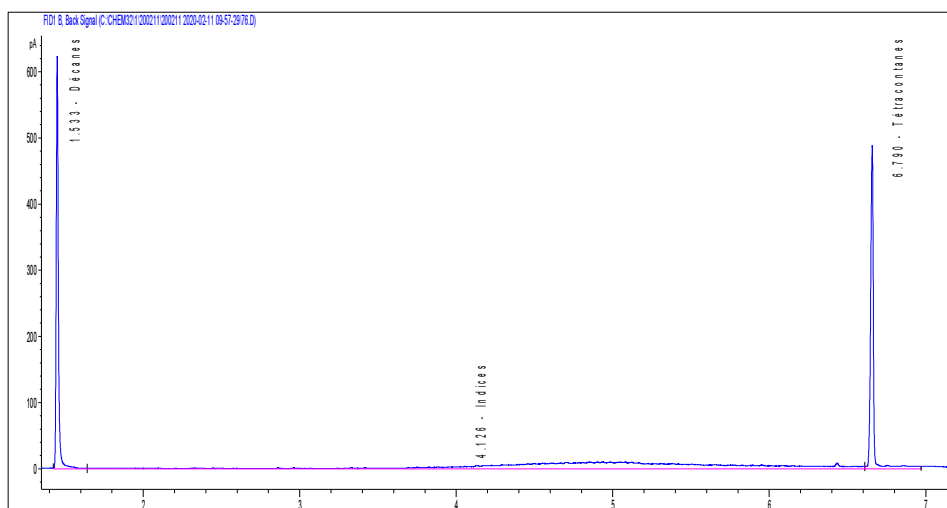
20-021373-14



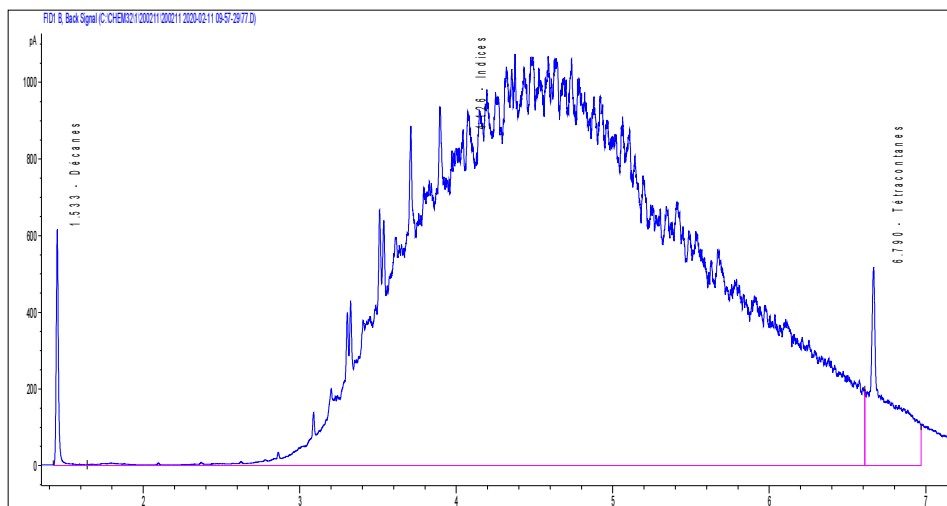
20-021373-15



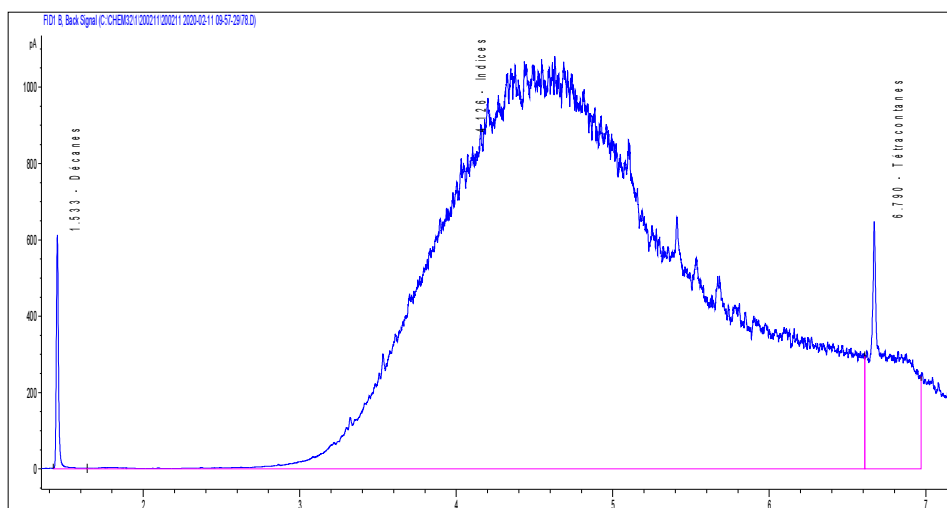
20-021373-16



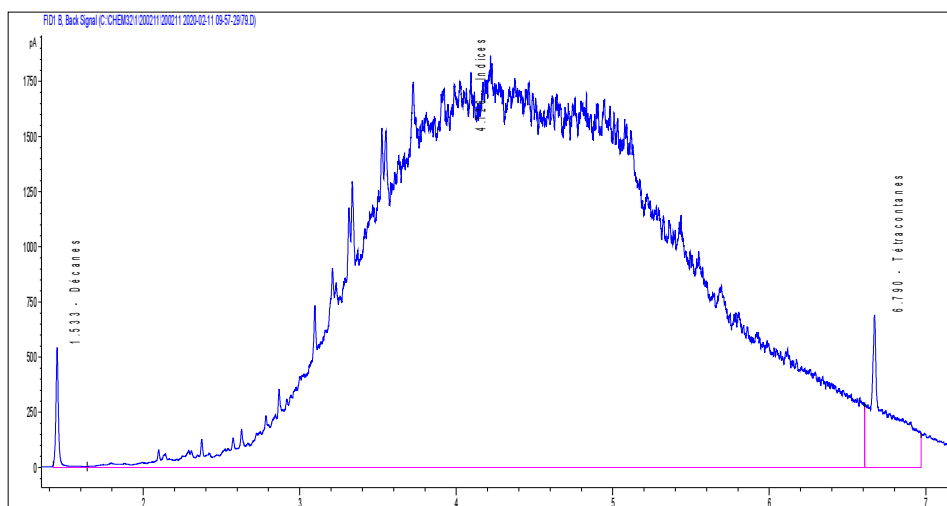
20-021373-17



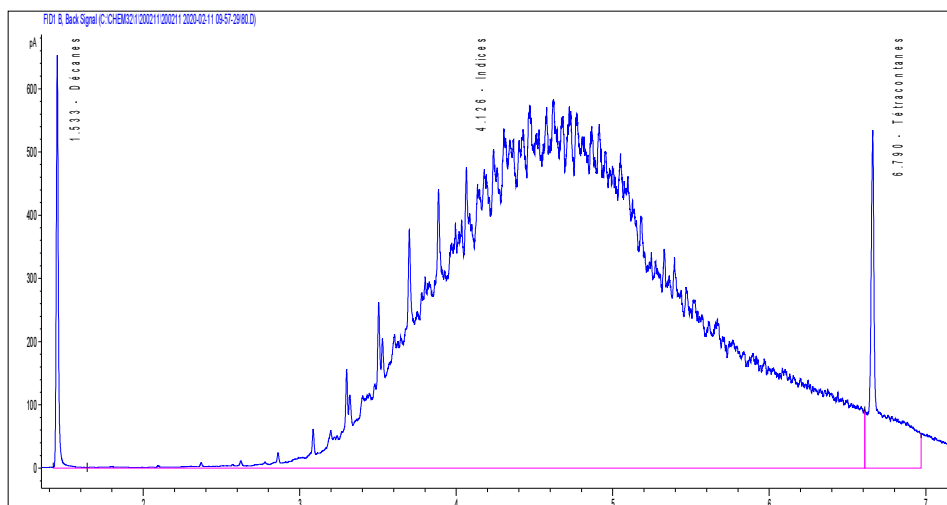
20-021373-18



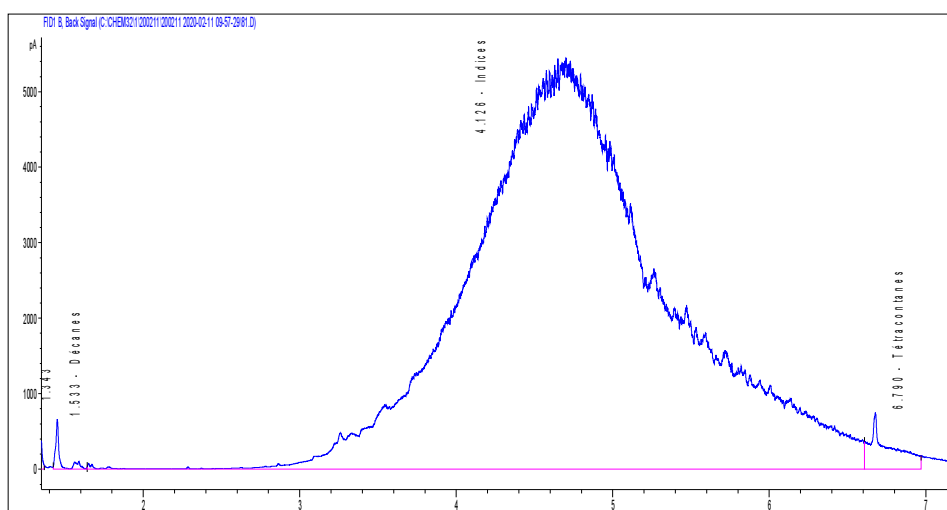
**20-021373-19**



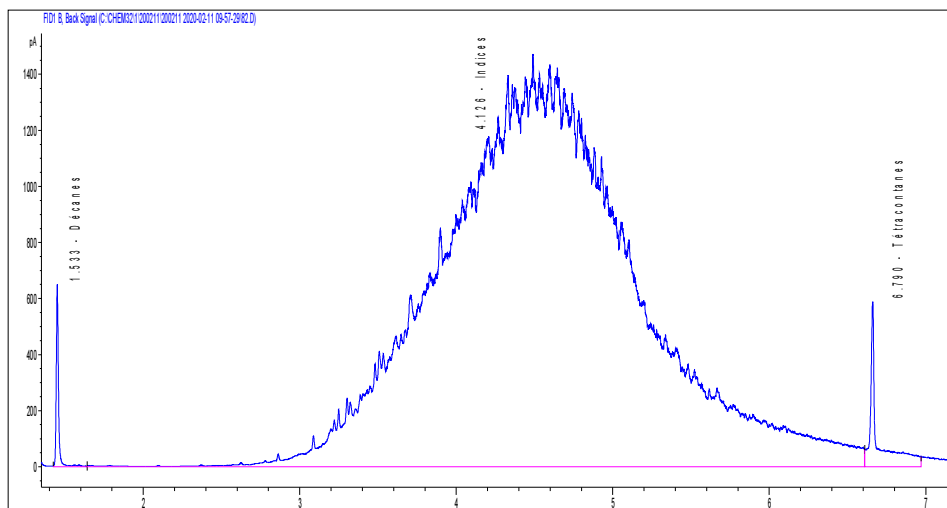
**20-021373-20**



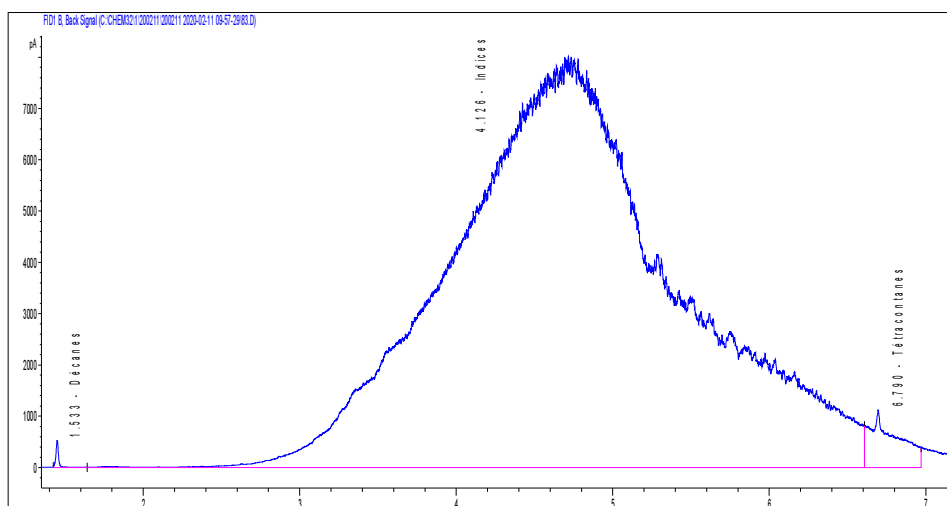
20-021373-21



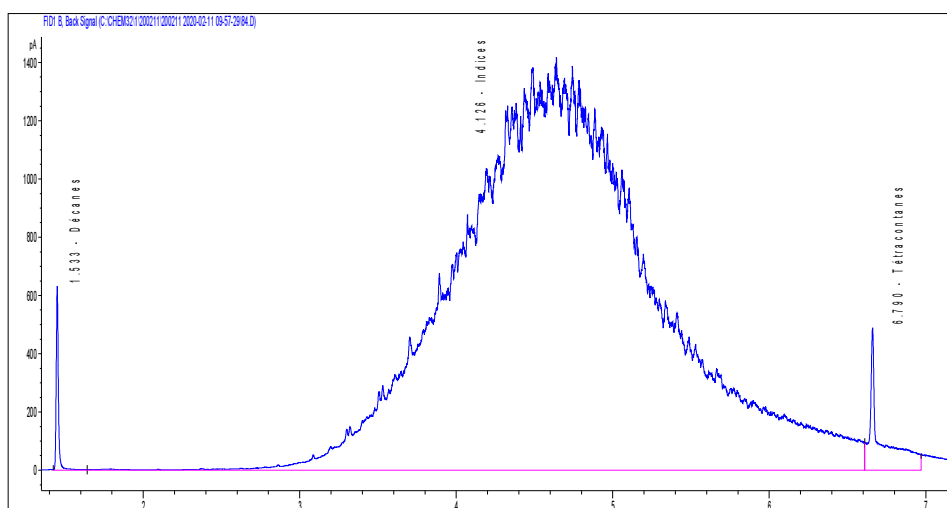
20-021373-22



**20-021373-23**

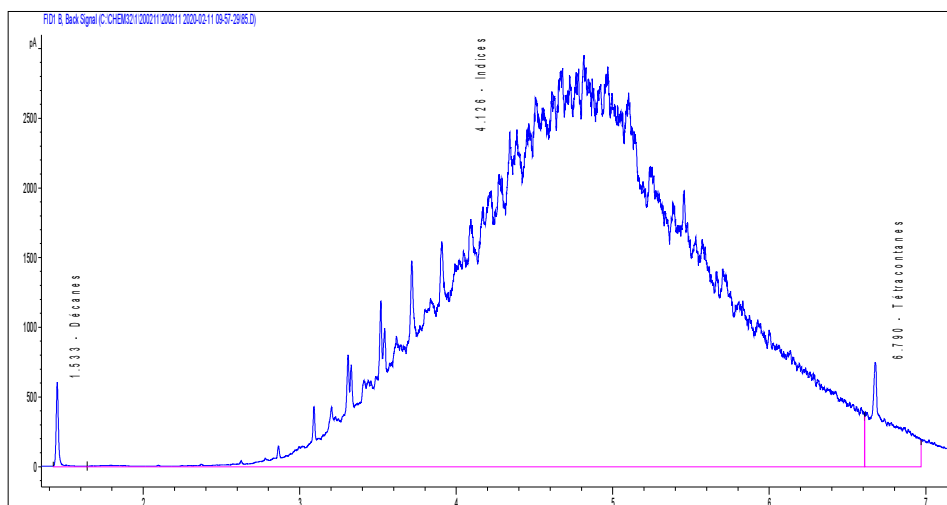


**20-021373-24**





20-021373-25



St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-021373-01	20-021373-02	20-021373-03	20-021373-04	20-021373-05
Date de réception :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Désignation :	B2	B4	B5	B6	V1
Type d'échantillon :	Béton	Béton	Béton	Béton	Béton
Date de prélèvement :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11	11	11	11	11
Début des analyses :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Fin des analyses :	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	14.02.2020	14.02.2020
N° d'échantillon :	20-021373-06	20-021373-07	20-021373-08	20-021373-09	20-021373-10
Date de réception :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Désignation :	V2	A7	A5	A2	A3
Type d'échantillon :	Béton	Béton	Béton	Béton	Béton
Date de prélèvement :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11	11	11	11	11
Début des analyses :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Fin des analyses :	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020
N° d'échantillon :	20-021373-11	20-021373-12	20-021373-13	20-021373-14	20-021373-15
Date de réception :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Désignation :	V6	V7	C6	C2	C8
Type d'échantillon :	Béton	Béton	Béton	Béton	Béton
Date de prélèvement :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11	11	11	11	11
Début des analyses :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Fin des analyses :	13.02.2020	14.02.2020	14.02.2020	14.02.2020	14.02.2020
N° d'échantillon :	20-021373-16	20-021373-17	20-021373-18	20-021373-19	20-021373-20
Date de réception :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Désignation :	C1	C5	C4	D1	D2
Type d'échantillon :	Béton	Béton	Béton	Béton	Béton
Date de prélèvement :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11	11	11	11	11
Début des analyses :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Fin des analyses :	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020
N° d'échantillon :	20-021373-21	20-021373-22	20-021373-23	20-021373-24	20-021373-25
Date de réception :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Désignation :	E1	E2	E3	E7	E5
Type d'échantillon :	Béton	Béton	Béton	Béton	Béton
Date de prélèvement :	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020	24.01.2020
Récipient :	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB	2X250VB
Température à réception (C°) :	11	11	11	11	11
Début des analyses :	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020	07.02.2020
Fin des analyses :	13.02.2020	13.02.2020	14.02.2020	14.02.2020	14.02.2020

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Cyanures libres et totaux-	NF EN ISO 17380	Wessling Lyon (France)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "C5-C10 BTX NF EN ISO 22155/ NF ISO 11423-1"	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercuré	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 14.02.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-021373-01

Commentaires des résultats:

Lixiviation (pH et conduct.), pH: Résultat hors champ d'accréditation : pH hors méthode car supérieur à 10

Valable pour tous les échantillons.

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Valable pour les échantillons : 02 et 17.

20-021373-03

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40) Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration

Valable pour l'échantillon : 13

20-021373-07

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Valable pour les échantillons : 07 08 09 10 11 12 17 18 19 20 22 24.

20-021373-14

Commentaires des résultats:

C5-C10 Aliph. Volatils (S), Indice hydrocarbure C10: Résultats majorés par la présence de composés aromatiques volatils.

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40 : Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Valable pour les échantillons 21 et 23.

20-021373-25

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40 : Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

**Magali LAFOND**

Chargée de Clientèle



Signataire Approuvateur

**Audrey GOUTAGNIEUX**

Directrice



ANNEXE 11 : PLANS DE MAILLAGE POUR TERRASSEMENTS



Plan de maillage

Date : 14/05/2020

Version : A

Référence :  
IDA200021

Légende

Contours

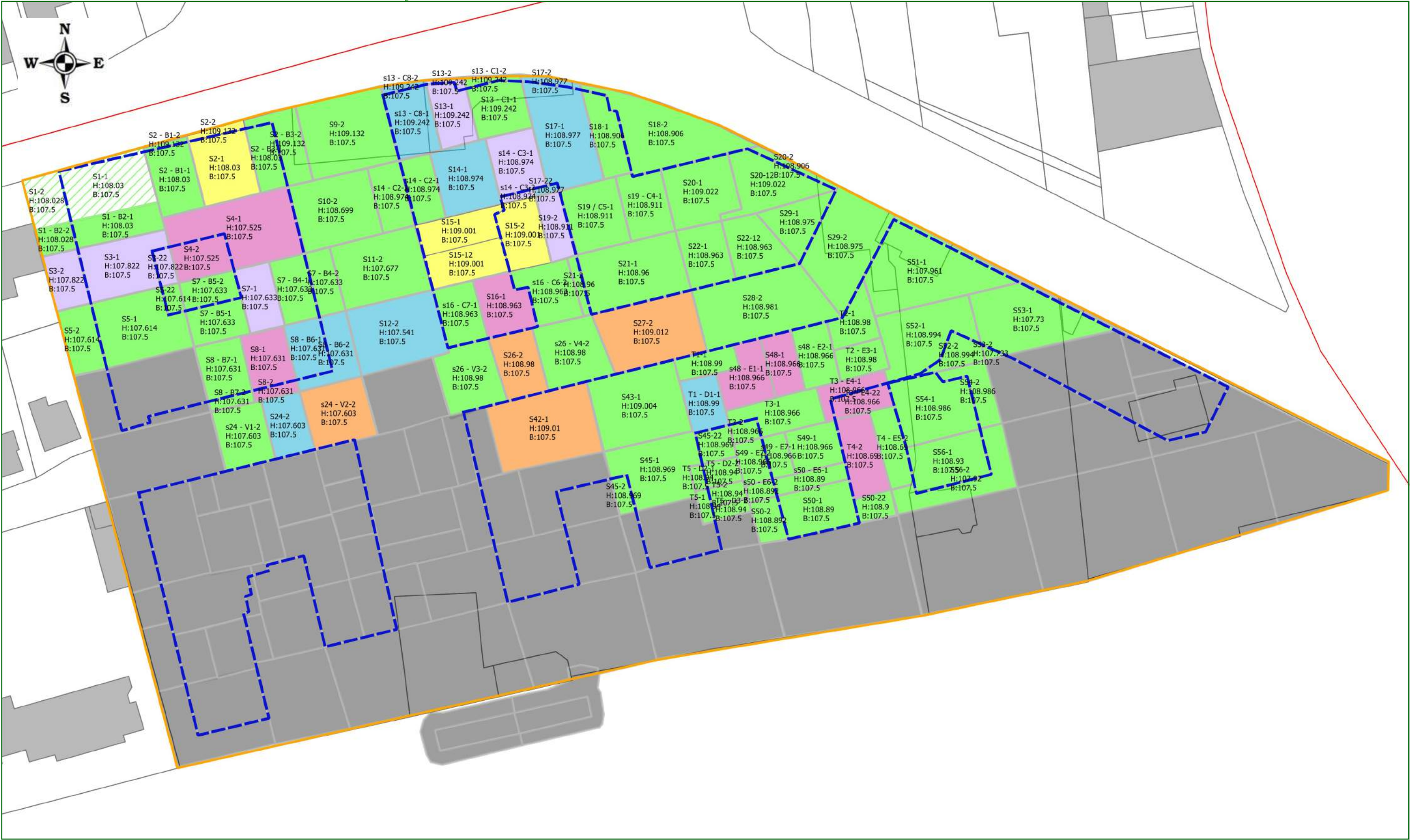
 Site

 Maillage

Échelle : 0 25 50 m



ANNEXE 12 : PLAN DE LOCALISATION DES FILIERES D'EVACUATION PAR  
HORIZON \_ PLAN DE TERRASSEMENT



**Plan d'excavation des terres**  
(A : +107,5 à +109,242 mNGF)

Date : 04/05/2020  
Version : A

Référence : IDA200021

Échelle : 0 15 30 m

- Contours**
- Bâtiments (cadastre)
  - Parcelles (cadastre)
  - Sections (cadastre)
  - Site
  - Sous-sols au 05-02-2020

- Filières :**
- ISDI
  - ISDI+
  - CCC
  - ISDND
  - Biocentre type 1
  - Biocentre type 2

- Biocentre type 3 ou ISDD
- ISDD
- ISDI estimé
- ISDI+ estimé
- CCC estimé
- ISDND estimé
- Biocentre estimé type 1

- Biocentre estimé type 2
- Biocentre estimé type 3 ou ISDD
- ISDD estimé
- Niveau sans terrassement

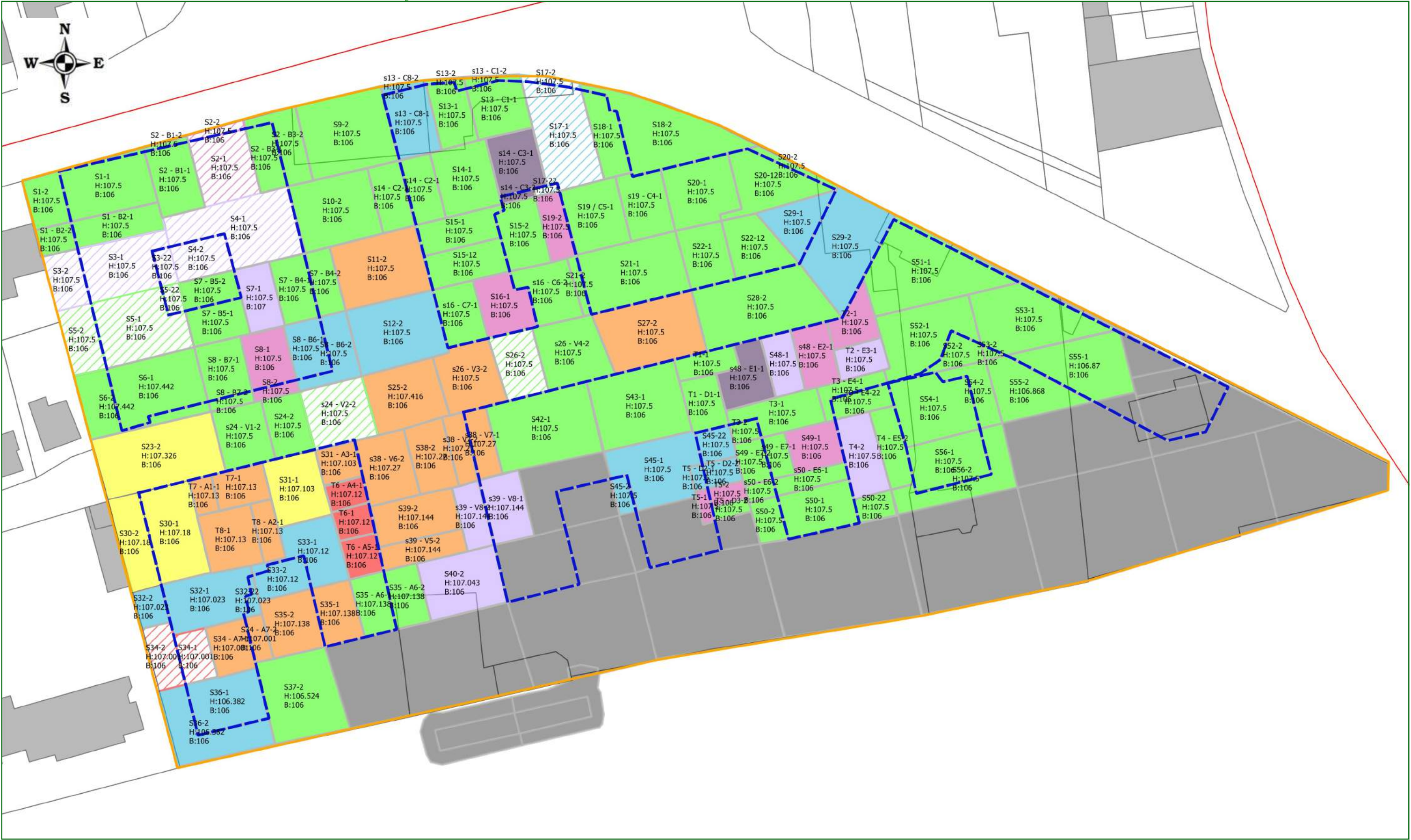
Etiquette

Nom

H : Cote Haute

B : Cote Basse





**Plan d'excavation des terres**  
(B : +106 à +107,5 mNGF)

Date : 04/05/2020  
Version : A

Référence : IDA200021

Échelle : 0 15 30 m

- Contours**
- Bâtiments (cadastre)
  - Parcelles (cadastre)
  - Sections (cadastre)
  - Site
  - Sous-sols au 05-02-2020

- Filières :**
- ISDI
  - ISDI+
  - CCC
  - ISDND
  - Biocentre type 1
  - Biocentre type 2

- Biocentre type 3 ou ISDD
- ISDD
- ISDI estimé
- ISDI+ estimé
- CCC estimé
- ISDND estimé
- Biocentre estimé type 1

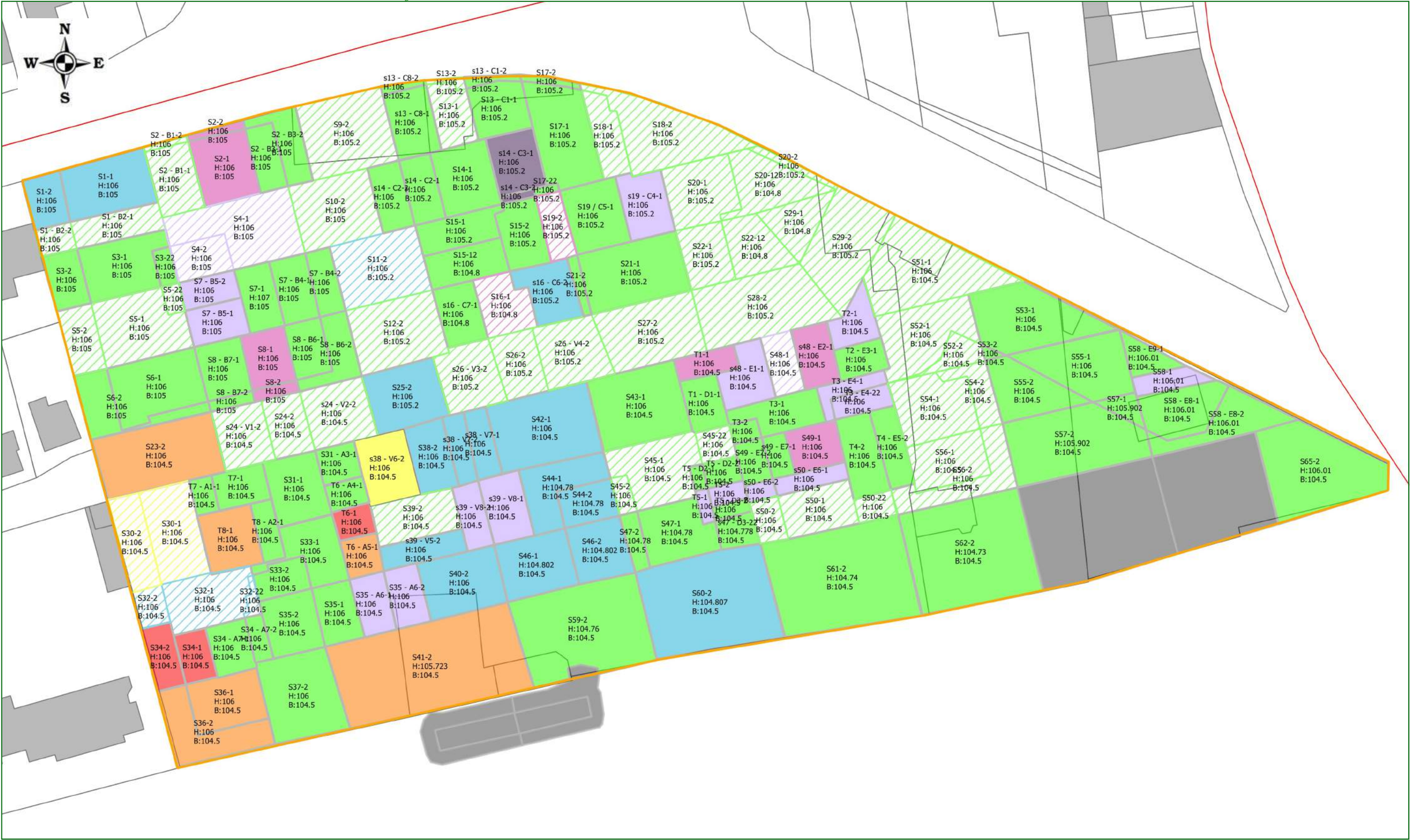
- Biocentre estimé type 2
- Biocentre estimé type 3 ou ISDD
- ISDD estimé
- Niveau sans terrassement

Etiquette

Nom

H : Cote Haute

B : Cote Basse

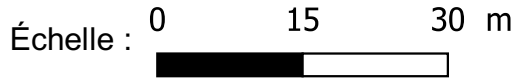


Plan d'excavation des terres  
(C : +104,5 à +106 mNGF)

Date :  
04/05/2020

Référence :  
IDA200021

Version : A



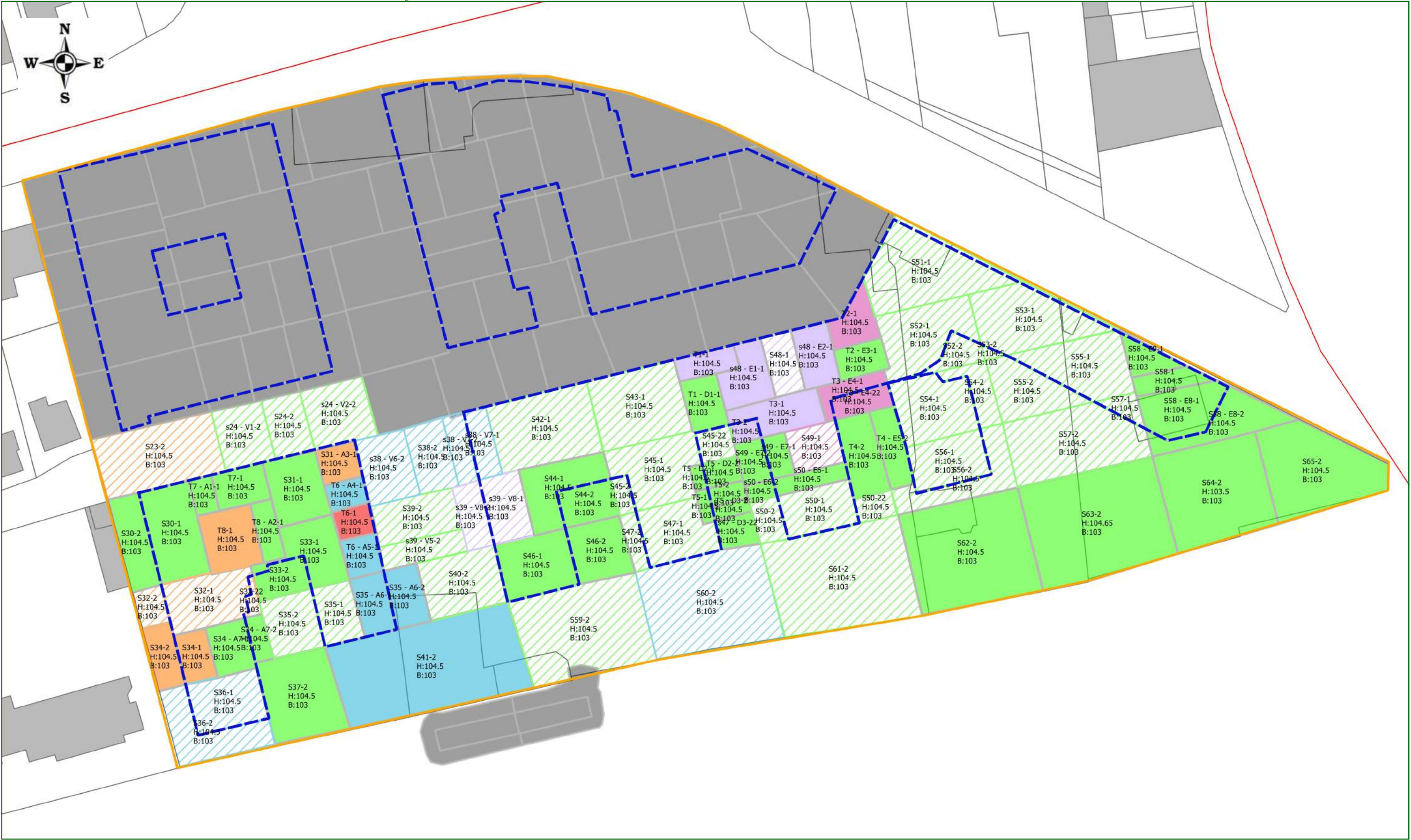
- Contours**
- Bâtiments (cadastre)
  - Parcelles (cadastre)
  - Sections (cadastre)
  - Site
  - Sous-sols au 05-02-2020

- Filières :**
- ISDI
  - ISDI+
  - CCC
  - ISDND
  - Biocentre type 1
  - Biocentre type 2

- Biocentre type 3 ou ISDD
- ISDD
- ISDI estimé
- ISDI+ estimé
- CCC estimé
- ISDND estimé
- Biocentre estimé type 1

- Biocentre estimé type 2
- Biocentre estimé type 3 ou ISDD
- ISDD estimé
- Niveau sans terrassement

Etiquette  
Nom  
H : Cote Haute  
B : Cote Basse



**Plan d'excavation des terres**  
(D : +103 à +104,5 mNGF)

Date : 04/05/2020  
Version : A

Référence : IDA200021

Échelle : 0 15 30 m

- Contours**
- Bâtiments (cadastre)
  - Parcelles (cadastre)
  - Sections (cadastre)
  - Site
  - Sous-sols au 05-02-2020

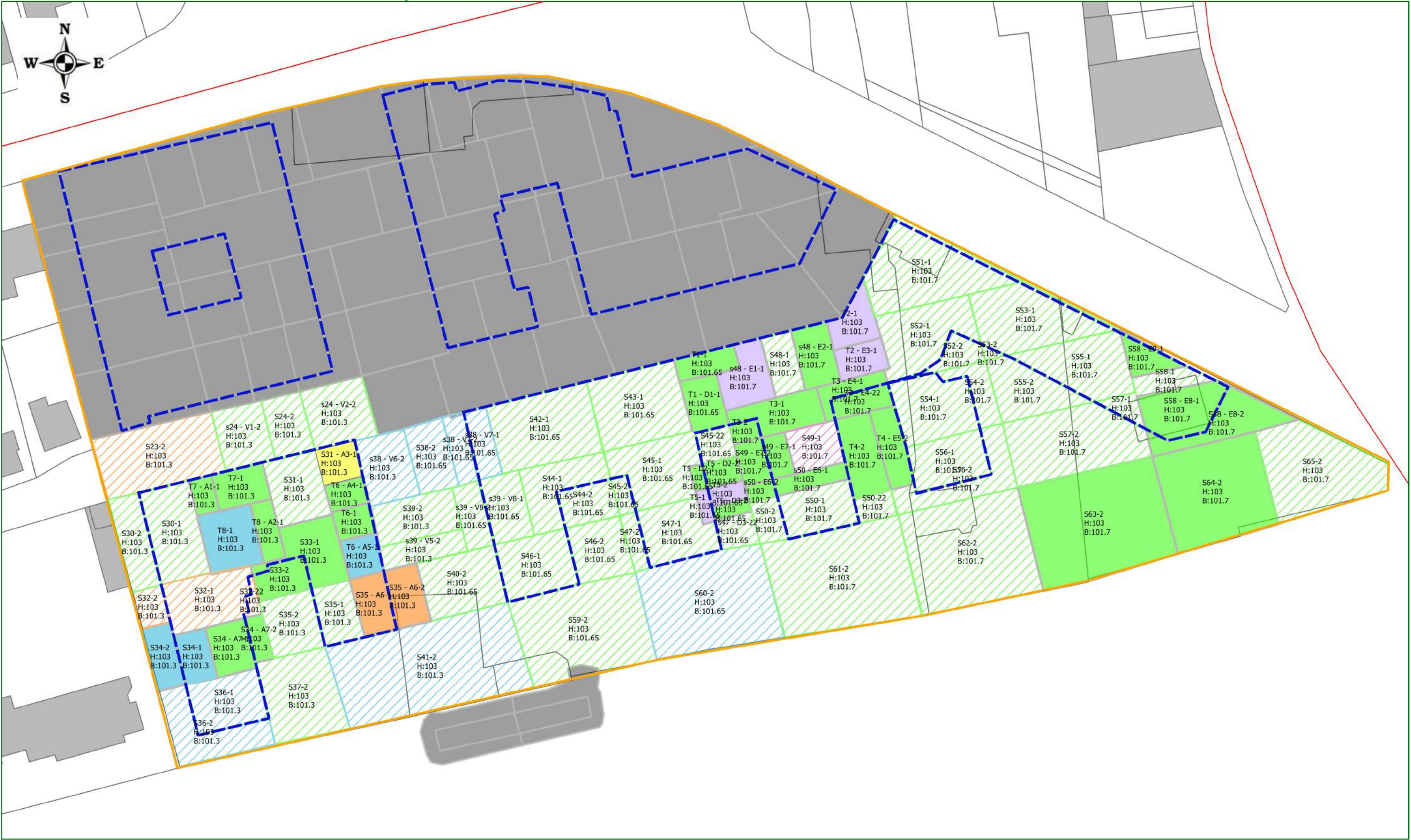
- Filières :**
- ISDI
  - ISDI+
  - CCC
  - ISDND
  - Biocentre type 1
  - Biocentre type 2

- Biocentre type 3 ou ISDD
- ISDD
- ISDI estimé
- ISDI+ estimé
- CCC estimé
- ISDND estimé
- Biocentre estimé type 1

- Biocentre estimé type 2
- Biocentre estimé type 3 ou ISDD
- ISDD estimé
- Niveau sans terrassement

Etiquette

Nom  
H : Cote Haute  
B : Cote Basse



**Plan d'excavation des terres**  
(E : +101,5 à +103 mNGF)

Date : 04/05/2020  
Version : A

Référence : IDA200021

Échelle : 0 15 30 m

- Contours**
- Bâtiments (cadastre)
  - Parcelles (cadastre)
  - Sections (cadastre)
  - Site
  - Sous-sols au 05-02-2020

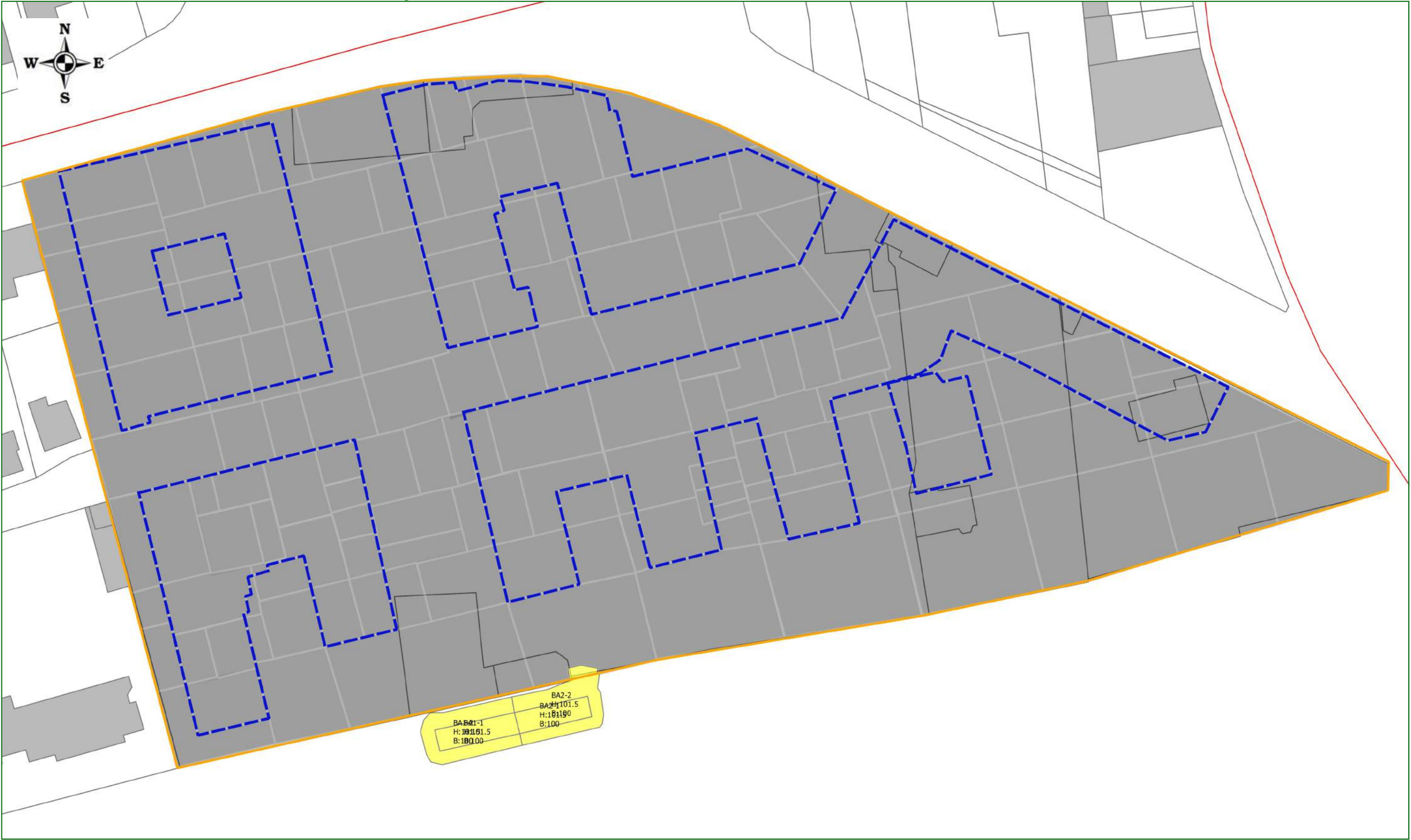
- Filières :**
- ISDI
  - ISDI+
  - CCC
  - ISDND
  - Biocentre type 1
  - Biocentre type 2

- Biocentre type 3 ou ISDD
- ISDD
- ISDI estimé
- ISDI+ estimé
- CCC estimé
- ISDND estimé
- Biocentre estimé type 1

- Biocentre estimé type 2
- Biocentre estimé type 3 ou ISDD
- ISDD estimé
- Niveau sans terrassement

Etiquette

Nom  
H : Cote Haute  
B : Cote Basse

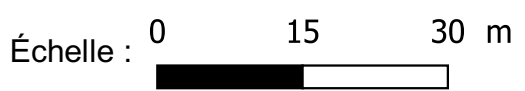


**IDDEA**

Plan d'excavation des terres  
(F : +100 à +101,5 mNGF)

Date : 04/05/2020  
Version : A

Référence : IDA200021



- Contours**
- Bâtiments (cadastre)
  - Parcelles (cadastre)
  - Sections (cadastre)
  - Site
  - Sous-sols au 05-02-2020

- Filières :**
- ISDI
  - ISDI+
  - CCC
  - ISDND
  - Biocentre type 1
  - Biocentre type 2

- Biocentre type 3 ou ISDD
- ISDD
- ISDI estimé
- ISDI+ estimé
- CCC estimé
- ISDND estimé
- Biocentre estimé type 1

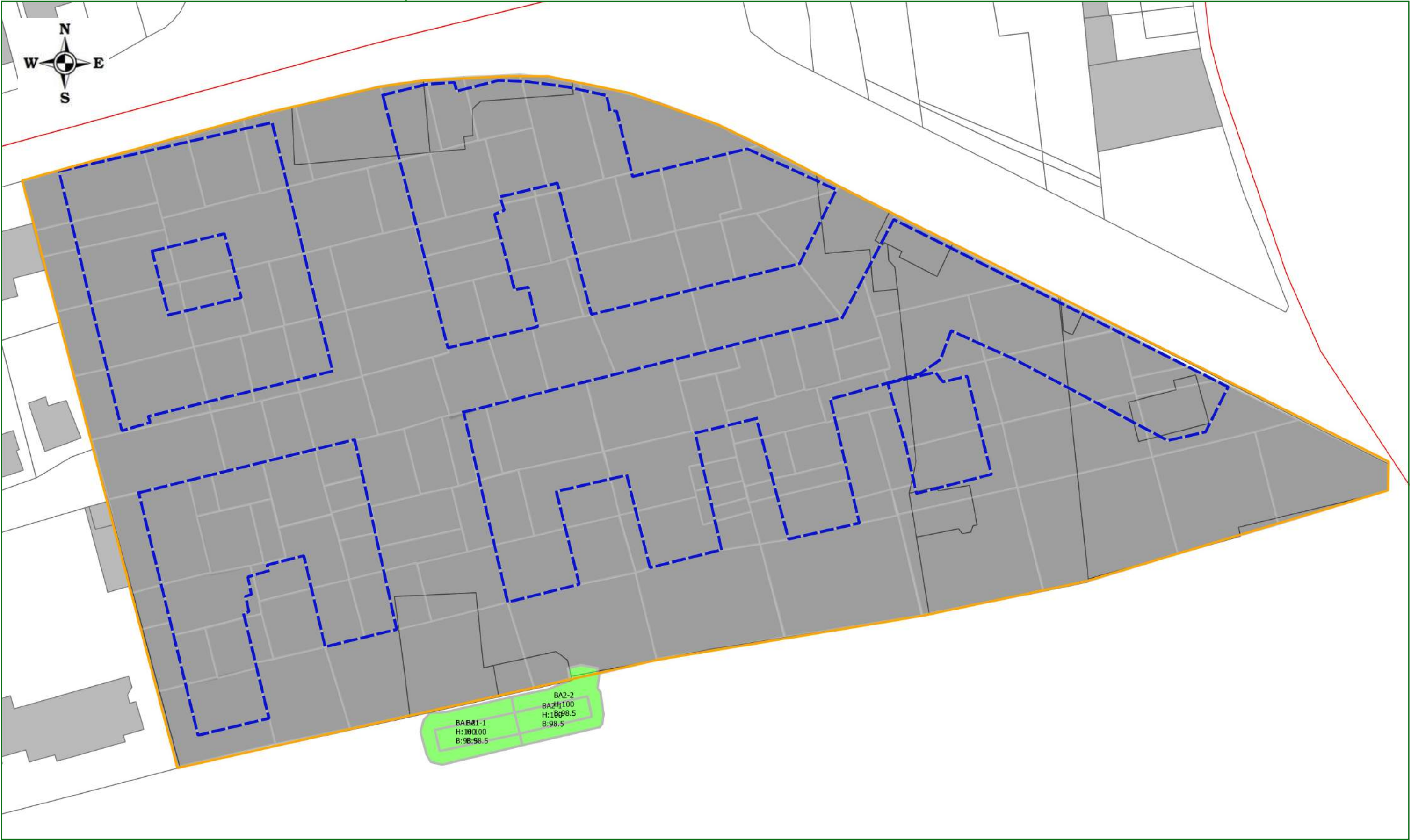
- Biocentre estimé type 2
- Biocentre estimé type 3 ou ISDD
- ISDD estimé
- Niveau sans terrassement

Etiquette

Nom

H : Cote Haute

B : Cote Basse



**IDDEA**

Plan d'excavation des terres  
(G : +98,5 à +100 mNGF)

Date : 04/05/2020  
Version : A

Référence : IDA200021

Échelle : 0 15 30 m

- Contours**
- Bâtiments (cadastre)
  - Parcelles (cadastre)
  - Sections (cadastre)
  - Site
  - Sous-sols au 05-02-2020

- Filières :**
- ISDI
  - ISDI+
  - CCC
  - ISDND
  - Biocentre type 1
  - Biocentre type 2

- Biocentre type 3 ou ISDD
- ISDD
- ISDI estimé
- ISDI+ estimé
- CCC estimé
- ISDND estimé
- Biocentre estimé type 1

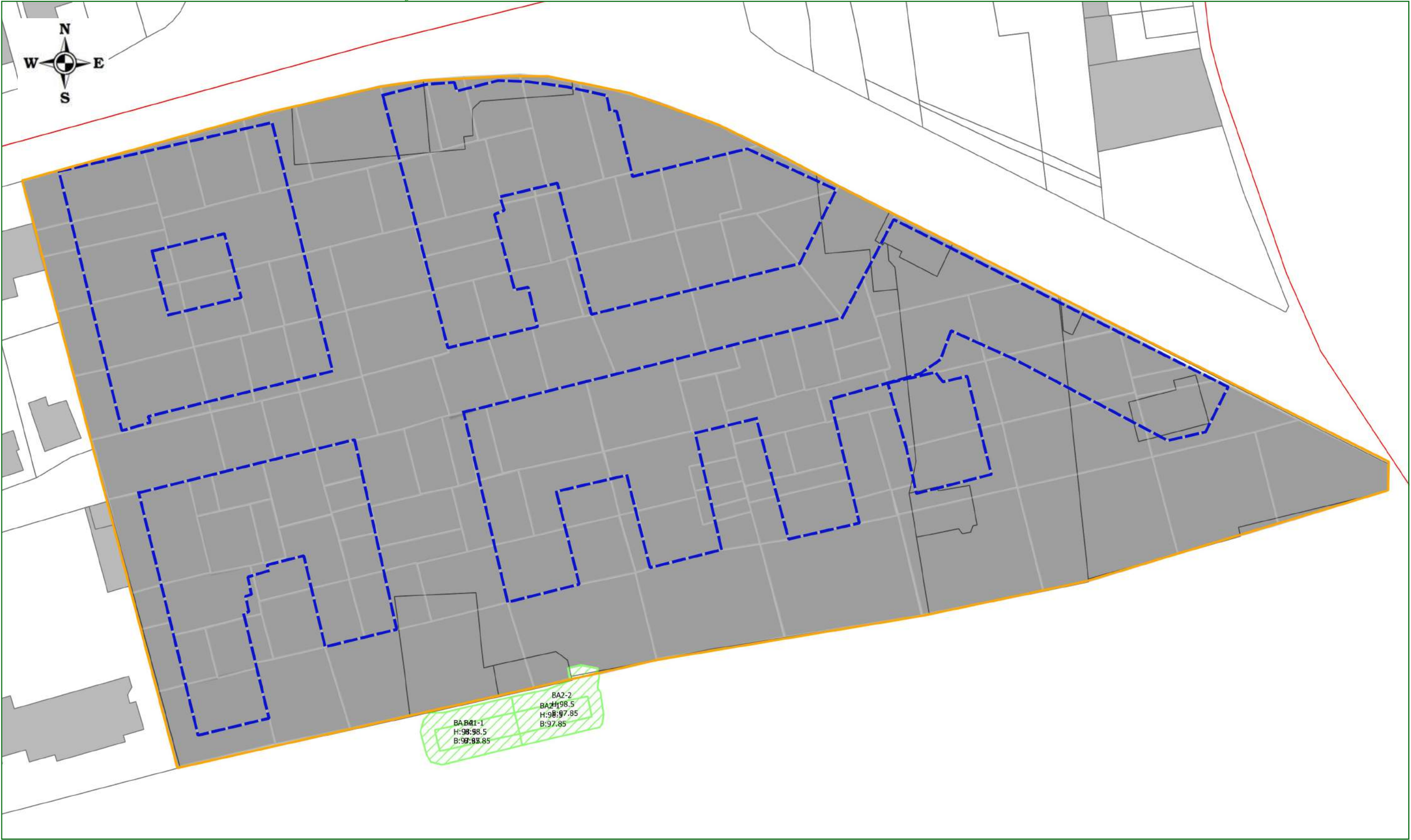

- Biocentre estimé type 2
- Biocentre estimé type 3 ou ISDD
- ISDD estimé
- Niveau sans terrassement

Etiquette

Nom

H : Cote Haute

B : Cote Basse

Plan d'excavation des terres  
(H : +97 à +98,5 mNGF)

Date : 04/05/2020  
Version : A

Référence : IDA200021

Échelle : 0 15 30 m

- Contours**
- Bâtiments (cadastre)
  - Parcelles (cadastre)
  - Sections (cadastre)
  - Site
  - Sous-sols au 05-02-2020

- Filières :**
- ISDI
  - ISDI+
  - CCC
  - ISDND
  - Biocentre type 1
  - Biocentre type 2

- Biocentre type 3 ou ISDD
- ISDD
- ISDI estimé
- ISDI+ estimé
- CCC estimé
- ISDND estimé
- Biocentre estimé type 1

- Biocentre estimé type 2
- Biocentre estimé type 3 ou ISDD
- ISDD estimé
- Niveau sans terrassement

Etiquette

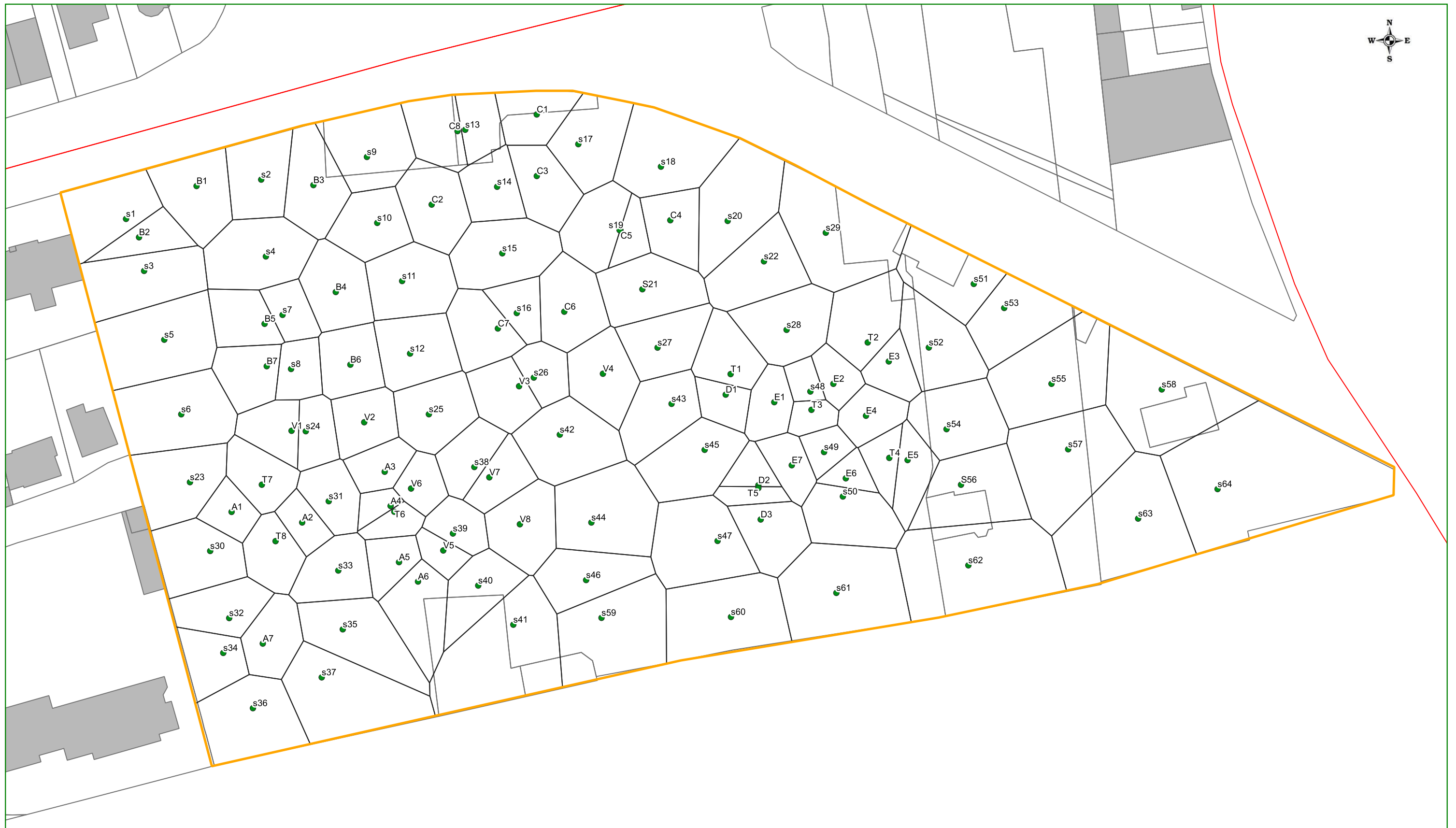
Nom

H : Cote Haute

B : Cote Basse

ANNEXE 13 : PLAN DE LOCALISATION DES POLYGONES DE THIESSEN





Polygones de Thiessen \_ horizon 0-1,5 m

Date : 14/05/2020

Version : A

Référence :  
IDA200021



Légende

Contours



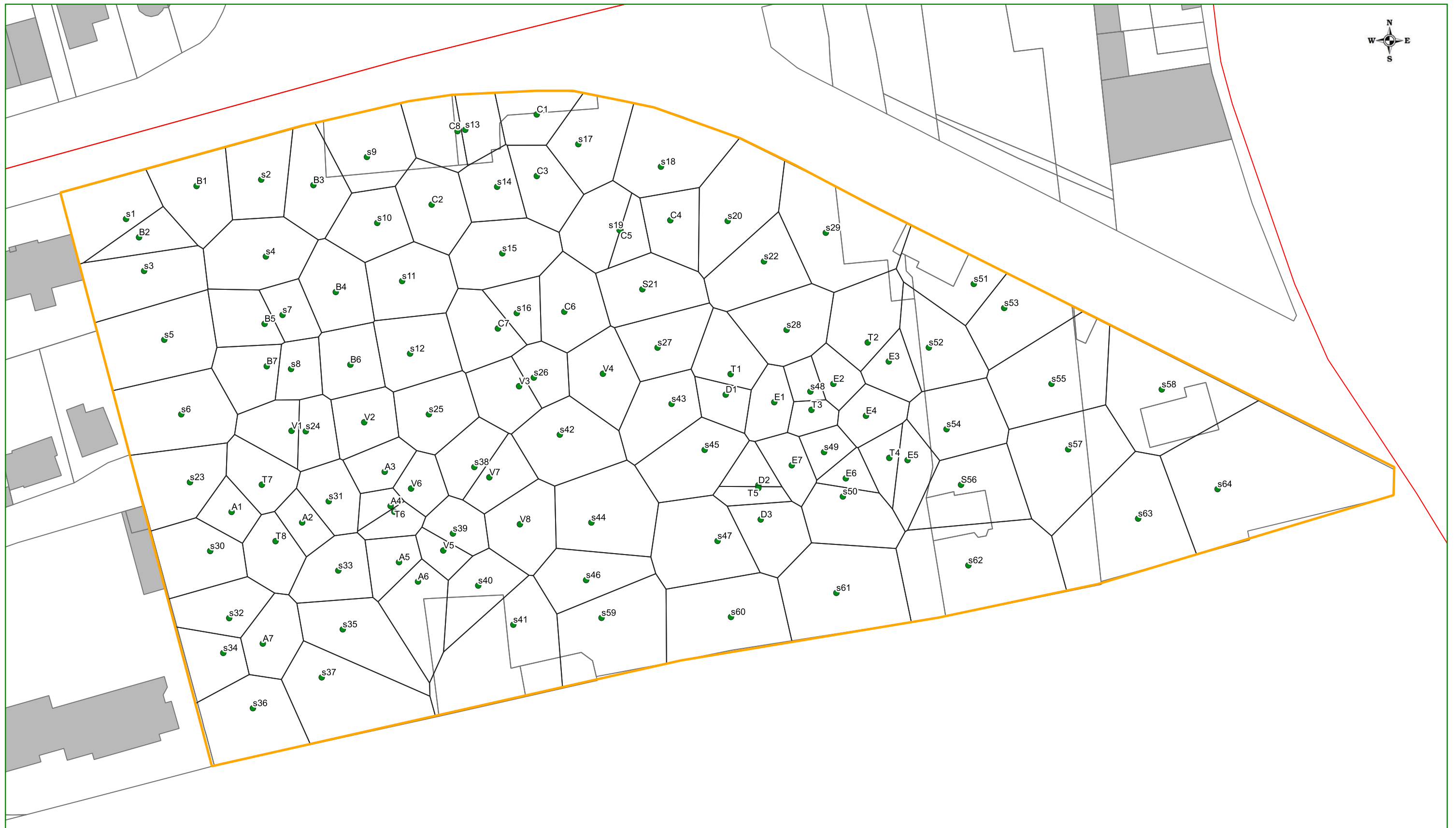
Site



Sondages présentant une analyse sur l'horizon concerné



Polygone de Thiessen



Polygones de Thiessen \_ horizon 1,5-3 m

Date : 14/05/2020

Version : A

Référence :  
IDA200021



### Légende

#### Contours



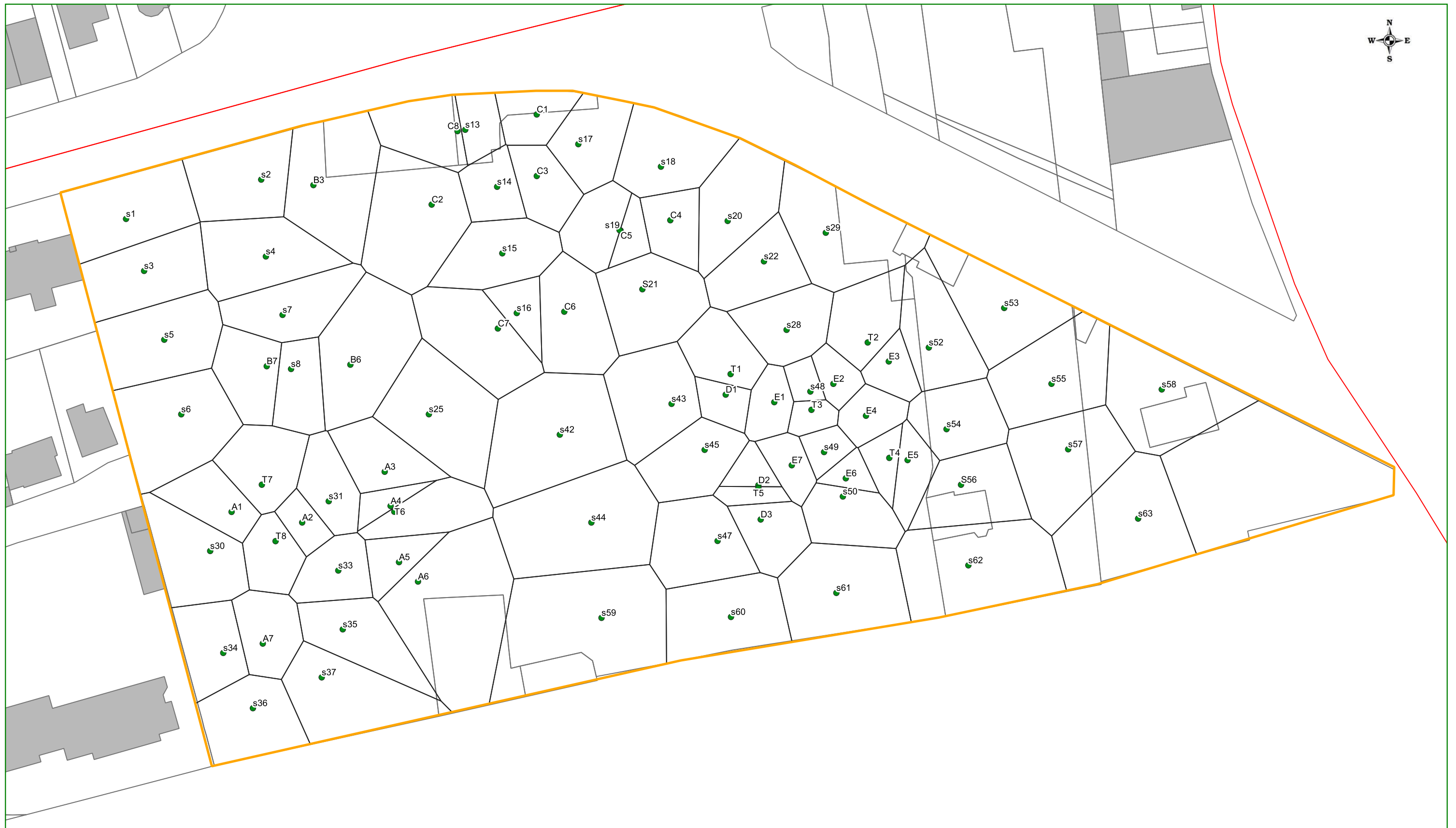
Site



Sondages présentant une analyse sur l'horizon concerné



Polygone de Thiessen



Polygones de Thiessen \_ horizon 3-4,5 m

Date : 14/05/2020

Version : A

Référence :  
IDA200021



### Légende

#### Contours



Site



Sondages présentant une analyse sur l'horizon concerné



Polygone de Thiessen



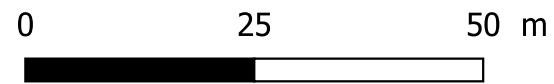
Polygones de Thiessen \_ horizon 4,5-6 m

Date : 14/05/2020

Version : A

Référence :  
IDA200021

Échelle :



Légende

Contours



Site



Sondages présentant une analyse sur l'horizon concerné



Polygone de Thiessen



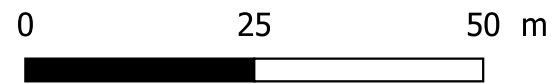
Polygones de Thiessen \_ horizon 6-8 m

Date : 14/05/2020

Version : A

Référence :  
IDA200021

Échelle :



Légende

Contours



Site



Sondages présentant une analyse sur l'horizon concerné



Polygone de Thiessen

ANNEXE 14 : TABLEAU PRESENTANT LES VOLUMES ET FILIERES ASSOCIES  
AUX BETONS

Campagne	Nom	Surface de la maille associée (m²)	Épaisseur du carottage (m)	Volume de béton par maille (m³)	Filière	
Janvier 2020	A2	463	0,1	46,3	Biocentre type 2	
	A3	137	0,05	6,85	Biocentre type 2	
	A5	340	0,1	34	Biocentre type 2	
	A7	836	0,1	83,6	Biocentre type 2	
	B2	645	0,15	96,75	ISDI+	
	B4	506	0,15	75,9	ISDI+	
	B5	398	0,15	59,7	Biocentre type 2	
	B6	428	0,15	64,2	Biocentre type 2	
	C1	445	0,15	66,75	ISDI+	
	C2	388	0,15	58,2	Biocentre type 2	
	C4	397	0,15	59,55	Biocentre type 2	
	C5	562	0,15	84,3	Biocentre type 2	
	C6	455	0,2	91	Biocentre type 2	
	C8	360	0,15	54	ISDI+	
	D1	341	0,1	34,1	Biocentre type 2	
	D2	296	0,1	29,6	Biocentre type 2	
	E1	229	0,15	34,35	Biocentre type 2	
	E2	341	0,1	34,1	Biocentre type 2	
	E3	656	0,1	65,6	Biocentre type 2	
	E5	588	0,1	58,8	Biocentre type 2	
	E7	363	0,2	72,6	Biocentre type 2	
	V1	595	0,2	119	ISDI+	
	V2	294	0,2	58,8	ISDI+	
	V6	209	0,2	41,8	Biocentre type 2	
	V7	395	0,2	79	Biocentre type 2	
	Août 2020	B1(0-0,05)	681	0,05	34,05	ISDI+
		B1(0,05-0,14)	681	0,09	61,29	ISDI+
B2(0-0,05)		657	0,05	32,85	ISDI+	
B2(0,05-0,15)		657	0,1	65,7	ISDI+	
B3(0-0,09)		651	0,09	58,59	Biocentre type 2	
B4(0-0,05)		685	0,05	34,25	ISDD	
B4(0,05-0,12)		685	0,07	47,95	Biocentre type 2	
B5(0-0,05)		398	0,05	19,9	ISDI+	
B5(0,05-0,22)		398	0,17	67,66	ISDI+	
B6(0-0,1)		639	0,1	63,9	ISDI+	
B7(0-0,05)		460	0,05	23	Biocentre type 2	
B7(0,05-0,1)		460	0,05	23	ISDI+	
B8(0-0,05)		403	0,05	20,15	Biocentre type 2	
B8(0,05-0,2)		403	0,15	60,45	ISDI+	
B9(0-0,05)		476	0,05	23,8	ISDI+	
B9(0,05-0,33)		476	0,28	133,28	ISDI+	
B10(0-0,05)		522	0,05	26,1	Biocentre type 2	
B10(0,05-0,26)		522	0,21	109,62	ISDI+	
B11(0-0,09)		527	0,09	47,43	Biocentre type 2	
B12(0-0,11)		167	0,11	18,37	Biocentre type 2	
B13(0-0,05)		497	0,05	24,85	Biocentre type 2	
B13(0,05-0,11)		497	0,06	29,82	ISDI+	
B14(0-0,05)		483	0,05	24,15	Biocentre type 2	
B14(0,05-0,15)		483	0,1	48,3	Biocentre type 2	
B15(0-0,05)		415	0,05	20,75	ISDI+	
B15(0,05-0,17)		415	0,12	49,8	ISDI+	
B16(0-0,05)		624	0,05	31,2	Biocentre type 2	
B16(0,05-0,17)		624	0,12	74,88	ISDI+	
B17(0-0,05)		547	0,05	27,35	Biocentre type 2	
B17(0,05-0,15)		547	0,1	54,7	ISDI+	
B18(0-0,05)		647	0,05	32,35	Biocentre type 2	
B18(0,05-0,1)		647	0,05	32,35	ISDI+	
B19(0-0,05)	624	0,05	31,2	ISDI+		
B19(0,05-0,22)	624	0,17	106,08	ISDI+		
B20(0-0,05)	685	0,05	34,25	ISDI+		
B20(0,05-0,19)	685	0,14	95,9	ISDI+		
B21(0-0,05)	769	0,05	38,45	Biocentre type 2		
B21(0,05-0,15)	769	0,1	76,9	Biocentre type 2		
B22(0-0,05)	875	0,05	43,75	Biocentre type 2		
B22(0,05-0,125)	875	0,075	65,625	ISDI+		

Filières identifiées	Estimation du volume de béton (m³)
ISDI+	1762
Biocentre type 2	1627
ISDD	34
<b>Volume de béton total (m³)</b>	<b>3423</b>
<b>Volume de béton ne pouvant pas être évacué en ISDI ou valorisation (m³)</b>	<b>1661</b> (49% du volume total des bétons)

ANNEXE 15 : FILIERES RETENUES



Filières d'évacuation des terres et bétons pré-consultées dans le cadre du plan de gestion IDA200021.

Type de filière	Nom de l'entreprise	Adresse
ISDI et ISDI+	Terralia	<p>Siège :</p> <p>7 Rue du Dr Lancereaux 75 008 PARIS Tel : 01 58 36 20 86</p> <p>Site d'acceptation :</p> <p>Route départementale 952 Chemin De La Prévôtée 45 460 Saint Aignan des Gués Tel : 02 38 58 25 70</p>
	Lafarge	<p>ISDI :</p> <p>Route d'Ouzouer le Marché Lieu-dit l'Esperance 41 240 Villermain Tel : 02 54 82 45 48</p> <p>ISDI :</p> <p>Rue de Patay 28 140 Guillonville Tel : 02 37 32 11 91</p> <p>ISDI+ :</p> <p>La Michellerie 28 150 Prasville Tel : 02 37 32 23 33</p>

Type de filière	Nom de l'entreprise	Adresse
Biocentre	EMTA	<p>Siège :</p> <p>427 Route du Hazay Zone portuaire Limay Porcheville 78 520 Limay Tel : 01 34 97 25 25</p> <p>Site d'acceptation :</p> <p>EMTA – Guitrancourt RD 190 Issou 78 440 Gargenville Tel : 01 30 93 50 50</p>
	Biogénie	<p>Centre de traitement SOLUTION (Ile-de-France sud) Ecosite de Vert-Le-Grand Chemin de Braseux 91 540 Écharcon Tel : 01 46 56 78 00</p>
ISDND	Véolia	<p>SOCOIM SAS :</p> <p>Z.A. Les Pierrelets 45 380 Chaingy Tel service client : 02 46 85 00 01</p>
	Terralia	<p>Siège :</p> <p>7 Rue du Dr Lancereaux 75 008 PARIS Tel : 01 58 36 20 86</p> <p>Site d'acceptation :</p> <p>Route départementale 952 Chemin De La Prévôtée 45 460 Saint Aignan des Gués Tel : 02 38 58 25 70</p>

Type de filière	Nom de l'entreprise	Adresse
ISDD	EMTA	<p>Siège :</p> <p>427 Route du Hazay Zone portuaire Limay Porcheville 78 520 Limay Tel : 01 34 97 25 25</p> <p>Site d'acceptation :</p> <p>EMTA – Guitrancourt RD 190 Issou 78 440 Gargenville Tel : 01 30 93 50 50</p>

ANNEXE 16 : GRILLES D'ANALYSE MULTICRITERE

Maîtrise de la source

Hypothèse 1 : Excavation et évacuation des terres polluées hors site

		Notation	1	2	3	4	5	
			Contrainte réhabilitatoire	Contrainte forte	Contrainte moyenne	Contrainte faible	Pas de contrainte	
<b>Critères et sous critères</b>								
<b>Paramètres de mise en œuvre</b>	accessibilité et approvisionnement du site					↔		
	compatibilité avec les activités actuelles au droit du site						↔	
	confidentialité des activités					↔		
	moyens mobilisables sur site					↔		
	technicité du projet	extension géographique de la pollution (pollution concentrée ou diffuse)					↔	
		volume d'eau polluée						↔
		volume de gaz pollué						↔
		volume de matériau pollué				↔		
		complexité du tri sain/pollué				↔		
		distance site/filière de gestion			↔			
complexité de la dépollution						↔		
complexité de mise en place d'un réseau de surveillance						↔		
contrainte de surveillance						↔		
conformité de la solution de réhabilitation au MTD						↔		
<b>nuisances à maîtriser (pour la faune/flore/riverains)</b>	visuelle					↔		
	sonore					↔		
	olfactive					↔		
	sanitaire					↔		
	trafic				↔			
<b>Bilan environnemental</b>	consommation énergétique globale				↔			
	bilan émission gaz à effet de serre			↔				
	gain de place en centre d'enfouissement technique			↔				
	valorisation de matière et énergie			↔				
	déchets générés			↔				
	importance du risque résiduel						↔	
<b>Coût</b>	coût d'investissement			↔				
	% de sous traitance pour le maître d'ouvrage					↔		
	coût de surveillance et de fonctionnement						↔	
	coût des servitudes	d'exploitation du site (dans la période de retraitement)					↔	
d'usage du site (dans la cadre d'une reconversion)						↔		
<b>Délais</b>	durée de réhabilitation	délais administratifs et de consultation				↔		
		durée de réalisation et de repli				↔		
		durée de traitement et de servitude					↔	
	durée de surveillance résiduelle						↔	
<b>Acceptation sociale et communication</b>								
<b>Contraintes réglementaires et juridiques</b>								
					↔			

Critères	Moyenne par critère	Somme par critère
Paramètres de mise en œuvre	4,1	58
Nuisances à maîtriser	3,8	19
Bilan environnemental	2,5	15
Coût	4,2	21
Délais	3,3	18
Acceptation sociale et communication	4,0	4
Contraintes réglementaires et juridiques	3,0	3

<b>Note globale</b>	<b>138</b>
---------------------	------------

Maîtrise de la source

Hypothèse 2 : Excavation des terres polluées et traitement par biotertre

		Notation						
		1	2	3	4	5		
		Contrainte réhibitoire	Contrainte forte	Contrainte moyenne	Contrainte faible	Pas de contrainte		
Critères et sous critères								
Paramètres de mise en œuvre	accessibilité et approvisionnement du site					↔		
	compatibilité avec les activités actuelles au droit du site						↔	
	confidentialité des activités					↔		
	moyens mobilisables sur site				↔			
	technicité du projet	extension géographique de la pollution (pollution concentrée ou diffuse)					↔	
		volume d'eau polluée						↔
		volume de gaz pollué					↔	
		volume de matériau pollué					↔	
		complexité du tri sain/pollué				↔		
		distance site/filière de gestion					↔	
complexité de la dépollution				↔				
complexité de mise en place d'un réseau de surveillance				↔				
contrainte de surveillance				↔				
conformité de la solution de réhabilitation au MTD						↔		
nuisances à maîtriser (pour la faune/flore/riverains)	visuelle				↔			
	sonore					↔		
	olfactive				↔			
	sanitaire					↔		
trafic					↔			
Bilan environnemental	consommation énergétique globale				↔			
	bilan émission gaz à effet de serre					↔		
	gain de place en centre d'enfouissement technique					↔		
	valorisation de matière et énergie					↔		
	déchets générés					↔		
	importance du risque résiduel				↔			
Coût	coût d'investissement				↔			
	% de sous traitance pour le maître d'ouvrage				↔			
	coût de surveillance et de fonctionnement				↔			
	coût des servitudes	d'exploitation du site (dans la période de retraitement)				↔		
d'usage du site (dans le cadre d'une reconversion)					↔			
Délais	durée de réhabilitation	délais administratifs et de consultation			↔			
		durée de réalisation et de repli		↔				
	durée de traitement et de servitude			↔				
durée de surveillance résiduelle				↔				
Acceptation sociale et communication								
Contraintes réglementaires et juridiques								

Critères	Moyenne par critère	Somme par critère
Paramètres de mise en œuvre	3,86	54
Nuisances à maîtriser	3,60	18
Bilan environnemental	3,67	22
Coût	3,20	16
Délais	1,75	10
Acceptation sociale et communication	4,00	4
Contraintes réglementaires et juridiques	3,00	3

<b>Note globale</b>	<b>127</b>
---------------------	------------

Maîtrise de la source

Hypothèse 3 : Excavation des terres polluées et traitement par thermopile

		Notation						
		1	2	3	4	5		
		Contrainte réhibitoire	Contrainte forte	Contrainte moyenne	Contrainte faible	Pas de contrainte		
Critères et sous critères								
Paramètres de mise en œuvre	accessibilité et approvisionnement du site					↔		
	compatibilité avec les activités actuelles au droit du site						↔	
	confidentialité des activités					↔		
	moyens mobilisables sur site			↔				
	technicité du projet	extension géographique de la pollution (pollution concentrée ou diffuse)					↔	
		volume d'eau polluée					↔	
		volume de gaz pollué					↔	
		volume de matériau pollué					↔	
		complexité du tri sain/pollué			↔			
		distance site/filière de gestion					↔	
complexité de la dépollution				↔				
complexité de mise en place d'un réseau de surveillance				↔				
contrainte de surveillance				↔				
conformité de la solution de réhabilitation au MTD					↔			
nuisances à maîtriser (pour la faune/flore/riverains)	visuelle				↔			
	sonore					↔		
	olfactive				↔			
	sanitaire					↔		
	trafic					↔		
Bilan environnemental	consommation énergétique globale				↔			
	bilan émission gaz à effet de serre					↔		
	gain de place en centre d'enfouissement technique					↔		
	valorisation de matière et énergie					↔		
	déchets générés					↔		
	importance du risque résiduel			↔				
Coût	coût d'investissement			↔				
	% de sous traitance pour le maître d'ouvrage			↔				
	coût de surveillance et de fonctionnement			↔				
	coût des servitudes	d'exploitation du site (dans la période de retraitement)		↔				
d'usage du site (dans le cadre d'une reconversion)					↔			
Délais	durée de réhabilitation	délais administratifs et de consultation			↔			
		durée de réalisation et de repli		↔				
		durée de traitement et de servitude		↔				
	durée de surveillance résiduelle				↔			
Acceptation sociale et communication								
Contraintes réglementaires et juridiques								

Critères	Moyenne par critère	Somme par critère
Paramètres de mise en œuvre	3,57	50
Nuisances à maîtriser	3,60	18
Bilan environnemental	3,50	21
Coût	2,40	12
Délais	1,75	10
Acceptation sociale et communication	4,00	4
Contraintes réglementaires et juridiques	3,00	3

**Note globale 118**

Maîtrise de la source

Hypothèse 4 : Excavation et évacuation des terres polluées et traitement par lavage

		Notation	1	2	3	4	5	
			Contrainte réhabilitatoire	Contrainte forte	Contrainte moyenne	Contrainte faible	Pas de contrainte	
<b>Critères et sous critères</b>								
<b>Paramètres de mise en œuvre</b>	accessibilité et approvisionnement du site					↔		
	compatibilité avec les activités actuelles au droit du site					↔		
	confidentialité des activités					↔		
	moyens mobilisables sur site			↔				
	technicité du projet	extension géographique de la pollution (pollution concentrée ou diffuse)					↔	
		volume d'eau polluée					↔	
		volume de gaz pollué					↔	
		volume de matériau pollué					↔	
		complexité du tri sain/pollué				↔		
		distance site/filière de gestion				↔		
complexité de la dépollution			↔					
complexité de mise en place d'un réseau de surveillance				↔				
contrainte de surveillance				↔				
conformité de la solution de réhabilitation au MTD						↔		
<b>nuisances à maîtriser (pour la faune/flore/riverains)</b>	visuelle				↔			
	sonore				↔			
	olfactive				↔			
	sanitaire					↔		
	trafic				↔			
<b>Bilan environnemental</b>	consommation énergétique globale				↔			
	bilan émission gaz à effet de serre				↔			
	gain de place en centre d'enfouissement technique					↔		
	valorisation de matière et énergie				↔			
	déchets générés				↔			
	importance du risque résiduel				↔			
<b>Coût</b>	coût d'investissement			↔				
	% de sous traitance pour le maître d'ouvrage				↔			
	coût de surveillance et de fonctionnement				↔			
	coût des servitudes	d'exploitation du site (dans la période de retraitement)		↔				
d'usage du site (dans le cadre d'une reconversion)						↔		
<b>Délais</b>	durée de réhabilitation	délais administratifs et de consultation			↔			
		durée de réalisation et de repli		↔				
		durée de traitement et de servitude			↔			
	durée de surveillance résiduelle					↔		
<b>Acceptation sociale et communication</b>								
<b>Contraintes réglementaires et juridiques</b>								

Critères	Moyenne par critère	Somme par critère
Paramètres de mise en œuvre	3,4	48
Nuisances à maîtriser	3,2	16
Bilan environnemental	3,2	19
Coût	3,0	15
Délais	2,0	12
Acceptation sociale et communication	4,0	4
Contraintes réglementaires et juridiques	3,0	3

<b>Note globale</b>	<b>117</b>
---------------------	------------



ANNEXE 17 : MAILLES REUTILISABLES POUR LE RECOUVREMENT DES  
ESPACES VERTS

Zone	Nom	Surface (m <sup>2</sup> )	Cote haute de la zone réutilisable (m)	Cote basse de la zone réutilisable (m)
Bâtiment A	S31-1	176	106	101,3
Bâtiment A	S34 - A7-1	102	104,5	101,3
Bâtiment A	T6 - A4-1	52	106	104,5
Bâtiment A	T7 - A1-1	41	104,5	101,3
Bâtiment A	T8 - A2-1	64	106	101,3
Bâtiment B	S1 - B2-1	124	108,03	105
Bâtiment B	S1-1	235	108,03	106
Bâtiment B	S2 - B1-1	148	108,03	105
Bâtiment B	S2 - B3-1	89	108,03	105
Bâtiment B	S3-1	211	106	105
Bâtiment B	S5-1	267	107,614	105
Bâtiment B	S6-1	257	107,442	105
Bâtiment B	S7 - B4-1	117	107,633	105
Bâtiment B	S7-1	114	107	105
Bâtiment B	S8 - B6-1	101	106	105
Bâtiment B	S8 - B7-1	127	107,631	105
Bâtiment C	S13 - C1-1	141	109,242	105,2
Bâtiment C	s13 - C8-1	145	106	105,2
Bâtiment C	S13-1	115	107,5	105,2
Bâtiment C	s14 - C2-1	104	108,974	105,2
Bâtiment C	S14-1	188	107,5	105,2
Bâtiment C	s16 - C7-1	121	108,963	104,8
Bâtiment C	S17-1	284	106	105,2
Bâtiment C	S18-1	114	108,906	105,2
Bâtiment C	s19 - C4-1	142	107,5	106
Bâtiment C	S19 / C5-1	184	108,911	105,2
Bâtiment C	S20-1	207	107,5	105,2
Bâtiment C	S21-1	305	108,96	105,2
Bâtiment C	S22-1	138	108,963	105,2
Bâtiment C	S22-12	147	108,963	104,8
Bâtiment D	S43-1	322	107,5	106
Bâtiment D	S44-1	179	104,5	101,65
Bâtiment D	S46-1	208	104,5	101,65
Bâtiment D	S47-1	190	104,7	101,65
Bâtiment D	T1 - D1-1	96	107,5	101,65
Bâtiment D	T5 - D2-1	16	108,94	103
Bâtiment E	s49 - E7-1	49	108,966	101,7
Bâtiment E	S49-1	109	108,966	107,5
Bâtiment E	s50 - E6-1	62	107,5	106
Bâtiment E	S50-1	162	107,5	101,7
Bâtiment E	S51-1	397	107,961	101,7
Bâtiment E	S53-1	312	107,73	101,7
Bâtiment E	S55-1	252	106	101,7
Bâtiment E	S57-1	41	104,5	101,7
Bâtiment E	S58 - E8-1	175	106,01	101,7
Bâtiment E	S58 - E9-1	68	106,01	101,7
Bâtiment E	S58-1	67	104,5	101,7
Bâtiment E	T2 - E3-1	77	108,98	103
Bâtiment E	T3 - E4-1	59	107,5	101,7
Bâtiment F	S54-1	234	108,986	107,5
Bâtiment F	S56-1	176	108,93	101,7

ANNEXE 18 : DETAIL DES CALCULS DU PLAN DE TERRASSEMENT

Bâtiment A

Zone	Nom	Surface	Cote haute n	Cote basse n	Etage A_Cote	Etage A_Cote	Etage A_Ep	Etage A_Vol	Type de sol	Etage A_Fil	Etage B_Cote	Etage B_Cote	Etage B_Ep	Etage B_Vol	Type de sol2	Etage B_Fil
B-A	S30-1	237	107,18	101,3	-	-	-	-	-	-	107,02	106	1,02	241,74	Remblais	CCC
B-A	S31 - A3-1	70	107,103	101,3	-	-	-	-	-	-	106,943	106	0,943	66,01	Remblais	ISDND
B-A	S31-1	176	107,103	101,3	-	-	-	-	-	-	106,943	106	0,943	165,968	Remblais	CCC
B-A	S32-1	209	107,023	101,3	-	-	-	-	-	-	106,863	106	0,863	180,367	Remblais	ISDI+
B-A	S33-1	164	107,12	101,3	-	-	-	-	-	-	106,96	106	0,96	157,44	Remblais	ISDI+
B-A	S34 - A7-1	102	107,001	101,3	-	-	-	-	-	-	107,001	106	1,001	102,102	Remblais	ISDND
B-A	S34-1	81	107,001	101,3	-	-	-	-	-	-	107,001	106	1,001	81,081	Remblais	ISDDi
B-A	S35 - A6-1	99	107,138	101,3	-	-	-	-	-	-	106,978	106	0,978	96,822	Remblais	ISDI
B-A	S35-1	116	107,138	101,3	-	-	-	-	-	-	107,138	106	1,138	132,008	Remblais	ISDND
B-A	S36-1	185	106,382	101,3	-	-	-	-	-	-	106,382	106	0,382	70,67	Remblais	ISDI+
B-A	T6 - A4-1	52	107,12	101,3	-	-	-	-	-	-	106,96	106	0,96	49,92	Remblais	ISDD
B-A	T6 - A5-1	70	107,12	101,3	-	-	-	-	-	-	106,96	106	0,96	67,2	Remblais	ISDD
B-A	T6-1	58	107,12	101,3	-	-	-	-	-	-	106,96	106	0,96	55,68	Remblais	ISDD
B-A	T7 - A1-1	41	107,13	101,3	-	-	-	-	-	-	106,97	106	0,97	39,77	Remblais	ISDND
B-A	T7-1	95	107,13	101,3	-	-	-	-	-	-	106,97	106	0,97	92,15	Remblais	ISDND
B-A	T8 - A2-1	64	107,13	101,3	-	-	-	-	-	-	106,97	106	0,97	62,08	Remblais	ISDND
B-A	T8-1	159	107,13	101,3	-	-	-	-	-	-	106,97	106	0,97	154,23	Remblais	ISDND

Zone	Nom	Etage C_Cote	Etage C_Cote	Etage C_Ep	Etage C_Vol	Type de sol3	Etage C_Fil	Etage D_Cote	Etage D_Cote	Etage D_Ep	Etage D_Vol	Type de sol4	Etage D_Fil	Etage E_Cote	Etage E_Cote	Etage E_Ep	Etage E_Vol	Type de sol5	Etage E_Fil
B-A	S30-1	106	104,5	1,5	355,5	Remblais	CCCi	104,5	103	1,5	355,5	Marnes	ISDI	103	101,3	1,5	355,5	Marnes	ISDli
B-A	S31 - A3-1	106	104,5	1,5	105	bons argileux vit	ISDI	104,5	103	1,5	105	Marnes	ISDND	103	101,3	1,5	105	Marnes	CCC
B-A	S31-1	106	104,5	1,5	264	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	264	Marnes	ISDI	103	101,3	1,5	264	Marnes	ISDli
B-A	S32-1	106	104,5	1,5	313,5	Remblais	ISDI+i	104,5	103	1,5	313,5	Marnes	ISDNDi	103	101,3	1,5	313,5	Marnes	ISDNDi
B-A	S33-1	106	104,5	1,5	246	Remblais	ISDI	104,5	103	1,5	246	Marnes	ISDI	103	101,3	1,5	246	Marnes	ISDI
B-A	S34 - A7-1	106	104,5	1,5	153	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	153	Marnes	ISDI	103	101,3	1,5	153	Marnes	ISDI
B-A	S34-1	106	104,5	1,5	121,5	Remblais	ISDD	104,5	103	1,5	121,5	Remblais	ISDND	103	101,3	1,5	121,5	Marnes	ISDI+
B-A	S35 - A6-1	106	104,5	1,5	148,5	Remblais	BIO1	104,5	103	1,5	148,5	Marnes	ISDI+	103	101,3	1,5	148,5	Marnes	ISDND
B-A	S35-1	106	104,5	1,5	174	Remblais	ISDI	104,5	103	1,5	174	Remblais	ISDli	103	101,3	1,5	174	Marnes	ISDli
B-A	S36-1	106	104,5	1,5	277,5	Remblais	ISDND	104,5	103	1,5	277,5	Remblais	ISDI+i	103	101,3	1,5	277,5	Remblais	ISDI+i
B-A	T6 - A4-1	106	104,5	1,5	78	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	78	Marnes	ISDI+	103	101,3	1,5	78	Marnes	ISDI
B-A	T6 - A5-1	106	104,5	1,5	105	Marnes	ISDND	104,5	103	1,5	105	Marnes	ISDI+	103	101,3	1,5	105	Marnes	ISDI+
B-A	T6-1	106	104,5	1,5	87	Marnes	ISDD	104,5	103	1,5	87	Marnes	ISDD	103	101,3	1,5	87	Marnes	ISDI
B-A	T7 - A1-1	106	104,5	1,5	61,5	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	61,5	Marnes	ISDI	103	101,3	1,5	61,5	Marnes	ISDI
B-A	T7-1	106	104,5	1,5	142,5	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	142,5	Marnes	ISDI	103	101,3	1,5	142,5	Marnes	ISDI
B-A	T8 - A2-1	106	104,5	1,5	96	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	96	Marnes	ISDI	103	101,3	1,5	96	Marnes	ISDI
B-A	T8-1	106	104,5	1,5	238,5	Remblais	ISDND	104,5	103	1,5	238,5	Marnes	ISDND	103	101,3	1,5	238,5	Marnes	ISDI+





Bâtiment D

Zone	Nom	Surface	ote haute mai	ote basse mai	Etage A_Cotel	Etage A_Cotel	Etage A_Ep	Etage A_Vol	Type de sol	Etage A_Fil	Etage B_Cotel	Etage B_Cotel	Etage B_Ep	Etage B_Vol	Type de sol2	Etage B_Fil
B-D	s38 - V7-1	81	107,28	101,65	-	-	-	-	-	-	107,12	106	1,12	90,72	Remblais	ISDND
B-D	s39 - V8-1	136	107,144	101,65	-	-	-	-	-	-	106,984	106	0,984	133,824	Remblais	BIO1
B-D	S42-1	357	109,01	101,65	108,85	107,5	1,35	481,95	Remblais	ISDND	107,5	106	1,5	535,5	Remblais	ISDI
B-D	S43-1	322	109,004	101,65	108,844	107,5	1,344	432,768	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	483	Marnes	ISDI
B-D	S44-1	179	104,78	101,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-D	S45-1	243	108,969	101,65	108,809	107,5	1,309	318,087	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	364,5	Remblais	ISDI+
B-D	S46-1	208	104,802	101,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-D	S47-1	190	104,78	101,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-D	T1 - D1-1	96	108,99	101,65	108,83	107,5	1,33	127,68	Remblais	ISDI+	107,5	106	1,5	144	Marnes	ISDI
B-D	T1-1	70	108,99	101,65	108,83	107,5	1,33	93,1	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	105	Marnes	ISDI
B-D	T5 - D2-1	16	108,94	101,65	108,78	107,5	1,28	20,48	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	24	Marnes	ISDI+
B-D	T5-1	21	108,94	101,65	108,78	107,5	1,28	26,88	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	31,5	Marnes	BIO2

Zone	Nom	Etage C_Cotel	Etage C_Cotel	Etage C_Ep	Etage C_Vol	Type de sol3	Etage C_Fil	Etage D_Cotel	Etage D_Cotel	Etage D_Ep	Etage D_Vol	Type de sol4	Etage D_Fil	Etage E_Cotel	Etage E_Cotel	Etage E_Ep	Etage E_Vol	Type de sol5	Etage E_Fil
B-D	s38 - V7-1	106	104,5	1,5	121,5	Marnes	ISDI+	104,5	103	1,5	121,5	Marnes	ISDI+i	103	101,65	1,35	109,35	Marnes	ISDI+i
B-D	s39 - V8-1	106	104,5	1,5	204	Marnes	BIO1	104,5	103	1,5	204	Marnes	BIOi1	103	101,65	1,35	183,6	Marnes	ISDli
B-D	S42-1	106	104,5	1,5	535,5	Marnes	ISDI+	104,5	103	1,5	535,5	Marnes	ISDli	103	101,65	1,35	481,95	Marnes	ISDli
B-D	S43-1	106	104,5	1,5	483	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	483	Marnes	ISDli	103	101,65	1,35	434,7	Marnes	ISDli
B-D	S44-1	104,62	104,5	0,12	21,48	Remblais	ISDI+	104,5	103	1,5	268,5	Marnes	ISDI	103	101,65	1,35	241,65	Marnes	ISDli
B-D	S45-1	106	104,5	1,5	364,5	Marnes	ISDli	104,5	103	1,5	364,5	Marnes	ISDli	103	101,65	1,35	328,05	Marnes	ISDli
B-D	S46-1	104,642	104,5	0,142	29,536	Remblais	ISDI+	104,5	103	1,5	312	Marnes	ISDI	103	101,65	1,35	280,8	Marnes	ISDli
B-D	S47-1	104,62	104,5	0,12	22,8	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	285	Marnes	ISDli	103	101,65	1,35	256,5	Marnes	ISDli
B-D	T1 - D1-1	106	104,5	1,5	144	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	144	Marnes	ISDI	103	101,65	1,35	129,6	Marnes	ISDI
B-D	T1-1	106	104,5	1,5	105	Marnes	BIO2	104,5	103	1,5	105	Marnes	BIO1	103	101,65	1,35	94,5	Marnes	ISDI
B-D	T5 - D2-1	106	104,5	1,5	24	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	24	Marnes	ISDI	103	101,65	1,35	21,6	Marnes	BIO1
B-D	T5-1	106	104,5	1,5	31,5	Marnes	BIO1	104,5	103	1,5	31,5	Marnes	ISDI	103	101,65	1,35	28,35	Marnes	BIO1

Bâtiment E

Zone	Nom	Surface	ote haute mai	ote basse mai	Etage A_Cotel	Etage A_Cotel	Etage A_Ep	Etage A_Vol	Type de sol	Etage A_Fil	Etage B_Cotel	Etage B_Cotel	Etage B_Ep	Etage B_Vol	Type de sol2	Etage B_Fil
B-E	s48 - E1-1	128	108,806	101,7	108,806	107,5	1,306	167,168	Remblais	BIO2	107,5	106	1,5	192	Marnes	BIO3
B-E	s48 - E2-1	110	108,806	101,7	108,806	107,5	1,306	143,66	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	165	Marnes	BIO2
B-E	S48-1	92	108,806	101,7	108,806	107,5	1,306	120,152	Remblais	BIO2	107,5	106	1,5	138	Marnes	BIO1
B-E	s49 - E7-1	49	108,806	101,7	108,806	107,5	1,306	63,994	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	73,5	Remblais	ISDI
B-E	S49-1	109	108,806	101,7	108,806	107,5	1,306	142,354	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	163,5	Marnes	BIO2
B-E	s50 - E6-1	62	108,73	101,7	108,73	107,5	1,23	76,26	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	93	Remblais	ISDI
B-E	S50-1	162	108,73	101,7	108,73	107,5	1,23	199,26	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	243	Marnes	ISDI
B-E	S51-1E	22	107,801	101,7	107,801	107,5	0,301	6,622	Marnes	ISDI	107,5	106	1,5	33	Marnes	ISDI
B-E	S52-1E	175	108,834	101,7	108,834	107,5	1,334	233,45	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	262,5	Marnes	ISDI
B-E	T2 - E3-1	77	108,82	101,7	108,82	107,5	1,32	101,64	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	115,5	Marnes	BIO1
B-E	T2-1E	93	108,82	101,7	108,82	107,5	1,32	122,76	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	139,5	Marnes	BIO2
B-E	T3 - E4-1	59	108,806	101,7	108,806	107,5	1,306	77,054	Remblais	BIO2	107,5	106	1,5	88,5	Marnes	ISDI
B-E	T3-1	136	108,806	101,7	108,806	107,5	1,306	177,616	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	204	Marnes	ISDI
B-F	S54-1	234	108,826	101,7	108,826	107,5	1,326	310,284	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	351	Remblais	ISDI
B-F	S56-1	176	108,77	101,7	108,77	107,5	1,27	223,52	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	264	Remblais	ISDI

Zone	Nom	Etage C_Cotel	Etage C_Cotel	Etage C_Ep	Etage C_Vol	Type de sol3	Etage C_Fil	Etage D_Cotel	Etage D_Cotel	Etage D_Ep	Etage D_Vol	Type de sol4	Etage D_Fil	Etage E_Cotel	Etage E_Cotel	Etage E_Ep	Etage E_Vol	Type de sol5	Etage E_Fil
B-E	s48 - E1-1	106	104,5	1,5	192	Marnes	BIO1	104,5	103	1,5	192	Marnes	BIO1	103	101,7	1,3	166,4	Marnes	BIO1
B-E	s48 - E2-1	106	104,5	1,5	165	Marnes	BIO2	104,5	103	1,5	165	Marnes	BIO1	103	101,7	1,3	143	Marnes	ISDI
B-E	S48-1	106	104,5	1,5	138	Marnes	BIOi1	104,5	103	1,5	138	Marnes	BIOi1	103	101,7	1,3	119,6	Marnes	ISDli
B-E	s49 - E7-1	106	104,5	1,5	73,5	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	73,5	Marnes	ISDI	103	101,7	1,3	63,7	Marnes	ISDI
B-E	S49-1	106	104,5	1,5	163,5	Marnes	BIO2	104,5	103	1,5	163,5	Marnes	BIOi2	103	101,7	1,3	141,7	Marnes	BIOi2
B-E	s50 - E6-1	106	104,5	1,5	93	Marnes	BIO1	104,5	103	1,5	93	Marnes	ISDI	103	101,7	1,3	80,6	Marnes	ISDI
B-E	S50-1	106	104,5	1,5	243	Marnes	ISDli	104,5	103	1,5	243	Marnes	ISDli	103	101,7	1,3	210,6	Marnes	ISDli
B-E	S51-1E	106	104,5	1,5	33	Marnes	ISDli	104,5	103	1,5	33	Marnes	ISDli	103	101,7	1,3	28,6	Marnes	ISDli
B-E	S52-1E	106	104,5	1,5	262,5	Marnes	ISDli	104,5	103	1,5	262,5	Marnes	ISDli	103	101,7	1,3	227,5		ISDli
B-E	T2 - E3-1	106	104,5	1,5	115,5	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	115,5	Marnes	ISDI	103	101,7	1,3	100,1	Marnes	BIO1
B-E	T2-1E	106	104,5	1,5	139,5	Marnes	BIO1	104,5	103	1,5	139,5	Marnes	BIO2	103	101,7	1,3	120,9	Marnes	BIO1
B-E	T3 - E4-1	106	104,5	1,5	88,5	Marnes	BIO1	104,5	103	1,5	88,5	Marnes	BIO2	103	101,7	1,3	76,7	Marnes	ISDI
B-E	T3-1	106	104,5	1,5	204	Marnes	ISDI	104,5	103	1,5	204	Marnes	BIO1	103	101,7	1,3	176,8	Marnes	ISDI
B-F	S54-1	106	104,5	1,5	351	Marnes	ISDli	104,5	103	1,5	351	Marnes	ISDli	103	101,7	1,3	304,2	Marnes	ISDli
B-F	S56-1	106	104,5	1,5	264	Remblais	ISDli	104,5	103	1,5	264	Marnes	ISDli	103	101,7	1,3	228,8	Marnes	ISDli



Bâtiment H

Zone	Nom	Surface	pte haute mai	pte basse mai	Etage A_Cotel	Etage A_Cotel	Etage A_Ep	Etage A_Vol	Type de sol	Etage A_Fil	Etage B_Cotel	Etage B_Cotel	Etage B_Ep	Etage B_Vol	Type de sol2	Etage B_Fil
B-H	S51-1H	375	107,961	101,7	107,961	107,5	0,461	172,875	Marnes	ISDI	107,5	106	1,5	562,5	Marnes	ISDI
B-H	S52-1H	80	108,994	101,7	108,994	107,5	1,494	119,52	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	120	Marnes	ISDI
B-H	S53-1	312	107,73	101,7	107,73	107,5	0,23	71,76	Marnes	ISDI	107,5	106	1,5	468	Marnes	ISDI
B-H	S55-1	252	106,87	101,7	-	-	-	-	-	-	106,87	106	0,87	219,24	Remblais	ISDI
B-H	S57-1	41	105,902	101,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-H	S58 - E8-1	175	106,01	101,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-H	S58 - E9-1	68	106,01	101,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-H	S58-1	67	106,01	101,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-H	T2-1H	2	108,98	104,04	108,98	107,5	1,48	2,96	Remblais	ISDI	107,5	106	1,5	3	Marnes	BIO2

Zone	Nom	Etage C_Cotel	Etage C_Cotel	Etage C_Ep	Etage C_Vol	Type de sol3	Etage C_Fil	Etage D_Cotel	Etage D_Cotel	Etage D_Ep	Etage D_Vol	Type de sol4	Etage D_Fil	Etage E_Cotel	Etage E_Cotel	Etage E_Ep	Etage E_Vol	Type de sol5	Etage E_Fil
B-H	S51-1H	106	104,5	1,5	562,5	Marnes	ISDli	104,5	104,04	0,46	172,5	Marnes	ISDli	-	-	-	-	-	-
B-H	S52-1H	106	104,5	1,5	120	Marnes	ISDli	104,5	104,04	0,46	36,8	Marnes	ISDli	-	-	-	-	-	-
B-H	S53-1	106	104,5	1,5	468	Marnes	ISDI	104,5	104,04	0,46	143,52	Marnes	ISDli	-	-	-	-	-	-
B-H	S55-1	106	104,5	1,5	378	Marnes	ISDI	104,5	104,04	0,46	115,92	Marnes	ISDli	-	-	-	-	-	-
B-H	S57-1	105,902	104,5	1,5	61,5	Remblais	ISDI	104,5	104,04	0,46	18,86	Marnes	ISDli	-	-	-	-	-	-
B-H	S58 - E8-1	106,01	104,5	1,5	262,5	Remblais	ISDI	104,5	104,04	0,46	80,5	Marnes	ISDI	-	-	-	-	-	-
B-H	S58 - E9-1	106,01	104,5	1,5	102	Remblais	ISDI	104,5	104,04	0,46	31,28	Marnes	ISDI	-	-	-	-	-	-
B-H	S58-1	106,01	104,5	1,5	100,5	Remblais	BIO1	104,5	104,04	0,46	30,82	Marnes	ISDI	-	-	-	-	-	-
B-H	T2-1H	106	104,5	1,5	3	Marnes	BIO1	104,5	104,04	0,46	0,92	Marnes	BIO2	-	-	-	-	-	-

Bassin

Zone	Nom	Surface	pte haute mai	pte basse mai	Etage F_Cotel	Etage F_Cotel	Etage F_Ep	Etage F_Vol	Type de sol6	Etage F_Fil	Etage G_Cotel	Etage G_Cotel	Etage G_Ep	Etage G_Vol	Type de sol7	Etage G_Fil
Bassin	BA1-1	87	101,5	97,85	101,5	100	1,5	130,5	Remblais	CCC	100	98,5	1,5	130,5	Remblais	ISDI
Bassin	BA2-1	77	101,5	97,85	101,5	100	1,5	115,5	Remblais	CCC	100	98,5	1,5	115,5	Marnes	ISDI

Zone	Nom	Etage H_Cotel	Etage H_Cotel	Etage H_Ep	Etage H_Vol	Type de sol8	Etage H_Fil
Bassin	BA1-1	98,5	97,85	0,65	56,55	Remblais	iSDli
Bassin	BA2-1	98,5	97,85	0,65	50,05	Marnes	ISDli

maile	côte TN actuel	Surface 1	Surface 2	Surface 4	Surface 5	Surface 9	Surface 10	cote finie projet n°1	cote finie projet n°2	cote finie projet n°4	cote finie projet n°5	cote finie projet n°9	cote finie projet n°10	épaisseur terrassement n 1	épaisseur terrassement n 2	épaisseur terrassement n 4	épaisseur terrassement n 5	épaisseur terrassement n 9	épaisseur terrassement n 10	volume terrassement 1	volume terrassement 2	volume terrassement 4	volume terrassement 5	volume terrassement 9	volume terrassement 10	Filière maile	
		épaisseur terrassement (m)						0,35	0,40	0,29	0,45	0,55	0,30														
S23-2	107,38		168,08	55,90	143,00					107,25	107,10	107,00				0,42	0,73	0,93						70,59	40,81	132,99	CCC
S24-V1-2	107,60		45,65	47,30	59,40					107,25	107,25	107,22				0,64	0,80	0,93						29,35	37,98	55,42	ISDI
S24-2	107,50		35,28	36,55	46,75					107,25	107,25	107,32				0,54	0,70	0,73						19,05	25,59	34,13	ISDI+
S24-V2-2	107,50	40,53	49,13	19,00	82,50			107,36		107,50		107,46		0,49		0,29		0,59		19,96				0,00	48,68	ISDND	
S2-B3-2 / S9-2	109,00	343,40			93,50			108,70				108,50		0,65				1,05		223,21					98,17	ISDI	
S10-2 / S14-C2-2	107,80	214,75	77,00		82,50			108,45	108,50			108,35		-0,30	-0,30			0,00		-64,43	-23,10			0,00		ISDI	
S7-B4-2 / S11-2	107,65	180,00	105,00		82,50			108,30	108,15			108,00		-0,30	-0,10			0,20		-54,00	-10,50			16,50		ISDI	
S8-B6-2	107,50	60,00	30,00					107,65	107,70					0,20	0,20					12,00	6,00					ISDI+	
S12-2	107,54	147,00	60,00		82,50			108,17	107,80			107,71		-0,28	0,14			0,38		-41,01	8,46				31,43	ISDI+	
S25-2	107,42	73,70			147,40			107,63				107,59		0,14				0,38		10,02					55,42	ISDND	
S26-V3-2	108,80		56,03	59,40	74,25					107,70	107,70	107,59				1,39	1,55	1,76					77,87	92,07	130,68	ISDI	
S26-2	108,98		40,67	43,12	53,90					107,74	107,70	107,70				1,53	1,73	1,83					62,23	74,60	98,64	ISDND	
S26-V4-2	108,98		59,76	63,36	79,20					107,84	107,73	107,80				1,43	1,70	1,73					85,46	107,71	137,02	ISDI	
S27-2	109,01		89,23	94,80	118,25					107,84	107,73	107,90				1,46	1,73	1,66					130,45	163,85	196,53	ISDND	
S28-2	108,98		114,13	121,00	151,25					107,90	107,90	108,00				1,37	1,53	1,53					156,47	185,25	231,56	ISDI	
S29-2	108,70		92,96	98,56	123,20					108,10	108,00	108,10				0,89	1,15	1,15					82,73	113,34	141,68	ISDI	
S38-V6-2 / S38-2 / S38-V7	107,27	360,00						106,60						1,02						367,20						338,00	ISDND
S39-2	107,14	173,00						106,60						0,89						154,66							ISDND
S39-V8	107,14	87,00						105,60						1,89						164,78							BIO1 / ISDI+
S39-V5-2	107,14	99,00						105,34						2,15						213,25							ISDND
S35-A6-2	106,50	101,00						105,00						1,85						186,85							ISDI / BIO1
S40-2	106,50	230,00						105,00						1,85						425,50							BIO1 / ISDI+
S41-2-nord-ouest	106,00						260,00						105,00												338,00	ISDND	
S41-2-nord-est	105,50						190,00						104,80												190,00	ISDND	
S41-2-sud	102,20		170,00				182,00			101,30			101,30			1,35							229,50		218,40	ISDI+	
S59-2-nord	104,80						481,00						105,00												48,10	ISDI	
S59-2-sud	102,00						70,00						101,50												56,00	ISDI	
S60-2	104,81						592,00						104,70												240,94	ISDI+	
S61-2-nord-est	104,74						604,00						104,50												326,16	ISDI	
S61-2-sud-est	103,13						70,00						103,10												23,10	ISDI	
S62-2-nord	104,73	229,00					104,80						103,10	0,28						64,12						64,12	ISDI
S62-2-sud	103,13	396,00					103,10						103,10	0,38						150,48							ISDI
S63-2-nord-ouest	105,10	127,00					105,00						105,00	0,45						57,15							ISDI
S63-2-sud-ouest	103,30	177,00					103,00						103,00	0,65						115,05							ISDI
S63-2-est	103,30	405,00					103,00						103,00	0,65						263,25							ISDI
S64-2	103,50						504,00						104,00												-100,80	ISDI	
S65-2	104,30						325,00						104,50												32,50	ISDI	
S58-E08-2	105,00						166,00						105,50												-33,20	ISDI	
S66-2	108,00						169,00						105,00												557,70	ISDI	
S50-22	108,50						47,00						105,00												178,60	ISDI	
T3-E4-22	108,97						65,00						105,00												277,29	Bio2 / ISDI	
T4-2	108,69						146,00						105,00												582,54	Bio2/Bio1	
T4-E5-2	108,69						101,00						105,00												402,99	ISDI	
S52-2 / S53-2	108,99						72,00						105,00												309,17	ISDI	
S54-2	108,99						85,00						105,00												364,31	ISDI	
S55-2-ouest	108,90						98,00						105,00												411,60	ISDI	
S55-2-est	106,87						84,00						105,00												182,11	ISDI	
S57-2-ouest	108,90						75,00						105,00												315,00	ISDI	
S57-2-centre	105,90						148,00						105,00												177,90	ISDI	
S57-2-est	105,30						180,00						105,00												108,00	ISDI	
T3-2	108,97						27,00						105,00												115,18	ISDI	
S49-E7-2	108,97						61,00						105,00												260,23	ISDI	
S50-E6-2	108,89						25,00						105,00												104,80	ISDI	
S50-2	106,90						61,00						105,00												134,20	ISDI	
S45-22	108,97						55,00						105,00												234,80	ISDI/ISDI+	
T5-D2-2	108,94						43,00						105,00												182,32	ISDI/ISDI+	
T5-2	108,94						33,00						105,00												139,92	ISDI/BIO2/ BIO1	
T5-D3-2	108,94						25,00						105,00												106,00	ISDI	
S47-D3-22	104,78						59,00						105,00												4,60	ISDI	
S45-2	106,00						32,00						105,00												41,60	ISDI	
S44-2	104,78						105,00				</																



LOT A					
Ter GO A1					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	1361,09	1769,41	2449,96	30 624 €	0 €
ISDI+	0,00	0,00	0,00	0 €	0 €
CCC	195,98	254,77	352,76	42 683 €	38 274 €
ISDND	662,70	861,51	1192,86	144 336 €	129 425 €
Ter GO A2					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	373,81	485,95	672,85	8 411 €	0 €
ISDI+	377,72	491,04	679,90	14 278 €	5 779 €
BIO 1	17,69	22,99	31,83	1 687 €	1 289 €
CCC	248,85	323,51	447,93	54 200 €	48 600 €
ISDND	133,44	173,47	240,20	29 064 €	26 061 €
Ter GO A3					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI+	245,76	319,49	442,37	9 290 €	3 760 €
ISDND	15,60	20,28	28,08	3 398 €	3 047 €
Ter GO A4					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	407,94	530,33	734,30	9 179 €	
ISDI+	0,00	0,00	0,00	0 €	0 €
ISDND	52,02	67,63	93,64	4 963 €	3 792 €
Ter GO A5					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI+	79	103	143	2 994 €	1 212 €
Ter GO A6 : talus 1/1					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	204,80	266,24	368,64	4 608 €	0 €
ISDI+	40,46	52,60	72,83	1 529 €	619 €
CCC	378,40	491,92	681,12	82 416 €	73 902 €
ISDND	237,38	308,59	427,28	51 701 €	46 360 €
ISDD	69,58	90,45	125,24	18 197 €	16 631 €
TOTAL LOT A => DEBLAIS ASSOCIES AUX TALUS					
Filière	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	2348	3052	4226	52 822 €	0 €
ISDI+	743	966	1338	28 091 €	11 370 €
CCC (chiffré en ISDND)	0	0	0	0 €	0 €
BIO 1	18	23	32	1 687 €	1 289 €
BIO 2	0	0	0	0 €	0 €
ISDND	1101	1431	1982	239 829 €	215 053 €
ISDD	70	90	125	18 197 €	16 631 €

LOT B					
Ter GO B9					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	616,01	800,82	1108,82	13 860,28 €	
ISDI+	17,25	22,43	31,05	652,05 €	263,93 €
BIO 1	31,00	40,31	55,81	2 957,88 €	2 260,26 €
Ter GO B7+Ter GO B8					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	43,74	56,86	78,73	984,15 €	0,00 €
ISDI+	63,48	82,52	114,26	2 399,54 €	971,24 €
BIO 2	43,74	56,86	78,73	8 109,40 €	3 188,65 €
CCC	119,08	154,80	214,34	25 935,07 €	19 397,72 €
ISDND	27,00	35,10	48,60	5 880,60 €	5 273,10 €
Ter GO B6					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	601,23	781,60	1082,22	13 527,76 €	
ISDI+	80,44	104,57	144,79	3 040,54 €	5 863,89 €
Ter GO B1/B2/B3/B4/B5					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	279,12	362,86	502,42	6 280,20 €	
BIO 1	62,94	81,82	113,29	6 004,48 €	4 588,33 €
BIO 2	77,81	101,15	140,05	14 425,05 €	12 674,43 €

TOTAL LOT B => DEBLAIS ASSOCIES AUX TALUS					
Filière	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	1540	2002	2772	34 652,39 €	
ISDI+	161	210	290	6 092,13 €	2 465,86 €
Bio classique	94	122	169	8 962,35 €	6 848,59 €
Bio seuils plus élevés	44	57	79	8 109,40 €	7 125,25 €
CCC (chiffré en ISDND)	119	155	214	25 935,07 €	23 255,83 €
ISDND	27	35	49	5 880,60 €	5 273,10 €

LOT C					
Ter GO C1					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	995,33	1293,93	1791,59	22 394,88 €	
Ter GO C2/C3					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	293,87	382,03	528,97	6 612,09 €	
ISDI+	141,75	184,28	255,15	5 358,15 €	2 168,78 €
ISDND	150,80	196,04	271,43	32 843,54 €	29 450,62 €
Ter GO C4					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	472,52	614,27	850,53	10 631,59 €	
ISDI+	18,00	23,40	32,40	680,40 €	275,40 €
CCC	77,81	101,15	140,05	16 945,93 €	15 195,32 €
BIO 1	77,81	101,15	140,05	7 422,60 €	5 671,98 €
BIO 2	121,88	158,44	219,38	22 595,63 €	19 853,44 €
Ter GO C5					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	73,06333333	94,98233333	131,514	1 643,93 €	
ISDND	41,87166667	54,43316667	75,369	9 119,65 €	8 177,54 €
Ter GO C6					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	424,69	552,1024167	764,4495	9 555,62 €	
ISDI+	111,9288	145,50744	201,47184	4 230,91 €	1 712,51 €
ISDND	110,25	143,325	198,45	24 012,45 €	21 531,83 €

TOTAL LOT C => DEBLAIS ASSOCIES AUX TALUS					
Filière	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	2259	2937	4067	50 838,10 €	
ISDI+	272	353	489	10 269,46 €	4 156,69 €
BIO 1	78	101	140	7 422,60 €	5 671,98 €
BIO 2	122	158	219	22 595,63 €	19 853,44 €
CCC (chiffré en ISDND)	78	101	140	16 945,93 €	15 195,32 €
ISDND	303	394	545	65 975,64 €	59 159,98 €

LOT D					
Ter GO D1					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	2013,51975	2617,57568	3624,33555	45 304,19 €	
ISDND	594,214667	772,479067	1069,5864	129 419,95 €	116 050,12 €
Ter GO D2					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	317,16	412,308	570,888	7 136,10 €	
BIO 1	31,68375	41,188875	57,03075	3 022,63 €	2 309,75 €
Ter GO D3					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI+	181,5	235,95	326,7	6 860,70 €	2 776,95 €
Ter GO D4					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	628,86375	817,522875	1131,95475	14 149,43 €	
ISDI+	54,87	71,331	98,766	2 074,09 €	839,51 €
Ter GO D5					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	40,56	52,728	73,008	912,60 €	
Ter GO D6					
Filières	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	96,4575	125,39475	173,6235	2 170,29 €	
ISDI+	633,7575	823,88475	1140,7635	23 956,03 €	9 696,49 €
BIO 1	53,3925	69,41025	96,1065	5 093,64 €	3 892,31 €
ISDND	60,4125	78,53625	108,7425	13 157,84 €	11 798,56 €

TOTAL LOT D=> DEBLAIS ASSOCIES AUX TALUS					
Filière	Volume en place (m3)	Volume foisonné (m3)	Tonnage (t)	Coûts	Surcoûts
ISDI	3097	4026	5574	69 672,62 €	
ISDI+	870	1131	1566	32 890,82 €	13 312,95 €
BIO 1	85	111	153	8 116,27 €	6 202,06 €
ISDND	655	851	1178	142 577,80 €	127 848,69 €

ANNEXE 19 : ANALYSE MULTICRITERES



**Maîtrise de la source**

**Hypothèse 1 : Excavation et évacuation des terres polluées hors site**

		Notation	1	2	3	4	5	
			Contrainte rédhitoire	Contrainte forte	Contrainte moyenne	Contrainte faible	Pas de contrainte	
<b>Critères et sous critères</b>								
<b>Paramètres de mise en œuvre</b>	accessibilité et approvisionnement du site					↔		
	compatibilité avec les activités actuelles au droit du site						↔	
	confidentialité des activités					↔		
	moyens mobilisables sur site					↔		
	technicité du projet	extension géographique de la pollution (pollution concentrée ou diffuse)					↔	
		volume d'eau polluée						↔
		volume de gaz pollué						↔
		volume de matériau pollué				↔		
		complexité du tri sain/pollué				↔		
		distance site/filière de gestion			↔			
		complexité de la dépollution						↔
complexité de mise en place d'un réseau de surveillance						↔		
contrainte de surveillance						↔		
conformité de la solution de réhabilitation au MTD						↔		
<b>nuisances à maîtriser (pour la faune/flore/riverains)</b>	visuelle					↔		
	sonore					↔		
	olfactive					↔		
	sanitaire					↔		
	trafic				↔			
<b>Bilan environnemental</b>	consommation énergétique globale				↔			
	bilan émission gaz à effet de serre			↔				
	gain de place en centre d'enfouissement technique			↔				
	valorisation de matière et énergie			↔				
	déchets générés			↔				
	importance du risque résiduel						↔	
<b>Coût</b>	coût d'investissement			↔				
	% de sous traitance pour le maître d'ouvrage					↔		
	coût de surveillance et de fonctionnement						↔	
	coût des servitudes	d'exploitation du site (dans la période de retraitement)					↔	
d'usage du site (dans la cadre d'une reconversion)						↔		
<b>Délais</b>	durée de réhabilitation	délais administratifs et de consultation				↔		
		durée de réalisation et de repli				↔		
		durée de traitement et de servitude					↔	
	durée de surveillance résiduelle						↔	
<b>Acceptation sociale et communication</b>								
<b>Contraintes réglementaires et juridiques</b>								
					↔			

Critères	Moyenne par critère	Somme par critère
Paramètres de mise en œuvre	4,1	58
Nuisances à maîtriser	3,8	19
Bilan environnemental	2,5	15
Coût	4,2	21
Délais	3,3	18
Acceptation sociale et communication	4,0	4
Contraintes réglementaires et juridiques	3,0	3

<b>Note globale</b>	<b>138</b>
---------------------	------------

**Maîtrise de la source**

**Hypothèse 2 : Excavation des terres polluées et traitement par biotierre**

Critères et sous critères		Notation					
		1 Contrainte rédhitoire	2 Contrainte forte	3 Contrainte moyenne	4 Contrainte faible	5 Pas de contrainte	
Paramètres de mise en œuvre	accessibilité et approvisionnement du site				↔		
	compatibilité avec les activités actuelles au droit du site					↔	
	confidentialité des activités				↔		
	moyens mobilisables sur site			↔			
	technicité du projet	extension géographique de la pollution (pollution concentrée ou diffuse)				↔	
		volume d'eau polluée					↔
		volume de gaz pollué				↔	
		volume de matériau pollué				↔	
		complexité du tri sain/pollué			↔		
		distance site/filière de gestion				↔	
		complexité de la dépollution			↔		
complexité de mise en place d'un réseau de surveillance				↔			
contrainte de surveillance			↔				
conformité de la solution de réhabilitation au MTD					↔		
nuisances à maîtriser (pour la faune/flore/riverains)	visuelle			↔			
	sonore				↔		
	olfactive			↔			
	sanitaire				↔		
trafic				↔			
Bilan environnemental	consommation énergétique globale			↔			
	bilan émission gaz à effet de serre				↔		
	gain de place en centre d'enfouissement technique				↔		
	valorisation de matière et énergie				↔		
	déchets générés				↔		
importance du risque résiduel			↔				
Coût	coût d'investissement			↔			
	% de sous traitance pour le maître d'ouvrage			↔			
	coût de surveillance et de fonctionnement			↔			
	coût des servitudes	d'exploitation du site (dans la période de retraitement)			↔		
	d'usage du site (dans la cadre d'une reconversion)				↔		
Délais	durée de réhabilitation	délais administratifs et de consultation			↔		
		durée de réalisation et de repli		↔			
		durée de traitement et de servitude		↔			
	durée de surveillance résiduelle				↔		
Acceptation sociale et communication					↔		
Contraintes réglementaires et juridiques				↔			

Critères	Moyenne par critère	Somme par critère
Paramètres de mise en œuvre	3,86	54
Nuisances à maîtriser	3,60	18
Bilan environnemental	3,67	22
Coût	3,20	16
Délais	1,75	10
Acceptation sociale et communication	4,00	4
Contraintes réglementaires et juridiques	3,00	3

<b>Note globale</b>	<b>127</b>
---------------------	------------

**Maîtrise de la source**

**Hypothèse 3 : Excavation des terres polluées et traitement par thermopile**

		Notation	1	2	3	4	5	
			Contrainte rédhitoire	Contrainte forte	Contrainte moyenne	Contrainte faible	Pas de contrainte	
<b>Critères et sous critères</b>								
<b>Paramètres de mise en œuvre</b>	accessibilité et approvisionnement du site					↔		
	compatibilité avec les activités actuelles au droit du site						↔	
	confidentialité des activités					↔		
	moyens mobilisables sur site			↔				
	technicité du projet	extension géographique de la pollution (pollution concentrée ou diffuse)					↔	
		volume d'eau polluée					↔	
		volume de gaz pollué					↔	
		volume de matériau pollué					↔	
		complexité du tri sain/pollué			↔			
		distance site/filière de gestion					↔	
		complexité de la dépollution				↔		
complexité de mise en place d'un réseau de surveillance				↔				
contrainte de surveillance				↔				
conformité de la solution de réhabilitation au MTD					↔			
<b>nuisances à maîtriser (pour la faune/flore/riverains)</b>	visuelle				↔			
	sonore					↔		
	olfactive				↔			
	sanitaire					↔		
trafic					↔			
<b>Bilan environnemental</b>	consommation énergétique globale				↔			
	bilan émission gaz à effet de serre					↔		
	gain de place en centre d'enfouissement technique					↔		
	valorisation de matière et énergie					↔		
	déchets générés					↔		
importance du risque résiduel			↔					
<b>Coût</b>	coût d'investissement			↔				
	% de sous traitance pour le maître d'ouvrage			↔				
	coût de surveillance et de fonctionnement			↔				
	coût des servitudes	d'exploitation du site (dans la période de retraitement)		↔				
d'usage du site (dans la cadre d'une reconversion)					↔			
<b>Délais</b>	durée de réhabilitation	délais administratifs et de consultation			↔			
		durée de réalisation et de repli		↔				
		durée de traitement et de servitude		↔				
durée de surveillance résiduelle				↔				
<b>Acceptation sociale et communication</b>						↔		
<b>Contraintes réglementaires et juridiques</b>					↔			

Critères	Moyenne par critère	Somme par critère
Paramètres de mise en œuvre	3,57	50
Nuisances à maîtriser	3,60	18
Bilan environnemental	3,50	21
Coût	2,40	12
Délais	1,75	10
Acceptation sociale et communication	4,00	4
Contraintes réglementaires et juridiques	3,00	3

<b>Note globale</b>	<b>118</b>
---------------------	------------

Maîtrise de la source

Hypothèse 4 : Excavation et évacuation des terres polluées et traitement par lavage

		Notation	1	2	3	4	5	
			Contrainte rédhibitoire	Contrainte forte	Contrainte moyenne	Contrainte faible	Pas de contrainte	
<b>Critères et sous critères</b>								
<b>Paramètres de mise en œuvre</b>	accessibilité et approvisionnement du site					↔		
	compatibilité avec les activités actuelles au droit du site					↔		
	confidentialité des activités					↔		
	moyens mobilisables sur site			↔				
	technicité du projet	extension géographique de la pollution (pollution concentrée ou diffuse)					↔	
		volume d'eau polluée					↔	
		volume de gaz pollué					↔	
		volume de matériau pollué					↔	
		complexité du tri sain/pollué				↔		
		distance site/filière de gestion				↔		
		complexité de la dépollution			↔			
complexité de mise en place d'un réseau de surveillance				↔				
contrainte de surveillance				↔				
conformité de la solution de réhabilitation au MTD					↔			
<b>nuisances à maîtriser (pour la faune/flore/riverains)</b>	visuelle				↔			
	sonore				↔			
	olfactive				↔			
	sanitaire					↔		
	trafic				↔			
<b>Bilan environnemental</b>	consommation énergétique globale				↔			
	bilan émission gaz à effet de serre				↔			
	gain de place en centre d'enfouissement technique					↔		
	valorisation de matière et énergie				↔			
	déchets générés				↔			
	importance du risque résiduel				↔			
<b>Coût</b>	coût d'investissement			↔				
	% de sous traitance pour le maître d'ouvrage				↔			
	coût de surveillance et de fonctionnement				↔			
	coût des servitudes	d'exploitation du site (dans la période de retraitement)		↔				
d'usage du site (dans la cadre d'une reconversion)						↔		
<b>Délais</b>	durée de réhabilitation	délais administratifs et de consultation			↔			
		durée de réalisation et de repli		↔				
		durée de traitement et de servitude			↔			
durée de surveillance résiduelle					↔			
<b>Acceptation sociale et communication</b>						↔		
<b>Contraintes réglementaires et juridiques</b>					↔			

Critères	Moyenne par critère	Somme par critère
Paramètres de mise en œuvre	3,4	48
Nuisances à maîtriser	3,2	16
Bilan environnemental	3,2	19
Coût	3,0	15
Délais	2,0	12
Acceptation sociale et communication	4,0	4
Contraintes réglementaires et juridiques	3,0	3

<b>Note globale</b>	<b>117</b>
---------------------	------------

ANNEXE 20 : RAPPORT DE SOLEO SERVICES CONCERNANT LES ESSAIS  
PILOTES

# soleo

S E R V I C E S

Dépollution des sols et des nappes d'eaux souterraines  
Travaux environnementaux  
Terrassement, Enlèvement de cuves, Déconstruction

IDDEA – SITE TRW A SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE (45)

## Rapport de synthèse des tests laboratoire

Réf : XP058-01-02

**MASE**  
ÎLE-DE-FRANCE  
NORMANDIE-CENTRE

SERVICE CERTIFIÉ  
**INERIS**  
SITES ET SOLS POLLUÉS  
INGENIERIE DES TRAVAUX DE REHABILITATION  
[www.lne.fr](http://www.lne.fr)

**QUALIBAT**  
LA COMPETENCE POUR RESISTER

### Île de France (siège administratif)

ZAC des Chevries  
11, rue des Chevries  
78410 Aubergenville  
Tel : 01 39 29 75 70  
Fax : 01 39 29 72 03

### Rhône-Alpes

8ter, Avenue du Docteur  
Schweitzer  
69330 Meyzieu  
Tel : 04 72 45 32 70  
Fax : 04 72 05 81 84

### Normandie

ZA route de Fécamp  
RD 925  
76110 Goderville  
Tel : 02 35 10 18 14  
Fax : 02 35 10 18 17

### Provence Alpes Côte d'Azur

645, rue Mayor de Montricher  
Tech'Indus A3 - Pôle d'activités  
13854 Aix en Provence  
Tel : 04 42 27 30 52  
Fax : 09 70 61 35 03

[WWW.SOLEO-SERVICES.FR](http://WWW.SOLEO-SERVICES.FR)

SIRET : 482 375 201 000 50 - Code APE : 3900 Z



## SUIVI DU DOCUMENT

VERSION	DATE	OBJET
Version 2	11/06/2020	Modification du document
Version 1	08/06/2020	Etablissement du document

CLIENT
<p>IDDEA 18 rue de la Fromenterie 91120 PALAISEAU</p>

REDACTEUR	SUPERVISEUR
NOM : Louise Dumoux	NOM : Carole Marcon
POSTE : Ingénieur Travaux	POSTE : Ingénieur Travaux

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION- RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>6</b>
<b>1 CARACTERISATION INITIALE DES SOLS .....</b>	<b>7</b>
1.1 DESCRIPTION DES MATRICES RECEPTIONNEES .....	7
1.2 ETAT INITIAL ANALYTIQUE .....	7
<b>1 TEST LABORATOIRE DE BIODEGRADATION AEROBIE SOUS DIFFERENTES CONDITIONS</b>	<b>11</b>
1.1 PRINCIPE .....	11
1.2 OBJECTIF.....	11
1.3 DESCRIPTIF TECHNIQUE .....	11
1.4 RESULTATS DU SUIVI DE LA RESPIROMETRIE .....	12
1.5 SUIVI DE LA DEGRADATION DES POLLUANTS .....	13
<b>2 TEST LABORATOIRE DE DESORPTION THERMIQUE (B111).....</b>	<b>17</b>
2.1 DESCRIPTIF DU TEST.....	17
2.1.1 <i>Principe</i> .....	17
2.2 RESULTATS DU TEST.....	18
2.2.1 <i>Suivi des températures</i> .....	19
2.2.2 <i>Suivi de la collecte des effluents liquides : eau et phase pure</i> .....	19
2.2.3 <i>Suivi des teneurs des effluents gazeux</i> .....	21
2.2.4 <i>Etat final et bilan massique</i> .....	22
2.3 MESURE DES PARAMETRES THERMIQUES DU SOL .....	26
2.3.1 <i>Mesure de la capacité thermique du sol</i> .....	26
2.3.2 <i>Mesure de la conductivité thermique du sol</i> .....	27
<b>3 CONCLUSION- RESUME TECHNIQUE.....</b>	<b>29</b>



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### FIGURES

FIGURE 1 : REPARTITION GRANULOMETRIQUE DE L'ECHANTILLON DESTINE AU CIBLAGE .....	9
FIGURE 2 : REPARTITION DES COUPES PETROLIERES SUR LES SOLS DESTINES A LA DESORPTION THERMIQUE .	9
FIGURE 3 : REPARTITION DES COUPES PETROLIERES SUR LES SOLS DESTINES A LA BIODEGRADATION AEROBIE .....	10
FIGURE 4 : REPARTITION GRANULOMETRIQUE DE L'ECHANTILLON DESTINE A LA BIODEGRADATION AEROBIE...	10
FIGURE 5 : SYSTEME DE MESURE DE LA RESPIROMETRIE OXITOP® .....	11
FIGURE 6 : PHOTO DU TEST DE RESPIROMETRIE .....	12
FIGURE 7 : SUIVI DE LA RESPIROMETRIE SUR LES 4 CONDITIONS TESTEES .....	12
FIGURE 8 : EVOLUTION DE LA CONCENTRATION EN HCT C10-C40 SUR LES 4 CONDITIONS TESTEES.....	15
FIGURE 9 : PHOTO DU DISPOSITIF DE DESORPTION THERMIQUE .....	18
FIGURE 10 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE AU COURS DU TEST DE DESORPTION THERMIQUE.....	19
FIGURE 11 : SUIVI DES TEMPERATURES ET DES VOLUMES DE FLUIDES RECUPERES DURANT L'ESSAI.....	20
FIGURE 12 : SUIVI DES TENEURS PID RELEVES EN FONCTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE DU SOL.....	21
FIGURE 13 : ABATTEMENT OBSERVE SUR LES HCT C10-C40 .....	24
FIGURE 14 : EVOLUTION DES TENEURS O2/CO2 LORS DU TEST DE DESORPTION THERMIQUE .....	25
FIGURE 15 : EVOLUTION DES TENEURS EN CO2 EN FONCTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE DES SOLS.....	25
FIGURE 16 : SCHEMA DE L'ESSAI ET PHOTO DE L'ENCEINTE CALORIFUGEE .....	26
FIGURE 17 : COURBES DE TEMPERATURE DE L'ESSAI .....	27
FIGURE 18 : SCHEMA DE L'ESSAI ET PHOTO DE L'ENCEINTE CALORIFUGEE .....	28
FIGURE 19 : COURBES DE TEMPERATURE DE LA CONDUCTIVITE THERMIQUE.....	28

### TABLEAUX

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES ECHANTILLONS DE SOLS UTILISES POUR LES DIFFERENTS TESTS .....	7
TABLEAU 2 : ANALYSES INITIALES SUR LES SOLS .....	8
TABLEAU 3 : CINETIQUES DE CONSOMMATION EN OXYGENE DANS LES CONDITIONS TESTEES .....	13
TABLEAU 4 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN HYDROCARBURES C10-C40 DANS LES SOLS.....	14
TABLEAU 5 : EVOLUTION DES NUTRIMENTS DU SOL.....	16
TABLEAU 6 : RESULTATS DES PRELEVEMENTS GAZEUX LORS DU TEST DE DESORPTION THERMIQUE .....	22
TABLEAU 7 : SYNTHESE DES ABATTEMENTS DES POLLUANTS .....	23
TABLEAU 8 : BILAN MASSIQUE ET ABATTEMENT EN HCT ET HAP DE LA DESORPTION THERMIQUE .....	24

### ANNEXES

ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ANALYSES EUROFINs .....	30
ANNEXE 2 : SUIVI DES TEMPERATURES DE CONSIGNE, MOYENNES, MINIMALES ET MAXIMALES DANS LES SOLS31	

## PREAMBULE

Soléo Services réalise ses prestations dans le respect des principes de la norme AFNOR NF X31-620, pour les domaines suivant « B : Ingénierie des travaux de réhabilitation » et « C : Exécution des travaux de réhabilitation ».

La prestation réalisée sur les sols du site TRW à Saint-Jean-De-La-Ruelle (45) est la mise en œuvre de tests laboratoires et répond à la codification B111 du référentiel de certification basé sur la norme NF X 31-620.

L'ensemble des tests laboratoires portent sur les techniques suivantes :

- Test de respirométrie et biodégradation aérobie (C315a)
- Désorption thermique in situ (C314) ou sur site (C324b)

*L'exploitation de ces résultats pour le dimensionnement d'une réhabilitation globale de sol est sous l'entière responsabilité du concepteur. Ces résultats ne présument pas des moyens de mise-en-œuvre d'un traitement sur le terrain, en aucun cas la responsabilité de Soléo Services ne pourra être engagée en cas de non atteinte de résultats.*

## INTRODUCTION- RESUME NON TECHNIQUE

A la demande d'IDDEA, Soléo Services a réalisé des tests laboratoires sur les sols du site TRW de Saint-Jean-De-La-Ruelle (45).

La problématique concerne les sols de la zone non saturée impactés par des HCT C10-C40, HAP, PCB principalement. Les sols seront excavés dans le cadre de la construction de bâtiments avec sous-sol. Au regard du projet d'aménagement, des terrassements d'ampleur sont prévus mais en plusieurs phases ce qui permettra d'envisager des traitements sur site.

Soléo Services a proposé de mettre son expertise en conception de travaux de dépollution au service d'IDDEA, les essais proposés étant les suivants :

- Test de criblage en vue de déclasser et valoriser un maximum de terres ;
- Test laboratoire de biodégradation aérobie en vue d'un traitement sur site en biopile, qui pourrait permettre de limiter les volumes à évacuer en biocentre ;
- Tests laboratoire de désorption thermique en vue d'un traitement on-site par thermopile, qui pourrait permettre de limiter les volumes à évacuer en ISDD.

Comme validé avec IDDEA, le test de criblage par voie sèche initialement prévu sur les sols de la zone S16 n'a pas été réalisé suite aux résultats analytiques révélant une matrice non contaminée.

Le test de biodégradation aérobie avec suivi de la respirométrie et de la cinétique de dégradation réalisé sur le sol de la zone E2 n'a pas permis de prouver l'efficacité de cette technique sur les sols du site et Soléo Services ne préconise pas sa mise en œuvre dans le cadre d'un traitement sur site.

Le test de désorption thermique des sols de la zone C3 présente un abattement satisfaisant, mais plusieurs phénomènes seront à prendre en compte dans le cas d'une application terrain du fait de la nature particulière des sols.





Ce rapport présente les résultats obtenus à l'issue des différents essais.

# 1 CARACTERISATION INITIALE DES SOLS

## 1.1 DESCRIPTION DES MATRICES RECEPTIONNEES

Le tableau ci-après présente les échantillons de sol utilisés pour les différents tests.

**TABEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES ECHANTILLONS DE SOLS UTILISES POUR LES DIFFERENTS TESTS**

Echantillons	PID	Nb de seaux	Descriptif	Photos
S16(1-2) Granulo	0	3	Limons sableux contenant des grossiers, humides, bruns foncés.	
C3(1,5-3) DT	3-6,6 ppm	5	Marnes beiges avec quelques inclusions noires.	 
E2 (1,5-2,5) Bio	0,2 ppm	2	Marnes beiges avec quelques petits déchets végétaux.	

## 1.2 ETAT INITIAL ANALYTIQUE

Les analyses ont été effectuées au laboratoire EUROFINs accrédité COFRAC. Un état initial a été effectué en laboratoire avant le lancement des tests

Les résultats d'analyses sont présentés dans le [tableau 2](#).

L'ensemble des bordereaux d'analyses sont présentés en [Annexe 1](#).

Paramètres	Unités	Criblage	DT	Bio - 1	Bio - 2	Bio - 3	Moyenne Bio
Matière sèche	% P.B.	79,2	81,2	80,8	83,4	81,4	81,9
<b>Granulométrie</b>							
Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%	12,19		13,34			13,34
Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%	67,64		62,71			62,71
Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%	81,08		70,51			70,51
Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%	82,98		72,04			72,04
Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%	100		100			100
Fraction 2 - 20 µm	%	55,44		49,37			49,37
Fraction 20 - 63 µm	%	13,44		7,79			7,79
Fraction 63 - 200 µm	%	1,9		1,54			1,54
Fraction 200 - 2000 µm	%	17,02		27,96			27,96
<b>Paramètres édaphiques</b>							
Matières organiques à 500°C	% MS			3,3			3,3
pH extrait à l'eau				8,3			8,3
Température de mesure du pH	°C			22			22
Bicarbonates/carbonates	mg/kg M.S.			<240			<240
Nitrate (NO3)	mg/kg M.S.			<20,0			<20,0
Nitrites	mg/kg M.S.			<20,0			<20,0
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.			<0,5			<0,5
Azote global (NO2+NO3+NTK)	g/kg M.S.			<0,50			<0,50
Ammonium extrait au KCl	mg NH4/kg M.S.			<20,0			<20,0
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.			14500			14500
Phosphore	mg/kg M.S.			377			377
<b>Hydrocarbures (C10-C40)</b>							
<b>Indice Hydrocarbures (C10-C40)</b>	<b>mg/kg M.S.</b>	<b>&lt;15,0</b>	<b>13300</b>	<b>2660</b>	<b>1660</b>	<b>1710</b>	<b>2010,0</b>
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4,00	537	17,2	12	11,5	13,6
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4,00	2200	310	423	437	390,0
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4,00	8620	2010	1090	1120	1406,7
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4,00	1960	323	136	140	199,7
<b>HAP</b>							
Naphtalène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,19	<0,05	<0,05	0,056	<0,05	0,1
Pyrène	mg/kg M.S.	0,18	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	0,2
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,096	<0,05	<0,05	0,086	<0,05	0,1
Chrysène	mg/kg M.S.	0,14	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	0,1
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,089	<0,05	<0,05	0,098	<0,05	0,1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg M.S.	0,061	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,25	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	0,19
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,17	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	0,19
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,085	<0,05	<0,05	0,069	<0,05	0,07
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,1	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	0,12
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,079	<0,05	<0,05	0,091	<0,05	0,09
<b>Somme des HAP</b>	<b>mg/kg M.S.</b>	<b>1,4</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>1,2</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>1,2</b>
<b>PCB</b>							
PCB 28	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg M.S.	<0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg M.S.	<0,01	0,17	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg M.S.	<0,01	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg M.S.	<0,01	0,2	<0,01	0,02	0,01	0,02
PCB 153	mg/kg M.S.	<0,01	0,18	<0,01	0,02	0,01	0,02
PCB 180	mg/kg M.S.	<0,01	0,06	<0,01	0,01	<0,01	0,01
<b>SOMME PCB (7)</b>	<b>mg/kg M.S.</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,76</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,05</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>
<b>Dioxines/Furanes</b>							
2,3,7,8-TCDD	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg M.S.		<25,0				
OCDD	ng/kg M.S.		<50,0				
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.		<6,00				
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.		<5,00				
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg M.S.		<5,00				
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.		<5,00				
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.		<15,0				
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg M.S.		<15,0				
OCDF	ng/kg M.S.		<60,0				
I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ	ng/kg M.S.		0				
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	ng/kg M.S.		15				
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ	ng/kg M.S.		0				
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	ng/kg M.S.		16				

A l'état initial, les sols de la zone S16 destinés au criblage ne sont pas impactés en HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> et PCB. Les teneurs en HAP sont de 1,4 mg/kg MS ce qui est bien en dessous du seuil ISDI.

**\* Pourcentages cumulés :**  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 12.19%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 67.64%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 81.08%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 82.98%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 12.19%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 55.44%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 13.29%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 2.05%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 13.44%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 1.90%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 17.02%

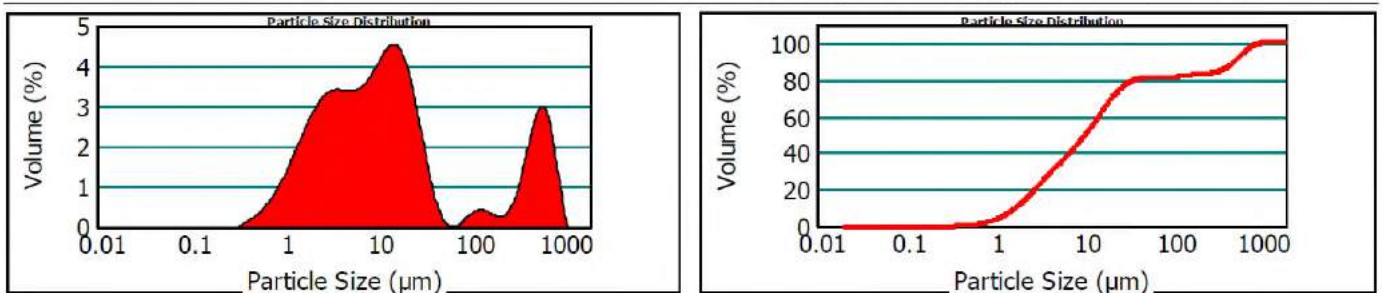


FIGURE 1 : REPARTITION GRANULOMETRIQUE DE L'ECHANTILLON DESTINE AU CRIBLAGE

Cet échantillon S16 est composé à 55 % de particules comprises entre 2 µm et 20 µm (voir [figure 1](#) extraite du rapport d'Eurofins) s'apparentant donc à des limons fins.

Les sols de la zone C3 destinés à la désorption thermique ne présentent pas de contamination en HAP (<LQ), Dioxines/Furanes (<LQ) et une faible teneur en PCB (0,76 mg/kg MS). Les concentrations en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> s'élèvent à 13 300 mg/kg MS. Le graphique suivant présente la répartition des coupes pétrolières.

On peut voir une hétérogénéité dans la répartition des différentes fractions avec une majorité sur les HCT C<sub>22</sub>-C<sub>30</sub> (65%). Les fractions C<sub>16</sub>-C<sub>22</sub> et C<sub>30</sub>-C<sub>40</sub> représentent respectivement 16% et 15%. Enfin les fractions plus légères sont faiblement représentées (4% sur les C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub>).

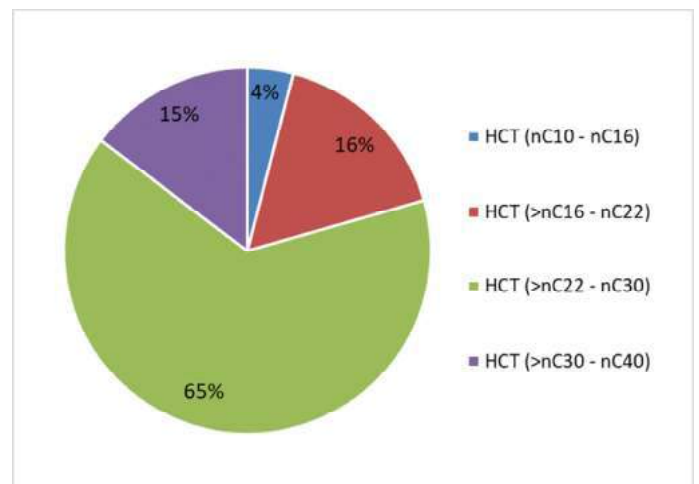


FIGURE 2 : REPARTITION DES COUPES PETROLIERES SUR LES SOLS DESTINES A LA DESORPTION THERMIQUE

Concernant l'échantillon E2 destiné à la biodégradation aérobie, les sols sont faiblement impactés aux PCB (0,04mg/kg MS en moyenne) et aux HAP (1,2 mg/kg MS au maximum). La pollution aux hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> est de 2010 mg/kg MS en moyenne. Si on observe le graphique de la figure 3, on remarque que la répartition des coupes pétrolières est plutôt similaire aux sols destinés à la désorption thermique avec une majorité de 70% de C<sub>22</sub>-C<sub>30</sub>.

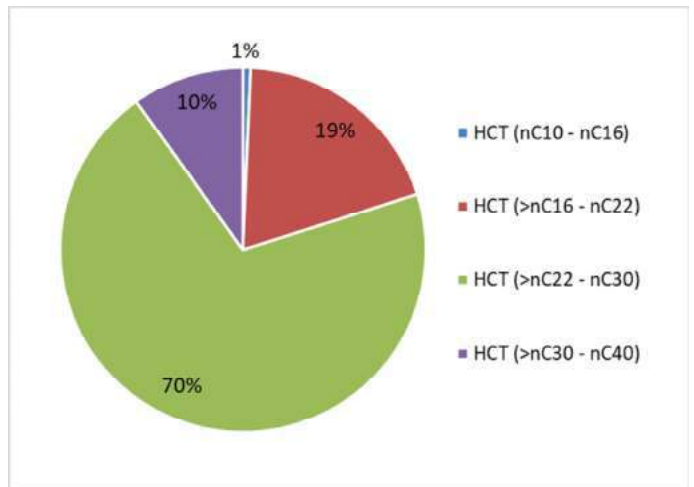


FIGURE 3 : REPARTITION DES COUPES PETROLIERES SUR LES SOLS DESTINES A LA BIODEGRADATION AEROBIE

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 13.34%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 62.71%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 70.51%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 72.04%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 13.34%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 49.37%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 6.94%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 2.39%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 7.79%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 1.54%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 27.96%

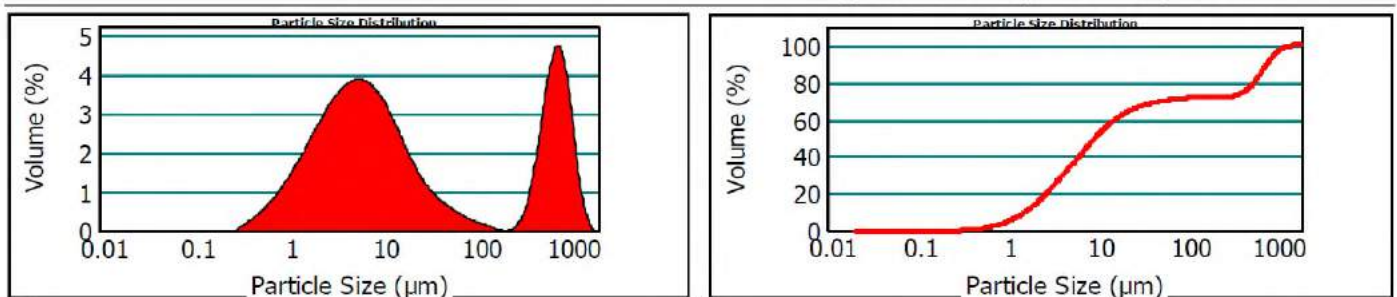


FIGURE 4 : REPARTITION GRANULOMETRIQUE DE L'ECHANTILLON DESTINE A LA BIODEGRADATION AEROBIE

La répartition granulométrique de l'échantillon E2 (figure 4) fait ressortir un sol composé à près de 50% de particules comprises entre 2 µm et 20 µm s'apparentant donc à des limons fins.

Concernant les paramètres édaphiques du sol, la matière organique représente 3,3% avec un carbone organique total 14 500 mg/kg. Ces valeurs sont relativement élevées mais pour rappel, des débris végétaux étaient visibles dans l'échantillon de sol. Le pH du sol est basique (8,3). Ce sol est, de plus, pauvre en nutriments.

Suite à la réception de ces résultats analytiques, et après validation par IDDEA, le test de criblage a été annulé, et le reste des essais laboratoires a été maintenu.

# 1 TEST LABORATOIRE DE BIODEGRADATION AEROBIE SOUS DIFFERENTES CONDITIONS

## 1.1 PRINCIPE

Les hydrocarbures sont des produits naturels et à ce titre, il existe naturellement dans le sol et les eaux souterraines, des micro-organismes aptes à dégrader la plupart de ces molécules.

La faisabilité technique d'un traitement biologique aérobie de sol ou d'eau pollué par des hydrocarbures est ici évaluée et permet notamment d'apprécier la facilité de biodégradation d'un polluant dans un sol ou eau donné.

Cette information peut ensuite être utilisée pour choisir et dimensionner une solution de réhabilitation à base de traitement biologique aérobie.



FIGURE 5 : SYSTEME DE MESURE  
DE LA RESPIROMETRIE OXITOP®

## 1.2 OBJECTIF

L'objectif des tests est d'évaluer la faisabilité technique d'un traitement biologique aérobie d'eau souterraine impactée par des hydrocarbures.

## 1.3 DESCRIPTIF TECHNIQUE

Le test de respirométrie et biodégradabilité a été mené sur l'échantillon de sol « E2 ».

Ce test permet de déterminer l'activité microbienne sur le sol traité, 4 conditions sont alors créées par matrices afin de pouvoir observer ce paramètre :

- **Un témoin N2 (incubé sous atmosphère anaérobie)** : composé uniquement du sol pollué à traiter ;
- **Une condition « air » (incubée sous atmosphère aérobie)** : composée uniquement du sol pollué à traiter ;
- **Une condition « biostimulé » (incubée sous atmosphère aérobie)** : composée de sol et d'additifs qui stimulent l'activité microbienne (source d'azote et de phosphore).
- **Un témoin positif « BioG » (incubé sous atmosphère aérobie)** : composé de sol, d'additifs qui stimulent l'activité microbienne (source d'azote et de phosphore) et d'une source de carbone facilement assimilable (glucose).

Après préparation et homogénéisation du mélange, le temps d'incubation des échantillons a été de **45 jours**. Au cours de cette période les microorganismes présents dans les sols consomment une certaine quantité d'oxygène (qui correspond à la respiration).

Plusieurs aérations ont été réalisées au cours du test dans les réacteurs en fonction des besoins en oxygène observés. Le calcul des vitesses de consommation en oxygène est réalisé à partir d'un laps de temps identique entre les 4 conditions. Ce laps de temps a été déterminé grâce à la condition qui

[XP058 – IDDEA – Site TRW à Saint-Jean-De-La-Ruelle \(45\)](#)



donne la vitesse de consommation la plus rapide avant atteinte d'une phase stationnaire respirométrique (la consommation en dioxygène n'augmente plus).

Des analyses de la qualité des sols ont été réalisées en parallèle de la respirométrie au démarrage du test, durant et en fin d'essai, afin de pouvoir observer l'abattement en polluant dans chaque condition pour chacune des matrices.



FIGURE 6 : PHOTO DU TEST DE RESPIROMETRIE

## 1.4 RESULTATS DU SUIVI DE LA RESPIROMETRIE

Le graphique suivant présente l'évolution de la consommation en oxygène dans les différentes conditions d'incubation.

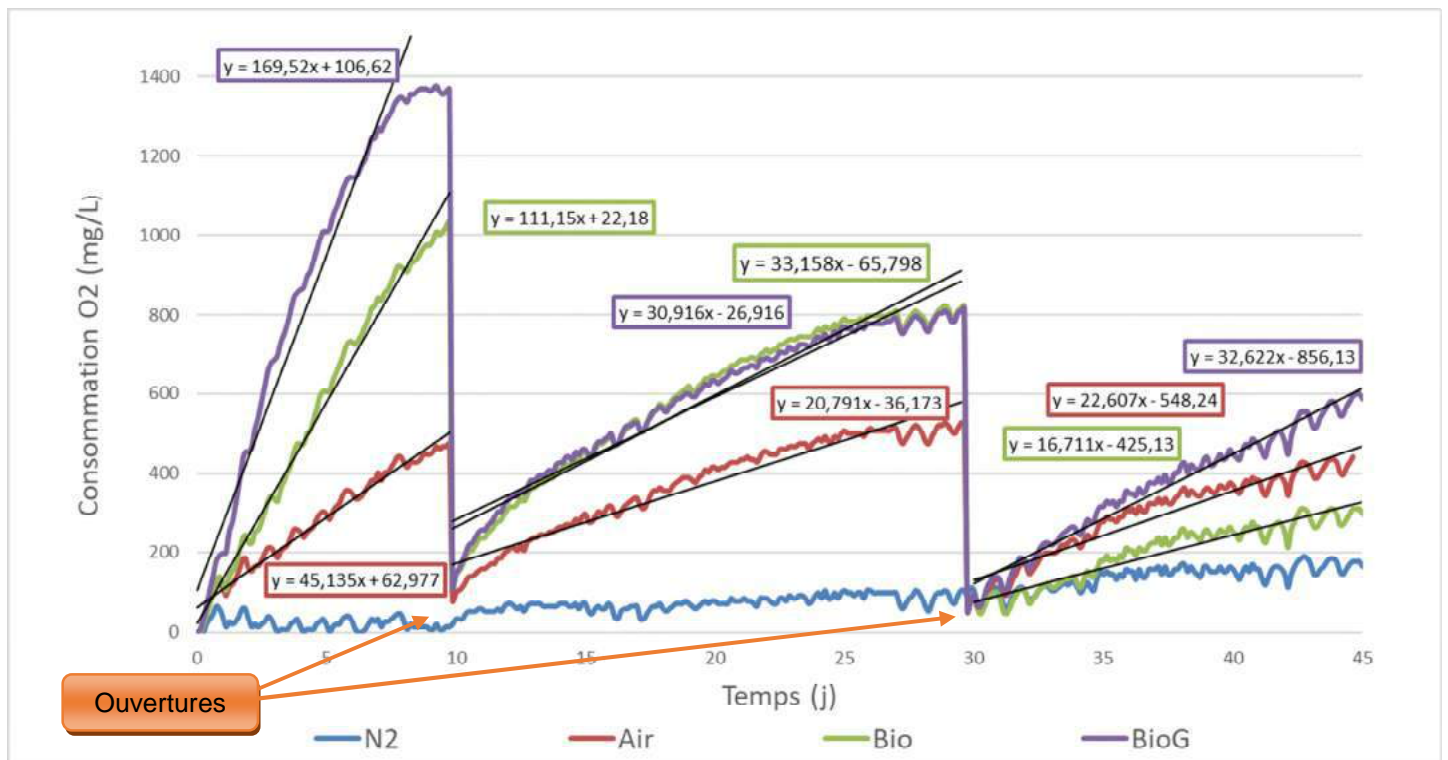


FIGURE 7 : SUIVI DE LA RESPIROMETRIE SUR LES 4 CONDITIONS TESTEES

Le flacon témoin N<sub>2</sub> conditionné sous azote ne présente logiquement pas de variations de consommation en oxygène dans le milieu. Les petites variations observées correspondent aux variations de température dans l'enceinte du laboratoire.

Pour les trois autres conditions, des consommations en oxygène sont bien observées sur les 45 jours de test. Globalement, la condition Bio amendée en nutriments, présente des vitesses de consommation en oxygène supérieures à la condition air. La condition avec apport de nutriments et glucose BioG, témoin positif, est celle montrant le plus de consommation d'oxygène au démarrage du test, ce qui est normal.

Les pics de consommation d'O<sub>2</sub> se situent en début de test. Ils montent à 1371 mg/l pour la condition BioG, 1035 mg/l pour la condition Bio et 475 mg/l pour la condition Air.

Ces courbes permettent alors de calculer des cinétiques de consommation en oxygène, présentées dans le tableau ci-dessous.

**TABLEAU 3 : CINETIQUES DE CONSOMMATION EN OXYGENE DANS LES CONDITIONS TESTEES**

	V1	V2	V3	Moyenne	
<b>Air</b>	150,450	69,303	75,357	<b>98,37</b>	<b>mg O2/kg/j</b>
<b>Bio</b>	370,500	110,527	55,703	<b>178,91</b>	<b>mg O2/kg/j</b>
<b>BioG</b>	565,067	103,053	108,740	<b>258,95</b>	<b>mg O2/kg/j</b>

Les cinétiques maximales de consommation d'oxygène sont observées au début du test (à savoir la vitesse « V1 »). Cette cinétique maximale est de 565 mg O<sub>2</sub>/kg/j sur la condition témoin positif, 370 mg O<sub>2</sub>/kg/j pour la condition Bio et 150 mg O<sub>2</sub>/kg/j pour la condition Air.

**Les microorganismes présents dans les sols présentent donc une respirométrie satisfaisante.**

## 1.5 SUIVI DE LA DEGRADATION DES POLLUANTS

Un suivi cinétique de la concentration en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP, PCB et en nutriments a été réalisé durant le test afin d'évaluer la biodégradabilité des polluants.

Les teneurs en PCB étant déjà très faibles à l'état initial et n'ayant pas dépassés les 0,2 mg/kg MS sur toute la durée du test, ces résultats ne seront pas présentés. Il en est de même pour les HAP dont les concentrations sont restées en dessous du seuil de quantification sur l'ensemble des analyses. Le détail de ces résultats figure dans les bordereaux d'analyses en [Annexe 1](#).

Les résultats d'analyses pour les HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> sont présentés dans les tableaux et les graphiques ci-dessous.

**TABEAU 4 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN HYDROCARBURES C10-C40 DANS LES SOLS**

		Etat Zéro	15 jours	30 jours	45 jours							
Paramètres	Unités				R1	R2	R3	Moyenne	Ecart-type	% répartition	% abattement	
<b>Témoïn N2</b>	<b>Indice Hydrocarbures (C10-C40)</b>	<b>mg/kg MS</b>	<b>3270</b>	<b>4920</b>	<b>2900</b>	<b>4400</b>	<b>4660</b>	<b>3210</b>	<b>4090</b>	<b>773,11</b>	<b>100,0</b>	<b>-25%</b>
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	15	29,3	20,1	26,8	23,6	26	25	1,67	0,6	-70%
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	679	969	750	93	966	690	583	446,23	14,3	14%
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	2080	3150	1880	2840	3010	2050	2633	512,28	64,4	-27%
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	492	770	251	598	662	449	570	109,29	13,9	-16%
<b>Air</b>	<b>Indice Hydrocarbures (C10-C40)</b>	<b>mg/kg MS</b>	<b>3270</b>	<b>4730</b>	<b>2860</b>	<b>3620</b>	<b>4960</b>	<b>4070</b>	<b>4217</b>	<b>681,93</b>	<b>100,0</b>	<b>-29%</b>
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	15	24,4	19,3	17,1	27,4	33,1	26	8,11	0,6	-72%
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	679	927	724	746	997	843	862	126,57	21,1	-27%
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	2080	3040	1850	2350	3000	2630	2660	326,04	65,0	-28%
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	492	744	272	508	936	560	668	233,55	16,3	-36%
<b>Bio</b>	<b>Indice Hydrocarbures (C10-C40)</b>	<b>mg/kg MS</b>	<b>3270</b>	<b>3490</b>	<b>1850</b>	<b>4170</b>	<b>2900</b>	<b>3280</b>	<b>3450</b>	<b>651,84</b>	<b>100,0</b>	<b>-6%</b>
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	15	20	9,37	27,6	15,6	17,7	20	6,41	0,5	-35%
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	679	569	463	870	554	655	693	161,39	16,9	-2%
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	2080	2130	1190	2570	1710	2020	2100	435,55	51,3	-1%
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	492	765	187	711	613	587	637	65,39	15,6	-29%
<b>BioG</b>	<b>Indice Hydrocarbures (C10-C40)</b>	<b>mg/kg MS</b>	<b>3270</b>	<b>3660</b>	<b>1970</b>	<b>3740</b>	<b>3100</b>	<b>2960</b>	<b>3267</b>	<b>415,85</b>	<b>100,0</b>	<b>0%</b>
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	15	19,2	10,5	28,4	13,1	8,64	17	10,36	0,4	-11%
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	679	714	494	750	638	601	663	77,58	16,2	2%
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	2080	2350	1280	2240	2000	1920	2053	166,53	50,2	1%
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	492	580	184	728	448	430	535	167,10	13,1	-9%

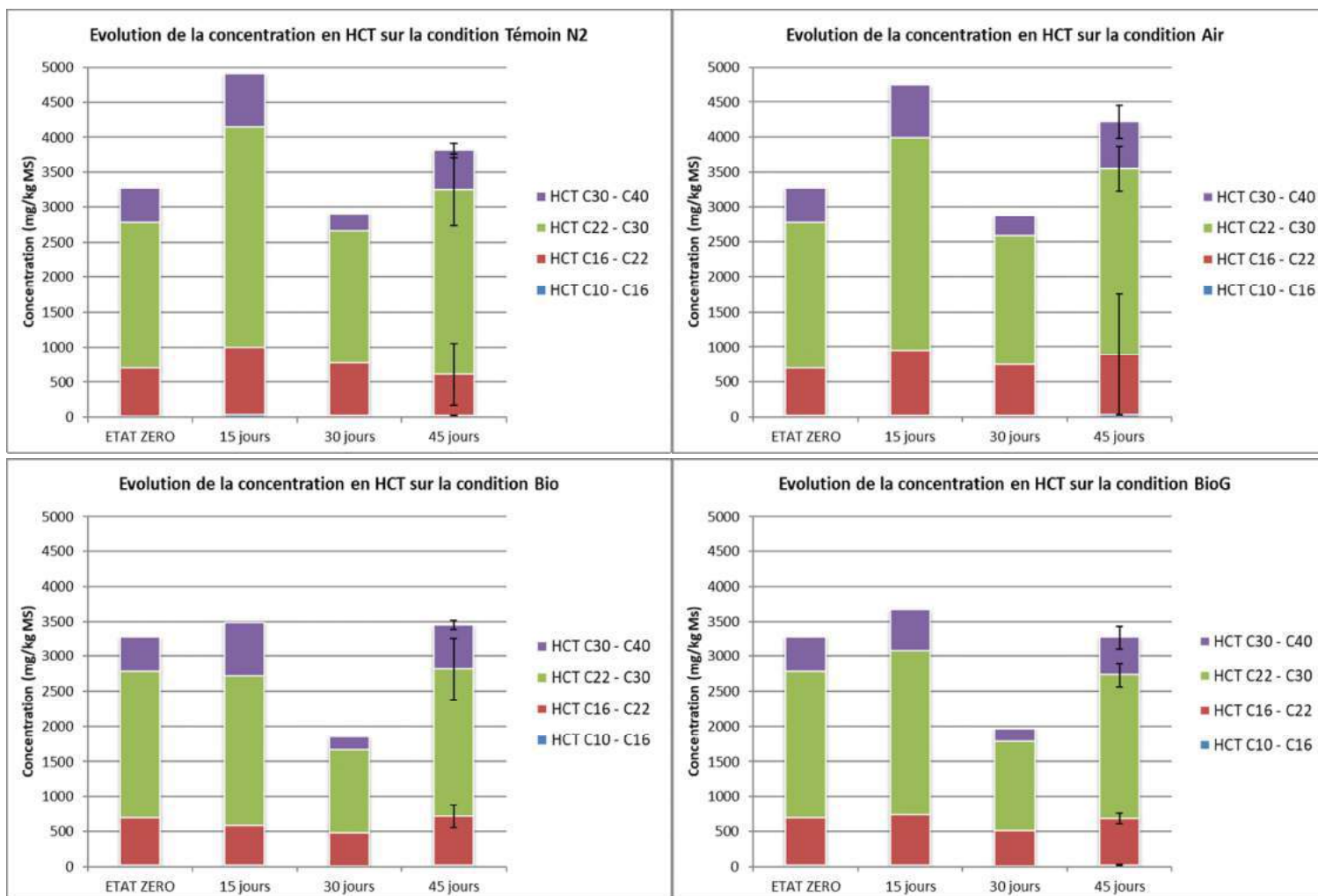


FIGURE 8 : EVOLUTION DE LA CONCENTRATION EN HCT C10-C40 SUR LES 4 CONDITIONS TESTEES

L'état initial (2010 mg/kg MS) paraissant sous-évalué par rapport au T15j (4920mg/kg MS dans le témoin), un contrôle qualité a été demandé au laboratoire Eurofins. Après confirmation de leur démarche qualité, une nouvelle analyse a été lancée sur la matrice utilisée pour les tests de biodégradation aérobie sur les paramètres HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PCB et HAP. Cette nouvelle analyse fait ressortir une teneur en hydrocarbures de 3270 mg/kg MS (soit légèrement supérieure aux résultats de l'état initial). C'est donc cette dernière analyse, appelée « Etat zéro » qui a servi de référence pour les calculs d'abattement.

La concentration moyenne en hydrocarbures dans le témoin N<sub>2</sub> augmente à T15j et T45j par rapport à l'état zéro. Elle diminue légèrement à T30j. Sur l'ensemble des pas de temps, ces teneurs oscillent donc entre 2900 mg/kg MS et 4920 mg/kg MS. Les concentrations observées dans le témoin témoignent donc d'une hétérogénéité importante des polluants dans les sols.

Les autres conditions indiquent une baisse des teneurs à 30 jours suivie d'une nette remontée à 45 jours.

A l'issue du test, aucun abattement significatif n'est observé sur aucune des conditions qui voient toutes leur état final plus impacté que l'état zéro.

Les variations observées au sein des résultats analytiques tout au long du test pourraient être expliquées par l'hypothèse suivante, issue de notre retour d'expérience: la nature marneuse des sols, tout comme la présence de matière organique, favorise les mécanismes de rétention des polluants. Ainsi, toute manipulation mécanique, chimique ou biologique est susceptible d'entraîner une variation au niveau de l'extractibilité de la pollution, et donc une certaine hétérogénéité au niveau des résultats analytiques. La conséquence de ces phénomènes serait dans le cas présent une sous-estimation probable de la concentration initiale vis-à-vis des autres conditions. Notons également que des phénomènes d'augmentation ponctuelle de concentrations sont possibles dans le cas de traitements biologiques, certains microorganismes produisant des biosurfactants qui facilitent la désorption des polluants et donc leur extractibilité, puis leur bioaccessibilité.

Ces résultats ne sont donc pas en adéquation avec la respirométrie satisfaisante observée tout au long du test. Cependant pour rappel, la teneur en matière organique dans ce sol était élevée. La respirométrie observée résulte donc probablement de la dégradation d'autres composés.

**TABLEAU 5 : EVOLUTION DES NUTRIMENTS DU SOL**

Paramètres	Unités	0 jours	45 jours			
		Etat initial	Témoin N2	Air	Bio	Bio G
Nitrate (NO3)	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
Nitrites	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.	<0.5	0,6	0,7	1,6	1
Azote global (NO2+NO3+NTK)	g/kg M.S.	<0.50	0,6	0,7	1,6	1
Ammonium extrait au KCl	mg NH4/kg M.S.	<20.0	192	40,1	723	835
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	14500	12800	12800	13900	12800
Phosphore	mg/kg M.S.	377	172	179	249	125

A l'état initial, la teneur en azote est inférieure au seuil de détection du laboratoire et le sol contient 377 mg/kg MS de phosphore. A l'état final, on peut remarquer la présence d'ammonium dans l'ensemble des conditions, y compris non amendées. L'ammonium pourrait résulter de la dégradation de la matière organique par les bactéries et les champignons du sol (des débris végétaux étaient présents dans le sol lors de la caractérisation initiale). Ce phénomène est confirmé par une diminution

des teneurs en carbone organique total à l'état final dans l'ensemble des conditions. Un apport en nutriments a été réalisé dans les conditions Bio et BioG mais celui-ci n'a pas permis d'enclencher le processus de nitrification (aucune production de nitrite puis nitrates).

Ces éléments vont dans le sens de l'hypothèse selon laquelle la respirométrie observée lors des tests est liée à la dégradation de la matière organique du sol n'incluant pas ou peu les hydrocarbures.

**Les résultats du test de biodégradabilité des sols de la zone E2 montrent que cette technique n'est pas efficace pour le traitement de la pollution aux hydrocarbures du site.**

## 2 TEST LABORATOIRE DE DESORPTION THERMIQUE (B111)

L'objectif de ce test est de déterminer les paramètres de désorption thermique des sols impactés permettant la meilleure efficacité. L'essai permet de valider la faisabilité du traitement, de définir la température cible du traitement, d'évaluer le comportement des polluants, de connaître les quantités d'eau en jeu et de mettre en évidence les voies de transfert des polluants.

### 2.1 DESCRIPTIF DU TEST

#### 2.1.1 PRINCIPE

Le test en colonne de venting + désorption thermique consiste à chauffer le matériau pour atteindre la température de vaporisation des polluants et les extraire de l'étuve de chauffage sous l'action d'un flux d'air.

Les tests se déroulent généralement en deux étapes :

- Première étape : Chauffage des sols pour évaporation de l'eau (consigne de température à 120°C) ;
- Seconde étape : Chauffage par paliers des sols jusqu'à atteindre la température moyenne de 200°C dans ceux-ci.

Les tests sont suivis précisément en relevant les paramètres suivants :

- Température de consigne de chauffage ;
- Température dans les sols ;
- Température de l'eau de refroidissement des gaz ;
- Débit de ventilation des sols ;
- Volume d'eau collectée ;
- Volume de phase flottante collectée ;
- Pression différentielle dans l'étuve ;
- Concentrations en COV (mesure PID) dans les gaz extraits ;
- Emissions de CO<sub>2</sub> ;
- Consommation énergétique ;
- Toutes remarques pertinentes.

En complément, une caractérisation analytique finale est réalisée dans l'objectif d'établir un bilan de masse. Pour cela, sont caractérisés :

- Les sols traités ;
- Les eaux récupérées ;
- Le charbon actif collecté.



FIGURE 9 : PHOTO DU DISPOSITIF DE DESORPTION THERMIQUE

## 2.2 RESULTATS DU TEST

Le test de désorption thermique a été mené durant 78 heures de chauffage actif (c'est-à-dire hors phase de refroidissement) avec la réalisation de 7 paliers de température de consigne : 120°C, 160°C, 200°C, 250°C, 300°C, 350°C et 400°C. Le débit d'extraction des contaminants a été fixé à 4 l/min.

Les graphiques ci-dessous représentent les résultats obtenus au cours du test.

## 2.2.1 SUIVI DES TEMPERATURES

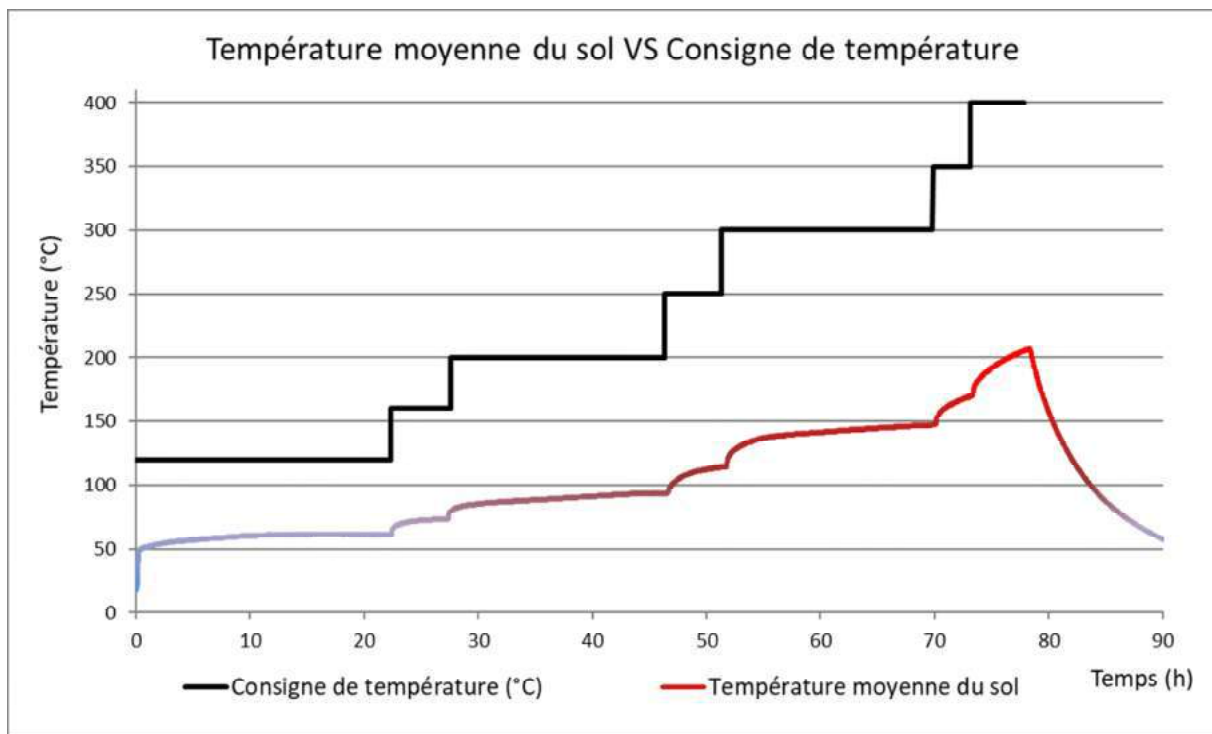


FIGURE 10 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE AU COURS DU TEST DE DESORPTION THERMIQUE

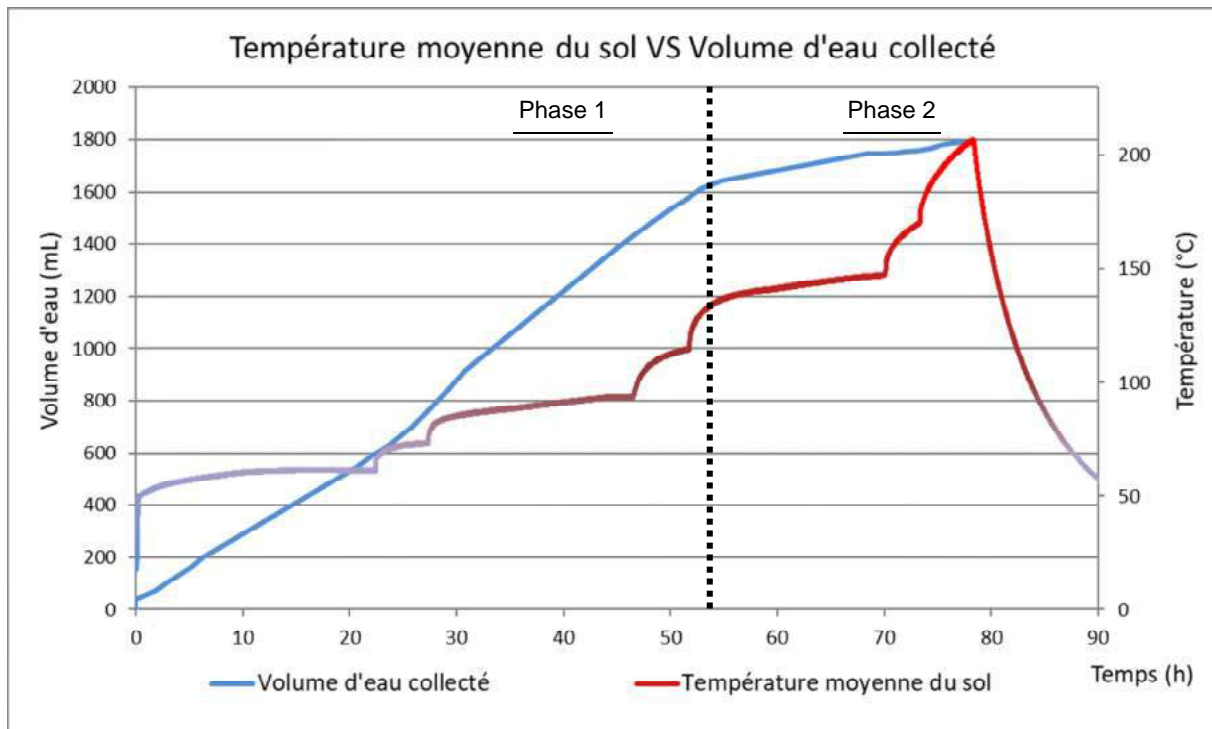
Le graphique ci-dessus présente l'évolution de la température moyenne dans les sols en comparaison à la température de consigne appliquée au cours du test. Bien que la température moyenne suive les paliers de température de consigne, un écart de température est constaté entre la consigne demandée et la température moyenne mesurée dans le sol. Ceci s'explique par le fait que la consigne de chauffage est mesurée directement au contact de l'élément chauffant alors que la moyenne des températures est mesurée à partir de 8 thermocouples disposés à des distances variables de l'électrode dans le volume de sol chauffé. En effet, un thermocouple placé à proximité de l'élément chauffant ne va pas mesurer la même température que le thermocouple placé en haut de l'étuve. L'Annexe 2 présente un graphique plus détaillé incluant les températures minimales et maximales observées. Ce mode de chauffage représente fidèlement les gradients de températures obtenus autour des pointes chauffantes lors de la mise en œuvre d'un traitement sur le terrain.

La figure 10 montre aussi que, plus la température de consigne est élevée, plus l'écart entre la consigne et la température moyenne du sol est importante. Ceci est dû à l'augmentation des pertes de chaleur de l'étuve lorsque la différence entre la température ambiante et la température à l'intérieure de l'étuve augmente. Avec une température de consigne de 400°C, la température moyenne du sol atteint 200°C.

## 2.2.2 SUIVI DE LA COLLECTE DES EFFLUENTS LIQUIDES : EAU ET PHASE PURE

Le graphique suivant présente l'évolution de la récupération d'eau au cours du test en fonction de la température moyenne des sols.





**FIGURE 11 : SUIVI DES TEMPERATURES ET DES VOLUMES DE FLUIDES RECUPERES DURANT L'ESSAI**

La [figure 11](#) met en évidence deux grandes phases de récupération de fluides contenus dans le sol :

- Phase 1 : Collecte d'eau régulière durant les 54 premières heures de test. L'eau commence à être récupérée rapidement, dès 50°C de température moyenne dans le sol. Cette eau est translucide et paraît peu impactée visuellement ;
- Phase 2 : Ralentissement de la vitesse de récupération de l'eau. De l'eau est néanmoins récupérée jusqu'à la fin du test pour un volume final de 1,795l.

Ce graphique fait ressortir plusieurs points. Tout d'abord, la montée en température jusqu'à 200°C en moyenne dans les sols n'a pas permis d'observer l'évaporation totale de l'eau puisque l'eau est récupérée jusqu'à la fin du test. Il semblerait cependant que la fin du palier de récupération d'eau soit proche car selon les analyses de matière sèche du sol il était estimé une collecte d'environ 1,9l d'eau. Ce palier n'étant pas atteint, il n'a pas pu être observé de récupération de phase (se déroulant normalement suite à l'évaporation totale de l'eau pour les molécules lourdes).

La nature marneuse et humide du sol a donc ralenti le processus de montée en température et d'évaporation de l'eau. La prolongation du test aurait normalement permis l'observation de la récupération totale de l'eau, et peut-être d'un volume de phase.

### 2.2.3 SUIVI DES TENEURS DES EFFLUENTS GAZEUX

Un suivi PID (détecteur par photo-ionisation) des effluents gazeux sortant de l'étuve de désorption thermique a été mené avant et après refroidissement. Le graphique suivant met en évidence les teneurs PID relevées en fonction de la température moyenne du sol.

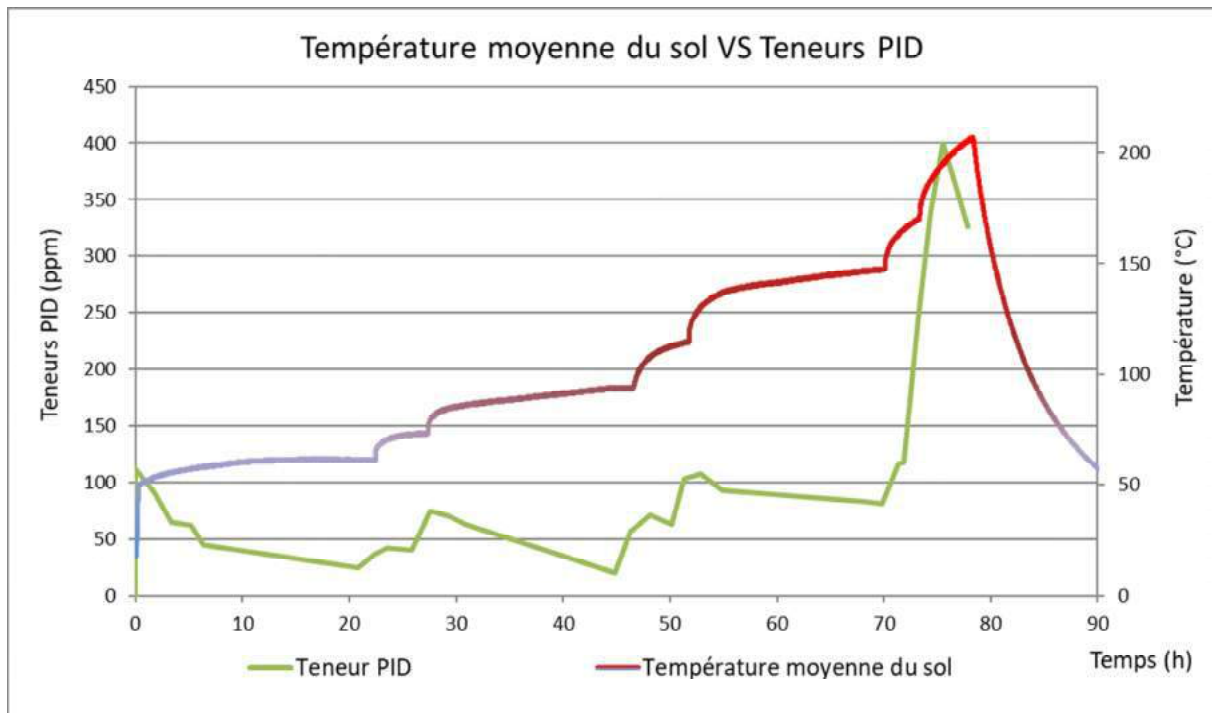


FIGURE 12 : SUIVI DES TENEURS PID RELEVÉES EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DU SOL

Les relevés PID sont indicatifs et facilement perturbés par l'humidité et la potentielle condensation de gaz chauds à l'intérieur de la cellule de mesure de l'appareil. La récupération d'eau s'étant effectuée sur toute la durée du test, les valeurs du PID ont donc été fortement influencées par la vaporisation de l'eau.

Il est donc difficile de connaître la part de volatilisation des COV par des mesures, de plus ponctuelles. La figure 12 indique cependant une augmentation des teneurs mesurées au PID, qui semblent être corrélées aux paliers de température. Une nette augmentation des teneurs est observée en fin de test (400 ppm pour une température moyenne des sols de 201°C).

Pour affiner ces résultats, les analyses des prélèvements gazeux ont été effectuées sur les paliers à 300, 350 et 400°C (température de consigne) (voir tableau 6). Ces résultats indiquent des teneurs nulles en PCB et très faibles en HAP dans les effluents. Des teneurs plutôt élevées sont cependant observées sur les HCT C<sub>05</sub>-C<sub>12</sub>. Notons que ces polluants sont volatilisés en majorité à une température de consigne de 400°C à raison de 606 mg/m<sup>3</sup> (soit une température moyenne des sols de 200°C). Ces valeurs sont plutôt en adéquation avec les valeurs PID relevées.

**TABLEAU 6 : RESULTATS DES PRELEVEMENTS GAZEUX LORS DU TEST DE DESORPTION THERMIQUE**

Température de consigne	HCT mg/m3	HAP mg/m3	PCB mg/m3
300°C	303,2	0,197	0
350°C	135,3	0,0596	0
400°C	606,08	0,10754	0

#### 2.2.4 ETAT FINAL ET BILAN MASSIQUE

Afin de mener un bilan massique cohérent, SOLEO Services a fait procéder aux analyses finales suivantes :

- Analyses sur les sols traités ;
- Analyses sur les effluents liquides collectés ;
- Analyses sur le charbon actif de traitement des gaz.

Les rapports d'analyses figurent en [Annexe 1](#), et les valeurs concernant le sol sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

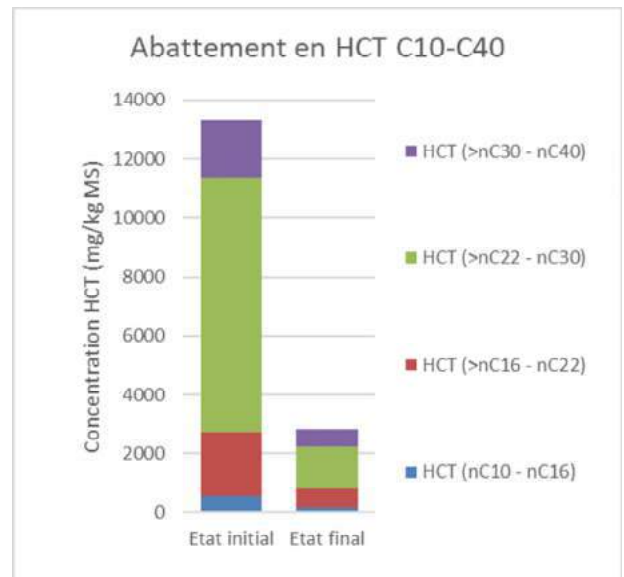
Paramètres	Unités	Etat initial	Etat final	% Abattement
Matière sèche	% P.B.	81,2	99,5	
<b>Indice Hydrocarbures (C10-C40)</b>	<b>mg/kg M.S.</b>	<b>13300</b>	<b>2830</b>	<b>79%</b>
HCT (nC10 - nC16)	mg/kg M.S.	537	179	67%
HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg M.S.	2200	623	72%
HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg M.S.	8620	1420	84%
HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg M.S.	1960	608	69%
Naphtalène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Fluorène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Phénanthrène	mg/kg M.S.	<0.05	0,081	-
Pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	0,068	-
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Chrysène	mg/kg M.S.	<0.05	0,076	-
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Acénaphthène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	0,13	-
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	0,09	-
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	-
<b>Somme des HAP</b>	<b>mg/kg M.S.</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>0,45</b>	<b>-</b>
PCB 28	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	-
PCB 52	mg/kg M.S.	0,07	0,03	57%
PCB 101	mg/kg M.S.	0,17	0,08	53%
PCB 118	mg/kg M.S.	0,08	0,03	63%
PCB 138	mg/kg M.S.	0,2	0,14	30%
PCB 153	mg/kg M.S.	0,18	0,12	33%
PCB 180	mg/kg M.S.	0,06	0,05	17%
<b>SOMME PCB (7)</b>	<b>mg/kg M.S.</b>	<b>0,76</b>	<b>0,45</b>	<b>41%</b>
2,3,7,8-TCDD	ng/kg M.S.	<5.00	<5.00	-
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg M.S.	<5.00	<5.00	-
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	<5.00	<5.00	-
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	<5.00	<5.00	-
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg M.S.	<5.00	<5.00	-
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg M.S.	<25.0	<25.0	-
OCDD	ng/kg M.S.	<50.0	<87.0	-
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.	<6.00	<8.00	-
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	<5.00	<6.00	-
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	<5.00	<6.00	-
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	<5.00	<8.00	-
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	<5.00	<7.00	-
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg M.S.	<5.00	<5.00	-
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	<5.00	<5.00	-
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	<15.0	<15.0	-
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg M.S.	<15.0	<15.0	-
OCDF	ng/kg M.S.	<60.0	<55.0	-
<b>I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ</b>	<b>ng/kg M.S.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
<b>I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ</b>	<b>ng/kg M.S.</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>-</b>
<b>Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ</b>	<b>ng/kg M.S.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
<b>Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ</b>	<b>ng/kg M.S.</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>-</b>

Le [tableau 7](#) met en évidence une élimination de 79% sur les hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> et 41% sur les PCB. L'abattement le plus important observé est de 84% sur les HCT C<sub>22</sub>-C<sub>30</sub>, molécules les plus représentées à l'état initial.

A l'état final, les concentrations en HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> sont de 2830 mg/kg MS et les concentrations en PCB sont de 0,45 mg/kg MS.

Notons l'absence de production de dioxines et furanes à l'issue du test.

Les concentrations en HCT sont encore non négligeables à l'état final. En effet, les informations collectées tout au long du traitement des données permettent de voir que le processus de désorption thermique n'a pas été mené à son terme en raison de la nature marneuse et humide des sols.



**FIGURE 13 : ABATEMENT OBSERVE SUR LES HCT C10-C40**

**Il peut donc être considéré que la technique de désorption thermique présente une bonne efficacité sur le sol étudié. Cependant, le processus de montée en température est très long, du à la forte teneur en eau libre et liée du sol. La phase d'évaporation de l'eau étant conséquente sur ce test, la désorption des polluants cibles ne se fera qu'après atteinte de températures très élevées (minimum 200°C).**

La réalisation d'un bilan de masse permet d'obtenir des précisions quant à l'élimination des polluants. Plusieurs voies d'abattement des concentrations sont possibles : extraction sous phase gazeuse (volatilisation) ; extraction sous phase liquide (dans l'eau ou en phase pure) et thermolyse (ou dégradation thermique in-situ).

A partir des résultats du laboratoire sur le sol, l'eau et le charbon actif, le bilan massique a été réalisé pour ce test.

**TABLEAU 8 : BILAN MASSIQUE ET ABATEMENT EN HCT ET HAP DE LA DESORPTION THERMIQUE**

Synthèse Bilan massique											
Polluants	Masse initiale dans le sol	Masse finale dans le sol	Récupération en phase pure liquide	Récupération dans l'eau	Récupération dans le charbon actif (molécules lourdes)			Récupération dans les gaz (molécules légères)	Masse totale récupérée	Masse totale éliminée (abattement)	Masse éliminée non récupérée
					Haut	Milieu	Bas				
HCT C5-C40 (mg)	112564	23811	-	1,6	35,4	30,0	51	2121	-	88753	-
HAP (mg)	6	4	-	0	0,0	0,0	0,0	1,0	-	3	-
Total (mg)	112571	23815	0	1,6	35,4	30,0	51,3	2122,0	2240	88756	86516
Total	-	-	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,1%</b>			<b>2,4%</b>	<b>2,5%</b>	<b>79%</b>	<b>97,5%</b>

NB : Lors des analyses finales, des HAP ont été retrouvés dans les effluents malgré leur absence à l'état initial. Ce qui n'est pas le cas des PCB.

Le bilan massique (tableau 8) indique que la voie préférentielle de récupération des hydrocarbures contenus dans les sols est la récupération dans les gaz (2,4%). Cependant, si l'analyse s'arrête ici, le bilan massique ne boucle pas (2,5%). Il apparaît que la majeure partie de la pollution initialement présente a disparu lors du traitement (97,5%). Ceci peut s'expliquer par un phénomène de thermolyse.

En effet, un suivi des teneurs en O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> est réalisé tout au long de l'essai dont les résultats sont présentés ci-dessous avec les figures 14 et 15.

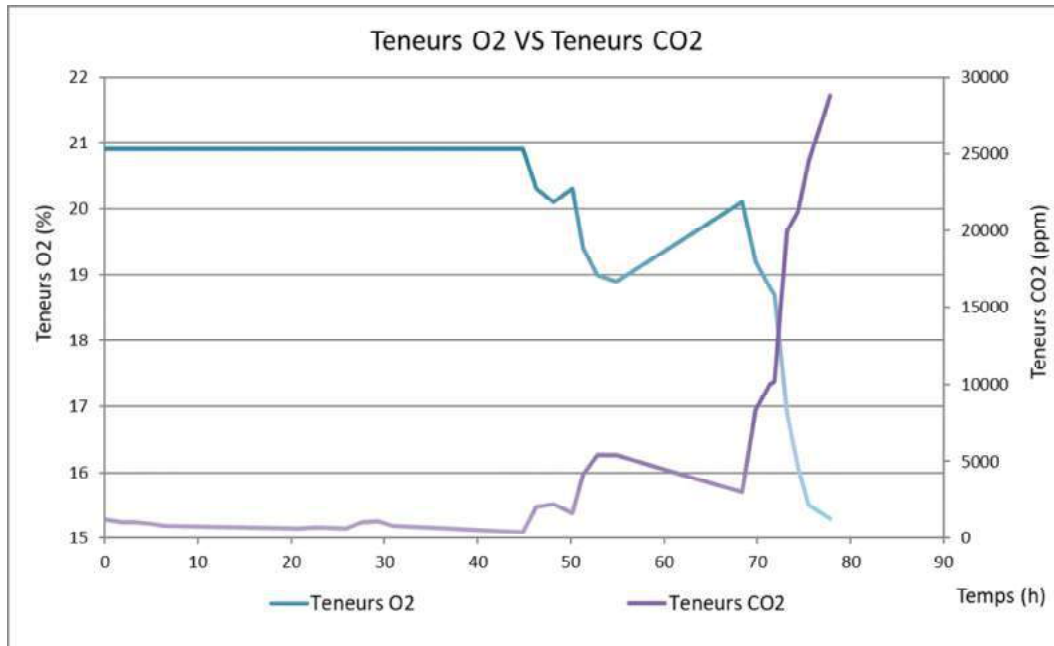


FIGURE 14 : EVOLUTION DES TENEURS O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> LORS DU TEST DE DESORPTION THERMIQUE

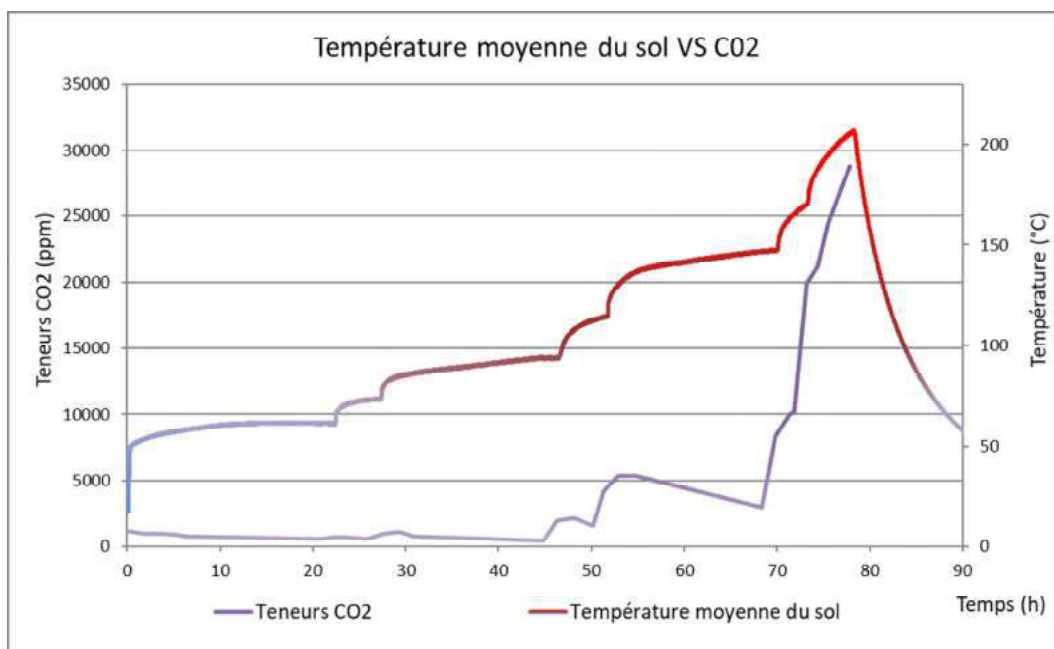


FIGURE 15 : EVOLUTION DES TENEURS EN CO<sub>2</sub> EN FONCTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE DES SOLS

Le capteur met en évidence une forte émission de CO<sub>2</sub> et une forte diminution du taux d'oxygène en fin de test (température moyenne dans les sols entre 140 et 200°C). Le pourcentage manquant au bilan serait donc lié au fait qu'à haute température les polluants associés à un flux d'air se consomment avec la matière organique du sol dans des proportions difficiles à évaluer, produisant ainsi du CO<sub>2</sub>. Cette combustion apporte un complément de chaleur entrant dans le processus de désorption des polluants.

## 2.3 MESURE DES PARAMETRES THERMIQUES DU SOL

En complément de l'essai de désorption, deux tests ont été menés sur les sols pour définir les paramètres thermiques du matériau testé : la mesure de conductivité thermique et la mesure de capacité thermique. La capacité thermique permettant de définir l'énergie à apporter au matériau pour atteindre une température donnée et la conductivité thermique permettant de connaître le potentiel de propagation de la chaleur dans le matériau donc l'espacement optimal des aiguilles.

### 2.3.1 MESURE DE LA CAPACITE THERMIQUE DU SOL

Pour réaliser le test, il convient de placer un volume de sol connu dans l'étuve calorifugée. Les sols sont ensuite chauffés au moyen d'une plaque chauffante à une puissance donnée durant un temps déterminé pour ensuite mesurer une température moyenne dans le volume de sol.

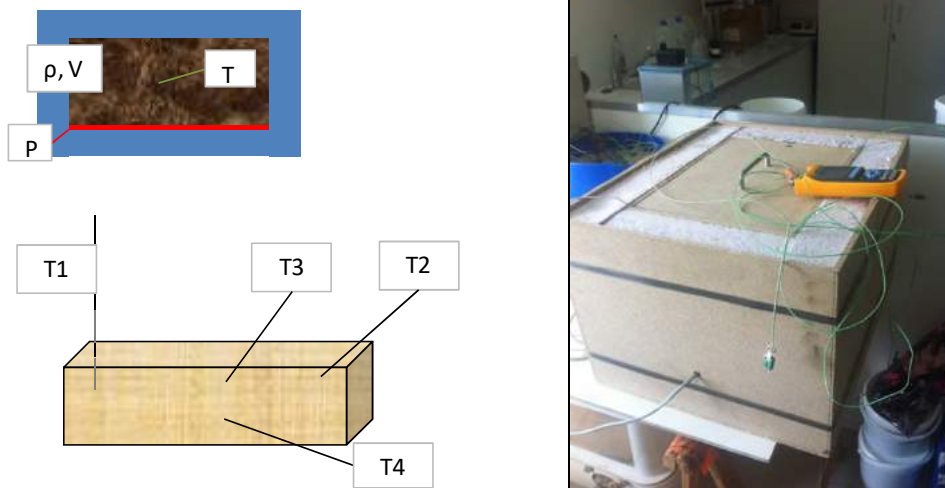


FIGURE 16 : SCHEMA DE L'ESSAI ET PHOTO DE L'ENCEINTE CALORIFUGEE

#### **Mesure de capacité thermique des sols :**

L'essai a été mené en 17 heures, durant lesquelles, un volume de sol de 22,2 litres a été chauffé à 18,3W de puissance. Au début de l'essai, la température moyenne des sols a été mesurée sur 8 thermocouples à 20,68°C et à l'achèvement du chauffage, la température moyenne des sols a atteint 38,86°C.

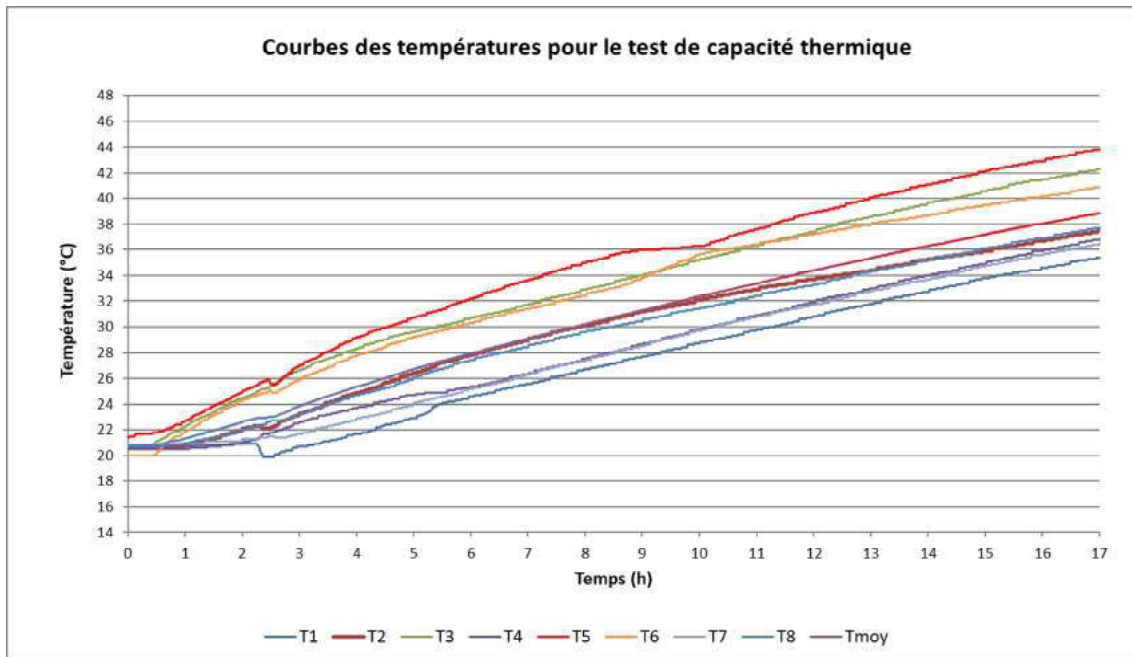


FIGURE 17 : COURBES DE TEMPERATURE DE L'ESSAI

On remarque une montée hétérogène en température probablement due à la nature marneuse et humide des sols.

Le calcul mène à une capacité thermique des sols de  $2,78 \text{ MJ/m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$ . Cette valeur de capacité thermique est plutôt élevée (pour information des argiles saturées d'eau ont une capacité thermique comprise entre 2 et  $2,8 \text{ MJ/m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$ ).

### 2.3.2 MESURE DE LA CONDUCTIVITE THERMIQUE DU SOL

Pour réaliser le test, il convient de placer une épaisseur de sol connue dans l'étuve calorifugée. Les sols sont ensuite chauffés au moyen d'une plaque chauffante à une puissance donnée jusqu'à pouvoir mesurer un gradient de température sur l'épaisseur de sols en présence. Il est important d'atteindre un mode de chauffage établi, où les paramètres de température restent stables.



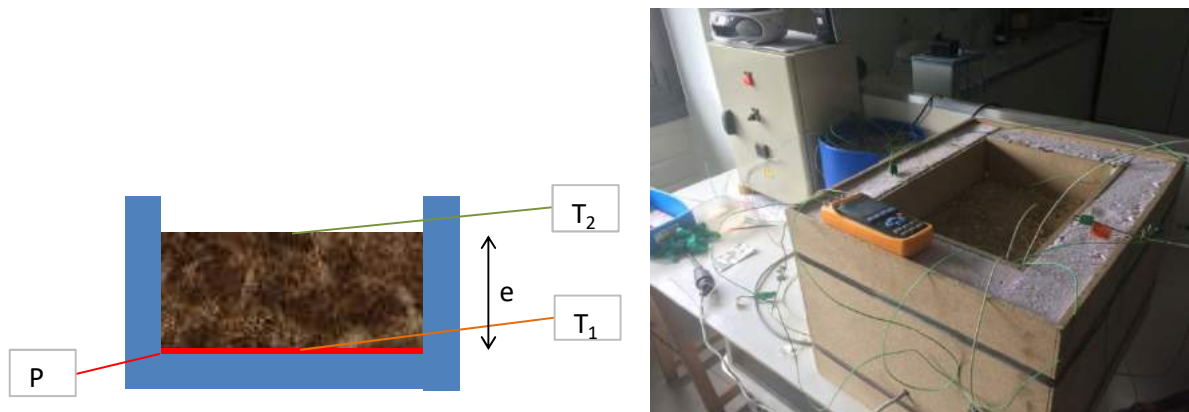


FIGURE 18 : SCHEMA DE L'ESSAI ET PHOTO DE L'ENCEINTE CALORIFUGEE

### Mesure de conductivité thermique des sols :

L'essai a été mené en 24h, durant lesquelles, une épaisseur de sol de 7 cm a été soumise à un flux de chauffage de 18,3W. Etant donné que sur la durée du test, il y a une modification de la teneur en eau des sols, il convient de déterminer manuellement, le point d'inflexion de la courbe. Au-delà de ce point, les effets de dissipation par convection interviennent et les sols commencent à perdre leur teneur en eau.

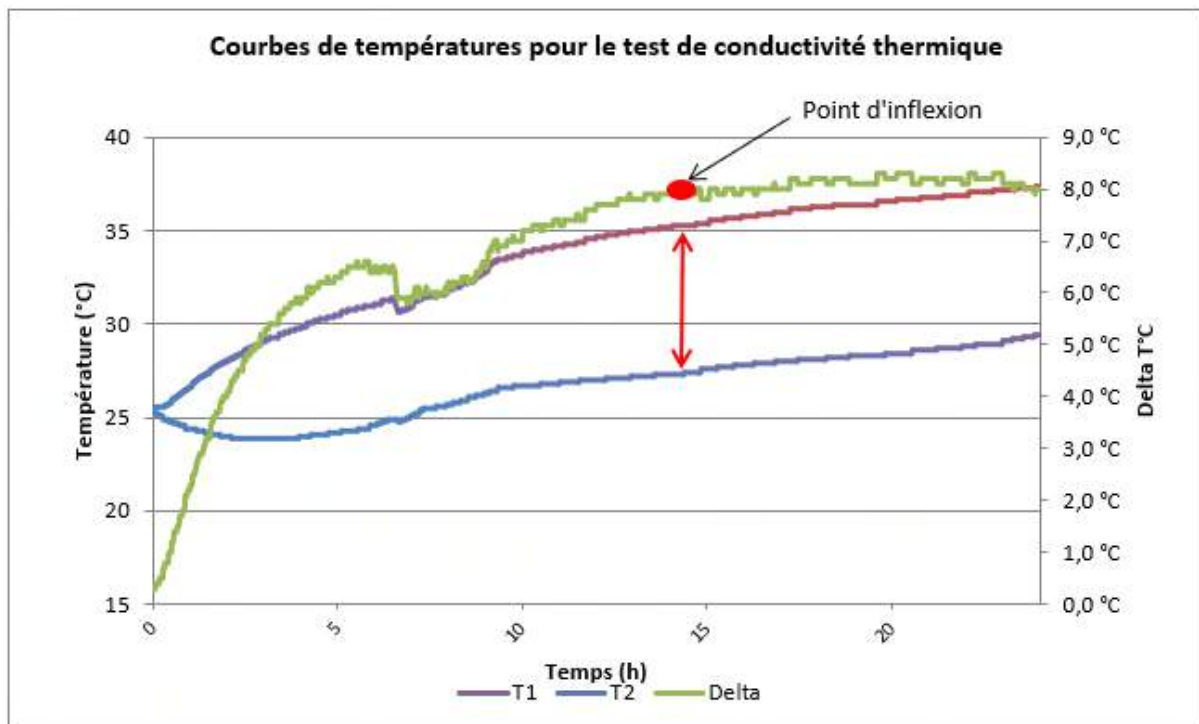


FIGURE 19 : COURBES DE TEMPERATURE DE LA CONDUCTIVITE THERMIQUE

Le calcul mène à une mesure moyenne de conductivité thermique des sols de 1,34 W/(m.K). Cette mesure de conductivité est comparable à celle des argiles humides, permettant une propagation moyenne de la température dans les sols.

### 3 CONCLUSION- RESUME TECHNIQUE

Soléo Services a réalisé pour IDDEA un test de biodégradation aérobie et un test de désorption thermique sur les sols du site TRW à Saint-Jean-De-La-Ruelle (45).

**Le test de biodégradation aérobie n'a pas permis de prouver l'efficacité de la technique sur les sols de la zone E2 et Soléo Services ne préconise pas sa mise en œuvre dans le cadre d'un traitement sur site.**

**Le test de désorption thermique présente un abattement satisfaisant des polluants présents :**

- **79% sur les hydrocarbures totaux (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)**
- **41% sur les PCB**

L'abattement sur les PCB est cependant à juger avec vigilance au regard des faibles concentrations à l'état initial (0,76mg/kg MS).

Plusieurs phénomènes sont à prendre en compte dans le cadre de l'interprétation de ce test de désorption thermique :

- La nature marneuse et humide du sol engendre une montée en température lente et la quantité d'énergie à apporter pour évaporer l'intégralité de l'eau du sol est importante ;
- L'évaporation de l'eau s'étant déroulée jusqu'à la fin du test, aucune récupération de phase n'a été observée ;
- La volatilisation des polluants s'est surtout opérée en fin de test (200°C en moyenne dans les sols) selon les teneurs PID, O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> et les analyses de gaz réalisées ;
- Ces différents indicateurs laissent supposer qu'une prolongation du test aurait permis l'abattement significatif des polluants restants ;
- La voie principale d'abattement semble être la thermolyse in situ.

Ces résultats prouvent l'efficacité du test de désorption thermique mais les tests de capacité et conductivité sur les sols laissent présager quelques difficultés potentielles à prendre en compte dans le cadre de l'application de cette technique. En effet, le sol présente un moyen voire faible pouvoir conducteur et une forte capacité thermique (nécessite beaucoup d'énergie pour monter en température). Ces éléments seront à prendre en compte pour une application terrain puisque les temps de traitement ainsi que les coûts de mise en place peuvent accroître de manière non négligeable.

**ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ANALYSES EUROFINIS**

**SOLEO SERVICES**
**Louise DUMOUX**

8ter Avenue du Docteur Schweitzer

69330 MEYZIEU

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E050765**

Version du : 23/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Date de réception technique : 19/03/2020

Première date de réception physique : 19/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St jean de Ruelle

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	EI-S16
002	Sol	(SOL)	EI-C3
003	Sol	(SOL)	EI-E2 1
004	Sol	(SOL)	EI-E2 2
005	Sol	(SOL)	EI-E2 3

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E050765**

Version du : 23/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Date de réception technique : 19/03/2020

Première date de réception physique : 19/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	EI-S16	EI-C3	EI-E2 1	EI-E2 2	EI-E2 3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :					
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	79.2	*	81.2	*	80.8	*	83.4
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.			*	26.8	*	49.4		
LSA6L : Broyage mécanique (< 5cm)			Fait						
LKX80 : Mise en solution KCl							-		

**Mesures physiques**

LS901 : Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)	% MS						3.3		
LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%	*	12.19			*	13.34		
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%	*	67.64			*	62.71		
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%	*	81.08			*	70.51		
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%	*	82.98			*	72.04		
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%	*	100.00			*	100.00		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	55.44			*	49.37		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	13.44			*	7.79		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	1.90			*	1.54		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	17.02			*	27.96		

**Analyses immédiates**

LS902 : pH H2O pH extrait à l'eau						*	8.3		
--------------------------------------	--	--	--	--	--	---	-----	--	--

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E050765**

Version du : 23/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Date de réception technique : 19/03/2020

Première date de réception physique : 19/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	EI-S16	EI-C3	EI-E2 1	EI-E2 2	EI-E2 3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :					
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C

**Analyses immédiates**

LS902 : <b>pH H2O</b>					
Température de mesure du pH	°C		22		

**Indices de pollution**

LS904 : <b>Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10</b>			Fait		
LS1MD : <b>Nitrate soluble (NO3)</b>	mg/kg M.S.		<20.0		
LS1ME : <b>Nitrite soluble (NO2)</b>	mg/kg M.S.		<20.0		
LS916 : <b>Azote Kjeldahl (NTK)</b>	g/kg M.S.		<0.5		
LS913 : <b>Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)</b>	g/kg M.S.		<0.50		
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.		<20.0		
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.		* 14500		

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>			* -		
LS882 : <b>Phosphore (P)</b>	mg/kg M.S.		377		

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* 13300	* 2660	* 1660	* 1710
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	537	17.2	12.0	11.5
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	2200	310	423	437
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	8620	2010	1090	1120

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E050765**

Version du : 23/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Date de réception technique : 19/03/2020

Première date de réception physique : 19/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	EI-S16	EI-C3	EI-E2 1	EI-E2 2	EI-E2 3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :					
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C

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

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	001	002	003	004	005
		<4.00	1960	323	136	140

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	mg/kg M.S.	*	001	*	002	*	003	*	004	*	005
LSRHU : <b>Naphtalène</b>		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>		*	0.19	*	<0.05	*	<0.05	*	0.056	*	<0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>		*	0.18	*	<0.05	*	<0.05	*	0.15	*	<0.05
LSRHN : <b>Benzo(a)-anthracène</b>		*	0.096	*	<0.05	*	<0.05	*	0.086	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>		*	0.14	*	<0.05	*	<0.05	*	0.13	*	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>		*	0.089	*	<0.05	*	<0.05	*	0.098	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>		*	0.061	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>		*	0.25	*	<0.05	*	<0.05	*	0.19	*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>		*	0.17	*	<0.05	*	<0.05	*	0.19	*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>		*	0.085	*	<0.05	*	<0.05	*	0.069	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>		*	0.1	*	<0.05	*	<0.05	*	0.12	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>		*	0.079	*	<0.05	*	<0.05	*	0.091	*	<0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>			1.4		<0.05		<0.05		1.2		<0.05

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E050765**

Version du : 23/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Date de réception technique : 19/03/2020

Première date de réception physique : 19/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	EI-S16	EI-C3	EI-E2 1	EI-E2 2	EI-E2 3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :					
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C

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

PCB	Unité	*	001	*	002	*	003	*	004	*	005
PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.07	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.17	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.08	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.20	*	<0.01	*	0.02	*	0.01
PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.18	*	<0.01	*	0.02	*	0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.06	*	<0.01	*	0.01	*	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.01		0.76		<0.01		0.05		0.02

**Lixiviation**
**LSA36 : Lixiviation 1x24 heures**

Lixiviation 1x24 heures		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	5.7

**XXS4D : Pesée échantillon lixiviation**

Volume	ml	*	950
Masse	g	*	97.6

**Analyses immédiates sur éluat**

LSM41 : Titre Alcalimétrique (TA) sur éluat	°F		<2.00
LSQ13 : Mesure du pH sur éluat		*	8.00
pH (Potentiel d'Hydrogène)			
Température de mesure du pH	°C		22
LSM42 : Titre Alcalimétrique complet (TAC) sur éluat	°F		4.6



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E050765**

Version du : 23/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Date de réception technique : 19/03/2020

Première date de réception physique : 19/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	EI-S16	EI-C3	EI-E2 1	EI-E2 2	EI-E2 3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :					
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C	11.4°C

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C  $\mu\text{S/cm}$ 

Température de mesure de la conductivité °C

\* 222

22.0

**LSN57 : Carbonates (CO3) par calcul d'après TA TAC (sur éluat)**

mg/kg M.S.

&lt;240

**Sous-traitance | Ökometric GmbH (Bayreuth)**
**DSU05 : PCDD/F (17) [DIN 38414-S24] ng/kg MS**

Prestation soustraite à un partenaire externe DIN EN ISO/IEC 17025:20

D-PL-19418-01-00

2,3,7,8-TCDD

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,7,8-PeCDD

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,4,7,8-HxCDD

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,6,7,8-HxCDD

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,7,8,9-HxCDD

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,4,6,7,8-HpCDD

ng/kg M.S.

\* &lt;25.0

OCDD

ng/kg M.S.

\* &lt;50.0

2,3,7,8-TCDF

ng/kg M.S.

\* &lt;6.00

1,2,3,7,8-PeCDF

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

2,3,4,7,8-PeCDF

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,4,7,8-HxCDF

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,6,7,8-HxCDF

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,7,8,9-HxCDF

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

2,3,4,6,7,8-HxCDF

ng/kg M.S.

\* &lt;5.00

1,2,3,4,6,7,8-HpCDF

ng/kg M.S.

\* &lt;15.0

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E050765**

Version du : 23/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Date de réception technique : 19/03/2020

Première date de réception physique : 19/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001****EI-S16****SOL**

19/03/2020

11.4°C

**002****EI-C3****SOL**

19/03/2020

11.4°C

**003****EI-E2 1****SOL**

19/03/2020

11.4°C

**004****EI-E2 2****SOL**

19/03/2020

11.4°C

**005****EI-E2 3****SOL**

19/03/2020

11.4°C

**Sous-traitance | Ökometric GmbH (Bayreuth)**
DSU05 : **PCDD/F (17) [DIN 38414-S24] ng/kg MS**Prestation soustraite à un partenaire externe DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
D-PL-19418-01-00

1,2,3,4,7,8,9-HpCDF

ng/kg M.S.

\*

&lt;15.0

OCDF

ng/kg M.S.

\*

&lt;60.0

I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ

ng/kg M.S.

\*

0

I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ

ng/kg M.S.

\*

15

Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) sans LQ

ng/kg M.S.

\*

0

Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) avec LQ

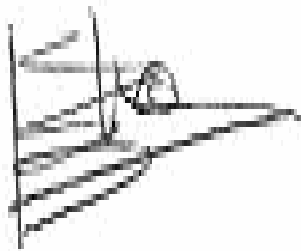
ng/kg M.S.

\*

16

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports



Caroline Gavalet-Eber  
Coordinateur Projets Clients

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E050765**

Version du : 23/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Date de réception technique : 19/03/2020

Première date de réception physique : 19/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St Jean de Ruelle

Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 12 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

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

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

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

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

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

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

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° : 20E050765**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Emetteur : Mme Louise DUMOUX

Commande EOL : 006-10514-573599

Nom projet :

Référence commande :

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DSU05	PCDD/F (17) [DIN 38414-S24] ng/kg MS	GC/HRMS - DIN 38414-S24: 2000-10			Prestation soustraite à un partenaire externe
	2,3,7,8-TCDD		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,7,8-PeCDD		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		5	ng/kg M.S.	
	OCDD		10	ng/kg M.S.	
	2,3,7,8-TCDF		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,7,8-PeCDF		1	ng/kg M.S.	
	2,3,4,7,8-PeCDF		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,4,7,8-HxCDF		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,6,7,8-HxCDF		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,7,8,9-HxCDF		1	ng/kg M.S.	
	2,3,4,6,7,8-HxCDF		1	ng/kg M.S.	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		3	ng/kg M.S.	
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		3	ng/kg M.S.	
	OCDF		10	ng/kg M.S.	
	I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ			ng/kg M.S.	
	I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ		3	ng/kg M.S.	
	Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) sans LQ			ng/kg M.S.	
	Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) avec LQ		3	ng/kg M.S.	
LKX80	Mise en solution KCl	Technique -			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS1MD	Nitrate soluble (NO3)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	20	mg/kg M.S.	
LS1ME	Nitrite soluble (NO2)		20	mg/kg M.S.	
LS1Z8	Ammonium extrait au KCl (NH4)	Titrimétrie [Distillation] - Méthode interne selon NFT 90-015-1	20	mg NH4/kg M.S.	
LS3PB	Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS4P2	Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm		0	%	
LS4WH	Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm		0	%	
LS882	Phosphore (P)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog)	1	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS901	Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)	Combustion - adaptée de XP P 94-047	0.1	% MS	
LS902	pH H2O	Potentiométrie - NF ISO 10390			

**Annexe technique**
**Dossier N° : 20E050765**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Emetteur : Mme Louise DUMOUX

Commande EOL : 006-10514-573599

Nom projet :

Référence commande :

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	pH extrait à l'eau Température de mesure du pH			°C	
LS904	Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10	Lixiviation - Méthode interne			
LS913	Calcul de l'azote global (NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> +NTK)	Calcul - Calcul		g/kg M.S.	
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie [Minéralisation] - NF EN 13342 - Méthode interne (Sols)	0.5	g/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	
LS9AT	Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm		0	%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures  Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSA42	PCB congénères réglementaires (7)  PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 SOMME PCB (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA6L	Broyage mécanique (< 5cm)	Broyage - Méthode interne			
LSFF9	Somme des HAP	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSM41	Titre Alcalimétrique (TA) sur éluat	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LSM42	Titre Alcalimétrique complet (TAC) sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LSN57	Carbonates (CO <sub>3</sub> ) par calcul d'après TA TAC (sur éluat)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
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	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192			

**Annexe technique**
**Dossier N° : 20E050765**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Emetteur : Mme Louise DUMOUX

Commande EOL : 006-10514-573599

Nom projet :

Référence commande :

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH			°C	
LSQK3	Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène	0.05	mg/kg M.S.		
LSRHW	Acénaphène	0.05	mg/kg M.S.		
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène	0.05	mg/kg M.S.		
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamiséage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	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° : 20E050765**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-060710-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-573599

Nom projet : N° Projet : XP058

Référence commande :

IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : Etat initial St Jean de Ruelle

#### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	EI-S16		19/03/2020	19/03/2020	P09224898	Seau Lixi
002	EI-C3		19/03/2020	19/03/2020	V05DF2552	374mL verre (sol)
002	EI-C3		19/03/2020	19/03/2020	V05DF2562	374mL verre (sol)
002	EI-C3		19/03/2020	19/03/2020	V05DI7832	374mL verre (sol)
003	EI-E2 1		19/03/2020	19/03/2020	P09224899	Seau Lixi
004	EI-E2 2		19/03/2020	19/03/2020	V05DI7828	374mL verre (sol)
005	EI-E2 3		19/03/2020	19/03/2020	V05DI7836	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e050765-001 (SOL) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

lundi 23 mars 2020 13:53:26

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

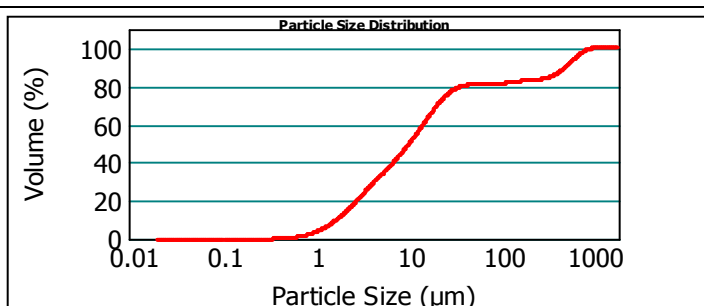
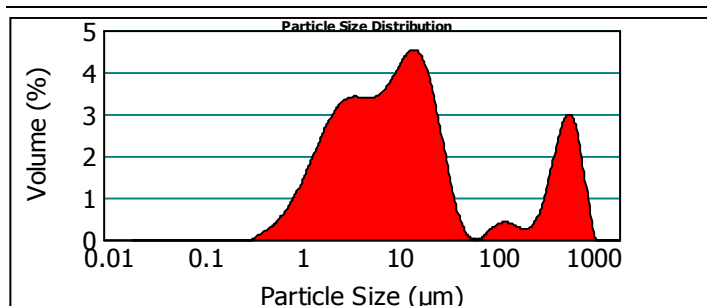
**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :  
 1.28 m<sup>2</sup>/g 110.407 µm 10.858 µm 52044.003 µm<sup>2</sup> 228.131 µm 10.168 µm 15.624 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 12.19%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 67.64%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 81.08%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 82.98%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 12.19%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 55.44%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 13.29%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 2.05%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 13.44%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 1.90%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 17.02%



20e050765-001 (SOL) - Average

lundi 23 mars 2020 13:53:26

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	3.27
2.000	4.33
4.000	10.25
8.000	15.53

Size (µm)	Volume In %
8.000	5.52
10.000	11.42
15.000	1.92
16.000	6.47
20.000	9.15
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	3.25
40.000	0.90
50.000	0.15
63.000	0.27
100.000	1.01
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	0.62
200.000	0.37
250.000	0.51
300.000	2.06
400.000	3.17
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	3.42
600.000	5.18
800.000	1.36
900.000	0.73
1000.000	0.23
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	3.27
2.000	12.19
2.500	16.52
4.000	26.77

Size (µm)	Vol Under %
8.000	42.30
10.000	47.82
15.000	59.24
16.000	61.16
20.000	67.64

Size (µm)	Vol Under %
30.000	76.79
40.000	80.03
50.000	80.93
63.000	81.08
100.000	81.35

Size (µm)	Vol Under %
150.000	82.36
200.000	82.98
250.000	83.35
300.000	83.86
400.000	85.92

Size (µm)	Vol Under %
500.000	89.09
600.000	92.51
800.000	97.69
900.000	99.05
1000.000	99.77

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 12.89 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. 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 \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971





Eurofins ÖKOMETRIC GmbH • Bernecker Str. 17-21 • D-95448 Bayreuth

Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS

5, rue d'Otterswiller

F-67700 Saverne

Frankreich

Page 1 of 2 pages

## Test Report

<b>No. of test report:</b>	1097/20-1
<b>Customer:</b>	Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS 5, rue d'Otterswiller F-67700 Saverne
<b>Order date:</b>	19.03.2020
<b>Object of analysis:</b>	1 soil sample
<b>Objective of analysis:</b>	Analysis of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/PCDF)
<b>Sampling:</b>	by customer
<b>Arrival of sample:</b>	09.04.2020
<b>Procedure of analysis:</b>	DIN 38414-24 (2000-10)
<b>Time of analysis:</b>	09.04. - 22.04.2020

**Results:**

Sample name:		<b>20E050765-002</b>
Parameter	Unit	
2,3,7,8-TCDD <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,7,8-PeCDD <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,4,7,8-HxCDD <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,6,7,8-HxCDD <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,7,8,9-HxCDD <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 25
OCDD <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 50
2,3,7,8-TCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 6
1,2,3,7,8-PeCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
2,3,4,7,8-PeCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,4,7,8-HxCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,6,7,8-HxCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,7,8,9-HxCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
2,3,4,6,7,8-HxCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 15
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 15
OCDF <sup>*)</sup>	ng/kg d.m.	< 60
PCDD/F (I-TEQ LOQ excluded)	ng/kg d.m.	0
PCDD/F (I-TEQ LOQ included)	ng/kg d.m.	15
PCDD/F (WHO-TEQ 2005 LOQ excluded)	ng/kg d.m.	0
PCDD/F (WHO-TEQ 2005 LOQ included)	ng/kg d.m.	16

**Remarks:**

\*) processed by our laboratory site ZfD, Bernecker Str. 19 in Bayreuth (accreditation acc. to DIN EN ISO/IEC 17025:2005, accreditation-No.: D-PL-19418-01)

The publication of this test report (even in parts) can be accomplished only by permission of Eurofins Oekometric GmbH. The results refer exclusively to the tested samples.

Bayreuth,

22.04.2020

\_\_\_\_\_  
Horst Rottler

*(This report is valid without signature if sent electronically)*

\_\_\_\_\_  
Michael Heyers

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e050765-003 (SOL) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

lundi 23 mars 2020 14:00:24

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

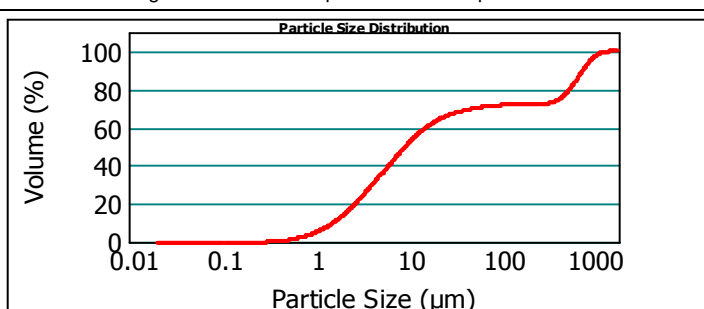
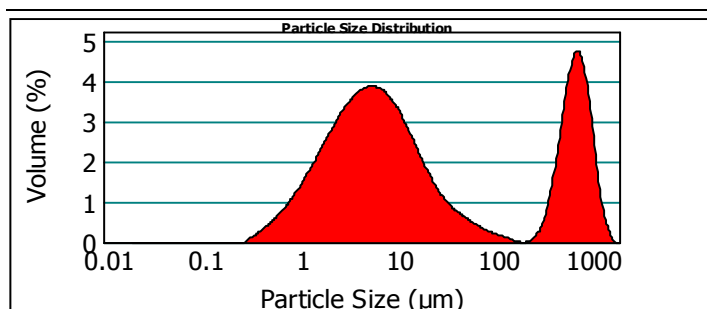
**Surface spécifique :** Moyenne : 1.39 m<sup>2</sup>/g Médiane : 218.780 µm Variance : 130003.054 µm<sup>2</sup> Ecart type : 360.559 µm Rapport moyenne/médiane : 22.314 µm Mode : 746.909 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 13.34%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 62.71%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 70.51%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 72.04%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 13.34%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 49.37%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 6.94%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 2.39%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 7.79%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 1.54%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 27.96%



■ 20e050765-003 (SOL) - Average

lundi 23 mars 2020 14:00:24

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020		8.000	5.23	30.000	1.85	150.000	0.05	500.000	4.11	1500.000	0.21
1.000	4.56	10.000	8.03	40.000	1.08	200.000	0.01	600.000	8.64	2000.000	
2.000	4.11	15.000	1.06	50.000	0.86	250.000	0.17	800.000	3.46		
2.500	10.44	16.000	3.18	63.000	1.06	300.000	1.31	900.000	2.64		
4.000	17.33	20.000	4.01	100.000	0.43	400.000	2.93	1000.000	4.48		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	45.22	30.000	66.72	150.000	71.99	500.000	76.46	1500.000	99.79
1.000	4.56	10.000	50.45	40.000	68.57	200.000	72.04	600.000	80.57	2000.000	100.00
2.000	13.34	15.000	58.48	50.000	69.65	250.000	72.05	800.000	89.21		
2.500	17.45	16.000	59.54	63.000	70.51	300.000	72.22	900.000	92.67		
4.000	27.89	20.000	62.71	100.000	71.56	400.000	73.53	1000.000	95.31		

#### Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse :	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	Indice de réfraction :	1.33
Logiciel :	Malvern Application 5.60	Liquide :	Water 800 mL
Modèle optique :	Fraunhofer	Obscurisation :	12.86 %
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. 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 \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**SOLEO SERVICES**
**Louise DUMOUX**

8ter Avenue du Docteur Schweitzer

69330 MEYZIEU

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E073881**

Version du : 02/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-079401-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : FG

Nom Projet : FG

Nom Commande : Etat 0 St Jean de Ruelle Bis

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +6 3083 9252

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Sol (SOL)	Etat0 - Bio

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E073881**

Version du : 02/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-079401-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : FG

Nom Projet : FG

Nom Commande : Etat 0 St Jean de Ruelle Bis

Référence Commande :

N° Echantillon

**001**

Référence client :

**Etat0 - Bio**

Matrice :

**SOL**

Date de prélèvement :

27/05/2020

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

6.6°C

### Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	%	P.B.	*	87.4
-----------------------	---	------	---	------

### Hydrocarbures totaux

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

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	3270
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		15.0
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		679
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		2080
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		492

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**

**Dossier N° : 20E073881**

Version du : 02/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-079401-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : FG

Nom Projet : FG

Nom Commande : Etat 0 St Jean de Ruelle Bis

Référence Commande :

N° Echantillon

**001**

Référence client :

**Etat0 - Bio**

Matrice :

**SOL**

Date de prélèvement :

**27/05/2020**

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**6.6°C**

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.061
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		0.061

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

<b>LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)</b>			
PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	*	0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	*	0.06
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	*	0.22
PCB 153	mg/kg M.S.	*	0.22
PCB 180	mg/kg M.S.	*	0.14
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		0.65

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E073881**

Version du : 02/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-079401-01

Date de réception technique : 26/05/2020

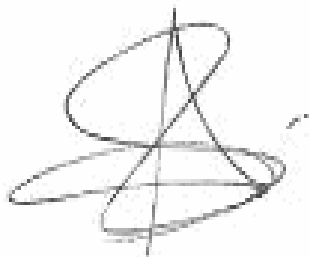
Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : FG

Nom Projet : FG

Nom Commande : Etat 0 St Jean de Ruelle Bis

Référence Commande :


**Alexandra Scherrer**  
 Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

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

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

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

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

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

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

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° : 20E073881**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-079401-01

Emetteur : Mme Louise DUMOUX

Commande EOL : 006-10514-585622

Nom projet :

Référence commande :

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
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 M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)			mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.			
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 M.S.	
	PCB 28			mg/kg M.S.	
	PCB 52			mg/kg M.S.	
	PCB 101			mg/kg M.S.	
	PCB 118			mg/kg M.S.	
	PCB 138			mg/kg M.S.	
	PCB 153			mg/kg M.S.	
	PCB 180	mg/kg M.S.			
	SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.			
LSFF9	Somme des HAP	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène			mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène			mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène			mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène			mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène			mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène			mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène	mg/kg M.S.			
LSRHW	Acénaphène	mg/kg M.S.			
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.			



### Annexe de traçabilité des échantillons

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

**Dossier N° : 20E073881**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-079401-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-585622

Nom projet : N° Projet : FG

Référence commande :

FG

Nom Commande : Etat 0 St Jean de Ruelle Bis

#### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Etat0 - Bio		26/05/2020	26/05/2020	V05CU7144	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**SOLEO SERVICES**  
**Louise DUMOUX**  
8ter Avenue du Docteur Schweitzer  
69330 MEYZIEU

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 20E056349**

Version du : 30/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062876-01

Date de réception technique : 23/04/2020

Première date de réception physique : 23/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T15j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	N2-T1
002	Sol	(SOL)	Air-T1
003	Sol	(SOL)	NP-T1
004	Sol	(SOL)	NPG-T1

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E056349**

Version du : 30/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062876-01

Date de réception technique : 23/04/2020

Première date de réception physique : 23/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T15j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001****002****003****004****N2-T1****Air-T1****NP-T1****NPG-T1****SOL****SOL****SOL****SOL**

24/04/2020

24/04/2020

24/04/2020

24/04/2020

21.3°C

21.3°C

21.3°C

21.3°C

**Préparation Physico-Chimique**

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	84.4	*	81.8	*	82.4	*	85.1
-----------------------	--------	---	------	---	------	---	------	---	------

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

**(C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	4920	*	4730	*	3490	*	3660
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		29.3		24.4		20.0		19.2
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		969		927		569		714
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		3150		3040		2130		2350
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		770		744		765		580

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E056349**

Version du : 30/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062876-01

Date de réception technique : 23/04/2020

Première date de réception physique : 23/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T15j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001****002****003****004****N2-T1****Air-T1****NP-T1****NPG-T1****SOL****SOL****SOL****SOL**

24/04/2020

24/04/2020

24/04/2020

24/04/2020

21.3°C

21.3°C

21.3°C

21.3°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : <b>PCB congénères réglementaires (7)</b>									
PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	*	0.01	*	0.02	*	0.02	*	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	*	0.03	*	0.04	*	0.06	*	0.02
PCB 153	mg/kg M.S.	*	0.03	*	0.03	*	0.07	*	0.02
PCB 180	mg/kg M.S.	*	0.02	*	0.03	*	0.05	*	0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		0.09		0.12		0.20		0.05

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E056349**

Version du : 30/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062876-01

Date de réception technique : 23/04/2020

Première date de réception physique : 23/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T15j St Jean de Ruelle

Référence Commande :


**Aurélie RODERMANN**

Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

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

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

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

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

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

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

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° : 20E056349**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062876-01

Emetteur : Mme Louise DUMOUX

Commande EOL : 006-10514-577589

Nom projet :

Référence commande :

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
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 M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)			mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.			
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 M.S.	
	PCB 28			mg/kg M.S.	
	PCB 52			mg/kg M.S.	
	PCB 101			mg/kg M.S.	
	PCB 118			mg/kg M.S.	
	PCB 138			mg/kg M.S.	
	PCB 153			mg/kg M.S.	
	PCB 180	mg/kg M.S.			
	SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.			
LSFF9	Somme des HAP	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène			mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène			mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène			mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène			mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène			mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène			mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène	mg/kg M.S.			
LSRHW	Acénaphtène	mg/kg M.S.			
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.			

### Annexe de traçabilité des échantillons

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

**Dossier N° : 20E056349**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062876-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-577589

Nom projet : N° Projet : XP058

Référence commande :

IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T15j St Jean de Ruelle

#### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	N2-T1		23/04/2020	23/04/2020	V05BP9121	374mL verre (sol)
002	Air-T1		23/04/2020	23/04/2020	V05BP9135	374mL verre (sol)
003	NP-T1		23/04/2020	23/04/2020	V05BP9105	374mL verre (sol)
004	NPG-T1		23/04/2020	23/04/2020	V05BP9122	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**SOLEO SERVICES**  
**Louise DUMOUX**  
8ter Avenue du Docteur Schweitzer  
69330 MEYZIEU

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E063503**

Version du : 15/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-068421-01

Date de réception technique : 11/05/2020

Première date de réception physique : 11/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T30j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	N2-T2
002	Sol	(SOL)	Air-T2
003	Sol	(SOL)	NP-T2
004	Sol	(SOL)	NPG-T2



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E063503**

Version du : 15/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-068421-01

Date de réception technique : 11/05/2020

Première date de réception physique : 11/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T30j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001**

**002**

**003**

**004**

**N2-T2**

**Air-T2**

**NP-T2**

**NPG-T2**

**SOL**

**SOL**

**SOL**

**SOL**

12/05/2020

12/05/2020

12/05/2020

12/05/2020

18.7°C

18.7°C

18.7°C

18.7°C

### Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	83.4	*	84.5	*	81.9	*	81.6
-----------------------	--------	---	------	---	------	---	------	---	------

### Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

**(C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	2900	*	2860	*	1850	*	1970
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		20.1		19.3		9.37		10.5
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		750		724		463		494
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		1880		1850		1190		1280
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		251		272		187		184

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E063503**

Version du : 15/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-068421-01

Date de réception technique : 11/05/2020

Première date de réception physique : 11/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T30j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001****N2-T2****SOL**

12/05/2020

18.7°C

**002****Air-T2****SOL**

12/05/2020

18.7°C

**003****NP-T2****SOL**

12/05/2020

18.7°C

**004****NPG-T2****SOL**

12/05/2020

18.7°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

			001		002		003		004
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

			001		002		003		004
LSA42 : <b>PCB congénères réglementaires (7)</b>									
PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	*	0.01	*	0.03	*	0.02	*	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.01	*	0.01	*	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	*	0.01	*	0.05	*	0.04	*	0.02
PCB 153	mg/kg M.S.	*	0.01	*	0.05	*	0.05	*	0.02
PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.03	*	0.03	*	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		0.03		0.17		0.15		0.04

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E063503**

Version du : 15/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-068421-01

Date de réception technique : 11/05/2020

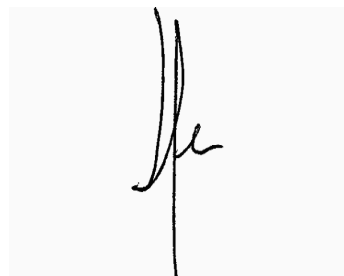
Première date de réception physique : 11/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T30j St Jean de Ruelle

Référence Commande :


**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

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

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

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

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

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

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

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° : 20E063503**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-068421-01

Emetteur : Mme Louise DUMOUX

Commande EOL : 006-10514-580900

Nom projet :

Référence commande :

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
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 M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)			mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.			
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 M.S.	
	PCB 28			mg/kg M.S.	
	PCB 52			mg/kg M.S.	
	PCB 101			mg/kg M.S.	
	PCB 118			mg/kg M.S.	
	PCB 138			mg/kg M.S.	
	PCB 153			mg/kg M.S.	
	PCB 180	mg/kg M.S.			
	SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.			
LSFF9	Somme des HAP	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène			mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène			mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène			mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène			mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène			mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène			mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène			mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène			mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène	mg/kg M.S.			
LSRHW	Acénaphtène	mg/kg M.S.			
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.			

### Annexe de traçabilité des échantillons

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

**Dossier N° : 20E063503**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-068421-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-580900

Nom projet : N° Projet : XP058

Référence commande :

IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T30j St Jean de Ruelle

#### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	N2-T2		11/05/2020	11/05/2020	V05BP9138	374mL verre (sol)
002	Air-T2		11/05/2020	11/05/2020	V05BP9126	374mL verre (sol)
003	NP-T2		11/05/2020	11/05/2020	V05BP9116	374mL verre (sol)
004	NPG-T2		11/05/2020	11/05/2020	V05BP9115	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**SOLEO SERVICES**
**Louise DUMOUX**

8ter Avenue du Docteur Schweitzer

69330 MEYZIEU

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E073873**

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +6 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	N2-T3-R1
002	Sol	(SOL)	N2-T3-R2
003	Sol	(SOL)	N2-T3-R3
004	Sol	(SOL)	Air-T3-R1
005	Sol	(SOL)	Air-T3-R2
006	Sol	(SOL)	Air-T3-R3
007	Sol	(SOL)	NP-T3-R1
008	Sol	(SOL)	NP-T3-R2
009	Sol	(SOL)	NP-T3-R3
010	Sol	(SOL)	NPG-T3-R1
011	Sol	(SOL)	NPG-T3-R2
012	Sol	(SOL)	NPG-T3-R3

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E073873**

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	N2-T3-R1	N2-T3-R2	N2-T3-R3	Air-T3-R1	Air-T3-R2	Air-T3-R3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020
Date de début d'analyse :	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020
Température de l'air de l'enceinte :	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-	*	-
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 96.9	* 84.0	* 85.2	* 88.5	* 81.2	* 82.4	
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 27.4			* 30.6			
LKX80 : Mise en solution KCl		-			-			

**Mesures physiques**

LS901 : Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)	% MS	2.3			2.8			
--	------	-----	--	--	-----	--	--	--

**Indices de pollution**

LS904 : Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10		Fait			Fait			
LS1MD : Nitrate soluble (NO3)	mg/kg M.S.	<20.0			<20.0			
LS1ME : Nitrite soluble (NO2)	mg/kg M.S.	<20.0			<20.0			
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	0.6			0.7			
LS913 : Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)	g/kg M.S.	0.60			0.70			
LS1Z8 : Ammonium extrait au KCL (NH4)	mg NH4/kg M.S.	192			40.1			
LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.	* 12800			* 12800			

**Métaux**

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-		*	-		
LS882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.		172			179		

**Hydrocarbures totaux**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E073873**

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	N2-T3-R1	N2-T3-R2	N2-T3-R3	Air-T3-R1	Air-T3-R2	Air-T3-R3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020
Date de début d'analyse :	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020
Température de l'air de l'enceinte :	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)

	001	002	003	004	005	006
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S. * 4400	mg/kg M.S. * 4660	mg/kg M.S. * 3210	mg/kg M.S. * 3620	mg/kg M.S. * 4960	mg/kg M.S. * 4070
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S. 26.8	mg/kg M.S. 23.6	mg/kg M.S. 26.0	mg/kg M.S. 17.1	mg/kg M.S. 27.4	mg/kg M.S. 33.1
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S. 935	mg/kg M.S. 966	mg/kg M.S. 690	mg/kg M.S. 746	mg/kg M.S. 997	mg/kg M.S. 843
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S. 2840	mg/kg M.S. 3010	mg/kg M.S. 2050	mg/kg M.S. 2350	mg/kg M.S. 3000	mg/kg M.S. 2630
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S. 598	mg/kg M.S. 662	mg/kg M.S. 449	mg/kg M.S. 508	mg/kg M.S. 936	mg/kg M.S. 560

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHW : <b>Acénaphthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E073873**

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	N2-T3-R1	N2-T3-R2	N2-T3-R3	Air-T3-R1	Air-T3-R2	Air-T3-R3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020
Date de début d'analyse :	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020
Température de l'air de l'enceinte :	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	001	002	003	004	005	006
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. <0.05

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	001	002	003	004	005	006
LSA42 : <b>PCB congénères réglementaires (7)</b>						
PCB 28	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
PCB 52	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
PCB 101	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.04	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.01	mg/kg M.S. * <0.01
PCB 118	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
PCB 138	mg/kg M.S. * 0.04	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.05	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * 0.01
PCB 153	mg/kg M.S. * 0.03	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.05	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * 0.01
PCB 180	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.03	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.01	mg/kg M.S. * 0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S. 0.11	mg/kg M.S. <0.01	mg/kg M.S. 0.20	mg/kg M.S. <0.01	mg/kg M.S. 0.06	mg/kg M.S. 0.03

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E073873**

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	NP-T3-R1	NP-T3-R2	NP-T3-R3	NPG-T3-R1	NPG-T3-R2	NPG-T3-R3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020
Date de début d'analyse :	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020
Température de l'air de l'enceinte :	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-	*	-
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 88.6	* 80.9	* 82.0	* 87.1	* 81.9	* 82.4	
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 20.9			* 48.3			
LKX80 : Mise en solution KCl		-			-			

**Mesures physiques**

LS901 : Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)	% MS	2.5			2.8			
--	------	-----	--	--	-----	--	--	--

**Indices de pollution**

LS904 : Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10		Fait			Fait			
LS1MD : Nitrate soluble (NO3)	mg/kg M.S.	<20.0			<20.0			
LS1ME : Nitrite soluble (NO2)	mg/kg M.S.	<20.0			<20.0			
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	1.6			1.0			
LS913 : Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)	g/kg M.S.	1.60			1.00			
LS1Z8 : Ammonium extrait au KCL (NH4)	mg NH4/kg M.S.	723			835			
LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.	* 13900			* 12800			

**Métaux**

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-		*	-		
LS882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.		249			125		

**Hydrocarbures totaux**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E073873**

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	NP-T3-R1	NP-T3-R2	NP-T3-R3	NPG-T3-R1	NPG-T3-R2	NPG-T3-R3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020
Date de début d'analyse :	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020
Température de l'air de l'enceinte :	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)

	007	008	009	010	011	012
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	4170	2900	3280	3740	3100	2960
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	27.6	15.6	17.7	28.4	13.1	8.64
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	870	554	655	750	638	601
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	2570	1710	2020	2240	2000	1920
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	711	613	587	728	448	430

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	007	008	009	010	011	012
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	<0.05	<0.051	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	0.051	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	0.057	<0.05	<0.051	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E073873**

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Date de réception technique : 26/05/2020

Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007	008	009	010	011	012
	NP-T3-R1	NP-T3-R2	NP-T3-R3	NPG-T3-R1	NPG-T3-R2	NPG-T3-R3
	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020	25/05/2020
Date de début d'analyse :	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020	27/05/2020
Température de l'air de l'enceinte :	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C	6.6°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	007	008	009	010	011	012
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. 0.11	mg/kg M.S. <0.051	mg/kg M.S. <0.051	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. <0.05

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	007	008	009	010	011	012
LSA42 : <b>PCB congénères réglementaires (7)</b>						
PCB 28	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
PCB 52	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
PCB 101	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * 0.01	mg/kg M.S. * 0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * <0.01
PCB 118	mg/kg M.S. * 0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.01	mg/kg M.S. * <0.01
PCB 138	mg/kg M.S. * 0.04	mg/kg M.S. * 0.04	mg/kg M.S. * 0.04	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * 0.05	mg/kg M.S. * 0.02
PCB 153	mg/kg M.S. * 0.04	mg/kg M.S. * 0.04	mg/kg M.S. * 0.04	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * 0.05	mg/kg M.S. * 0.02
PCB 180	mg/kg M.S. * 0.03	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * 0.01	mg/kg M.S. * 0.02	mg/kg M.S. * <0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S. 0.14	mg/kg M.S. 0.11	mg/kg M.S. 0.11	mg/kg M.S. 0.05	mg/kg M.S. 0.15	mg/kg M.S. 0.04

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E073873**

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Date de réception technique : 26/05/2020

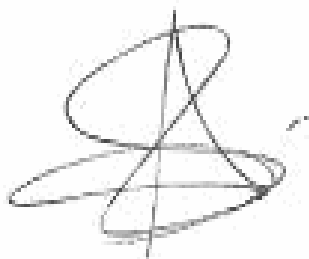
Première date de réception physique : 26/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : XP058

Nom Projet : IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

Référence Commande :


**Alexandra Scherrer**  
 Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

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

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

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

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

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

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

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

**Annexe technique**
**Dossier N° : 20E073873**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Emetteur : Mme Louise DUMOUX

Commande EOL : 006-10514-585609

Nom projet :

Référence commande :

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LKX80	Mise en solution KCl	Technique -			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS1MD	Nitrate soluble (NO3)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	20	mg/kg M.S.	
LS1ME	Nitrite soluble (NO2)		20	mg/kg M.S.	
LS1Z8	Ammonium extrait au KCL (NH4)	Titrimétrie [Distillation] - Méthode interne selon NFT 90-015-1	20	mg NH4/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog)	1	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS901	Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)	Combustion - adaptée de XP P 94-047	0.1	% MS	
LS904	Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10	Lixiviation - Méthode interne			
LS913	Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)	Calcul - Calcul		g/kg M.S.	
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie [Minéralisation] - NF EN 13342 - Méthode interne (Sols)	0.5	g/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg M.S.	
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
LSA42	PCB congénères réglementaires (7)  PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 SOMME PCB (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01	mg/kg M.S.	
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
LSFF9	Somme des HAP	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène			0.05	mg/kg M.S.
LSRHJ	Phénanthrène			0.05	mg/kg M.S.
LSRHK	Anthracène			0.05	mg/kg M.S.
LSRHL	Fluoranthène			0.05	mg/kg M.S.
LSRHM	Pyrène			0.05	mg/kg M.S.

**Annexe technique**
**Dossier N° : 20E073873**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Emetteur : Mme Louise DUMOUX

Commande EOL : 006-10514-585609

Nom projet :

Référence commande :

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	

### Annexe de traçabilité des échantillons

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

**Dossier N° : 20E073873**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082880-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-585609

Nom projet : N° Projet : XP058

Référence commande :

IDDEA - St Jean de Ruelle

Nom Commande : T45j St Jean de Ruelle

#### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	N2-T3-R1	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05BP9128	374mL verre (sol)
002	N2-T3-R2	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05BP9134	374mL verre (sol)
003	N2-T3-R3	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05BP9124	374mL verre (sol)
004	Air-T3-R1	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05BP9140	374mL verre (sol)
005	Air-T3-R2	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05DF3526	374mL verre (sol)
006	Air-T3-R3	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05DF2559	374mL verre (sol)
007	NP-T3-R1	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05DJ4386	374mL verre (sol)
008	NP-T3-R2	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05DJ4367	374mL verre (sol)
009	NP-T3-R3	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05BP9110	374mL verre (sol)
010	NPG-T3-R1	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05BP9141	374mL verre (sol)
011	NPG-T3-R2	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05BP9120	374mL verre (sol)
012	NPG-T3-R3	25/05/2020	26/05/2020	26/05/2020	V05BP9112	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.



ANNEXE 2 : SUIVI DES TEMPERATURES DE CONSIGNE, MOYENNES, MINIMALES ET MAXIMALES DANS LES SOLS

