

FONDASOL Environnement

18-22 rue d'Arras

92000 Nanterre

☎ 03 88 76 00 36

environnement.strasbourg@groupefondasol.com

Commune de Kilstett

Projet d'aménagement d'une friche industrielle

Chemin Zehnacker

Kilstett (67)

Plan de gestion

PR.DTEN.25.0014 – 001 – 1ère diffusion

Chef de projet				Mailis LORENTZ		
Rév.	**Date**	**Nb pages**	**Modifications**	**Rédacteur**	**Vérificateur**	**Superviseur**
-	21/03/2025	145 + Annexes	1ère diffusion	M. LORENTZ	C. DELCAMBRE	T. JEAND'HEUR
A						
B						

RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre d'un projet de réhabilitation et d'aménagement de la friche industrielle TCR rue Zehnacker à Kilstett (67), la commune a souhaité réaliser un diagnostic environnemental des sols.

Le site a fait l'objet d'une occupation industrielle depuis 1950. La production principale était tournée vers la fabrication de conduites d'assainissement préfabriquées et autres éléments béton. A ce titre, le site a fait l'objet de plusieurs déclarations, notamment pour le stockage de liquides inflammables, l'exploitation d'un atelier de réparation, l'installation de compresseurs, l'emploi de matériel vibrant, …

Le site d'étude a fait l'objet d'investigations environnementales par le bureau d'études ERM entre 2004 et 2017 qui avait mis en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de pollution ainsi que la présence de deux impacts en hydrocarbures dans les sols.

Le site est actuellement libre de toute occupation et activité. Le sol est majoritairement recouvert de dallage béton. L'ensemble des bâtiments et structures de l'ancienne activité semblent avoir été démantelées. Des indices d'évacuation de sources potentielles de pollution ont été mis en évidence sur site (fouilles et évacuations de cuves enterrées, démolition de superstructures), mais seule une partie de ces évacuations est confirmée par des documents transmis dans le cadre de cette étude.

Les résultats d'analyses issues des investigations sur site ont :

- permis de délimiter l'impact en hydrocarbures au droit de l'ancien sondage S6 (anciennes fosses de machineries) verticalement et horizontalement par les sondages complémentaires (EN4, EN5 et PZR3). Aucun dossier d'ouvrage exécuté renseignant sur les travaux de démantèlement des cuves et/ou de dépollution des sols n'a été transmis concernant cette zone ;

- confirmé la présence dans les sols et les gaz du sol d'un impact en hydrocarbures au droit d'anciennes cuves enterrées et halles de pièces spécialisées. L'impact en hydrocarbures (gasoil / fioul suspecté) limité en surface au sud s'étend en profondeur vers le nord. Cet impact est mal délimité tant verticalement qu'horizontalement. La présence de risques sanitaires dans le cadre d'aménagement résidentiel est appuyée par la mise en évidence de composés volatils dans les gaz du sol (PZR2). Aucun dossier d'ouvrage exécuté renseignant sur les travaux de démantèlement des cuves et/ou de dépollution des sols n'a été transmis concernant cette zone ;

- la présence de risques sanitaire est confirmée dans le cadre du calcul de risque précisant l'incompatibilité sanitaire pour les usages résidentiel, commercial et industriel en l'absence de traitement des zones de pollution concentrée ;

- discriminé la dégradation des eaux souterraines hors du site.

Le plan de gestion a permis de déterminer deux sones de pollution concentrée en hydrocarbures à traiter. Trois solutions de dépollution ont été étudiées :

- bioventing in situ ;
- biotertre sur site ;
- gestion hors site.

Le budget est estimé entre 174 k€ et 435 k€ selon la solution retenue, pour une durée de travaux entre 2 mois pour la gestion hors site et 24 mois pour la gestion in situ.

Le seuil de dépollution est fixé à 800 mg/kg MS en hydrocarbures C_{10}-C_{40}.

L'analyse des risques sanitaires amène la conclusion suivante :

Après dépollution des zones de pollution concentrée, sur la base d'un objectif de dépollution fixé à 800 mg/kg MS pour les hydrocarbures C_{10}-C_{40} et en l'absence d'hydrocarbures C_5-C_{16}, le site est compatible pour :

- un usage résidentiel,
- la mise en place d'une crèche,
- un usage commercial ou tertiaire,
- toute autre usage moins contraignant, à savoir : parc, aire de jeux, usage industriel, lieux culturels…

La mise en place de potagers sera réservée aux secteurs du site ne présentant pas d'hydrocarbures aromatiques et des teneurs en HAP inférieures au bruit de fond urbain.

RESUME TECHNIQUE

<table>
<tr><td>Client</td><td colspan="2">Commune de Kilstett</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Périmètre d'étude</td><td>Désignation usuelle du site</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Adresse</td><td>Chemin Zehnacker à Kilstett (67)</td></tr>
<tr><td>Surface approximative</td><td>7,5 ha</td></tr>
<tr><td>Altitude moyenne du site</td><td>+130 et +131 m NGF</td></tr>
<tr><td>Contexte de l'étude</td><td colspan="2">Cette étude est réalisée dans le cadre d'un changement d'usage aménagement d'une friche industrielle).</td></tr>
<tr><td rowspan="3">A270 Interprétation des résultats</td><td>Sols</td><td>• la présence de deux zones de pollutions concentrée en hydrocarbures bien délimitée, au centre du site au niveau du sondage EN7, jusqu'à 5 m de profondeur et au droit du sondage S6 ;
• la présence de dépassements ponctuels de métaux dans les sols n'induisant pas de risques sanitaires ;
• la présence de HAP et PCB dans les sols à des teneurs ne générant pas de risques sanitaires ;
• l'absence d'autres impacts au droit du site et notamment l'absence de quantification de COHV, naphtalène, BTEX et mercure sur l'ensemble des échantillons.</td></tr>
<tr><td>Eaux souterraines</td><td>Les analyses sur les eaux souterraines ont mis en évidence l'absence de quantification pour les métaux lourds, COHV, BTEX, d'hydrocarbures volatils (C_6-C_{12}), d'hydrocarbures lourds (C_{16}-C_{40}), HAP et PCB.</td></tr>
<tr><td>Gaz du sol</td><td>Les analyses sur les gaz des sols ont mis en évidence l'absence de quantification pour tous les paramètres recherchés lors de cette campagne (mercure, TPH C_5-C_{16}, naphtalène, COHV, BTEX.</td></tr>
<tr><td>Schéma conceptuel</td><td>Synthèse des risques retenus</td><td>La présence d'impacts en hydrocarbures pourrait engendrer des risques sanitaires vis-à-vis de la santé humaine (inhalation et ingestion) dans le cadre de futurs aménagements au droit du site.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Plan de Gestion</td></tr>
<tr><td>Enjeux</td><td colspan="2">• Enjeux sanitaires : risques chroniques sur le moyen et long terme liés à la présence de substances polluantes dans les sols, susceptibles d'affecter les futurs usagers,
• Enjeux environnementaux : Nappe souterraine peu profonde, non impactée à l'heure actuelle.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de la zone impactée</td><td colspan="2">Les impacts en hydrocarbures C16-C40 identifiés sur le site sont répartis comme suit :
<table>
<tr><th>Maille</th><th>Sondages associés</th><th>Couche</th><th>Superficie (m^2)</th><th>Epaisseur d'excavation (m)</th><th>Volume associé (m^3)</th><th>Volume total de la zone (m^3)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Zone centrale</td><td>S12</td><td>0.15-1</td><td>87</td><td>0.85</td><td>74</td><td rowspan="5">3298</td></tr>
<tr><td>S12, S13, EN7</td><td>1-2</td><td>192</td><td>1</td><td>192</td></tr>
<tr><td>S12, S13, EN7, EN13, EN14, EN16, EN17, EN18</td><td>2-3</td><td>1972</td><td>1</td><td>1972</td></tr>
<tr><td>S12, S13, EN7, EN13, EN14, EN17, EN18</td><td>3-4</td><td>973</td><td>1</td><td>973</td></tr>
<tr><td>EN13, EN7</td><td>4-5</td><td>271</td><td>1</td><td>87</td></tr>
<tr><td>Zone S6</td><td>S6</td><td>0.15-0.8</td><td>183</td><td>0.65</td><td>119</td><td>119</td></tr>
<tr><td colspan="6">TOTAL</td><td>3417</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Mesures de gestion proposées</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th rowspan="2">Solution de gestion</th><th rowspan="2">Notation obtenue</th><th colspan="3">Coûts estimés (k€)</th></tr>
<tr><th>Etudes préalables</th><th>Traitement</th><th>Surveillance</th></tr>
<tr><td>Bioventing in situ</td><td>36</td><td>26 k€</td><td>143 k€
(+ 15 k€ pour S6 en hors site)</td><td>8,4 k€</td></tr>
<tr><td>Biotertre sur site</td><td>31</td><td>6 k€</td><td>168 k€</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Excavation des sols et évacuation hors site</td><td>31</td><td>-</td><td>435 k€</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Servitudes</td><td>Type</td><td colspan="2">SUP</td></tr>
<tr><td>Restrictions d’usage</td><td colspan="2">• Usage de potagers limité aux zones compatibles</td></tr>
<tr><td>Conservation de la mémoire</td><td colspan="2">• Consignation des anomalies au sein des documents de vente ou d’urbanisme</td></tr>
<tr><td>Mesures en phase travaux</td><td colspan="3">• Protections individuelles et collectives spécifiques des travailleurs,
• Gestion des envols de poussière en protection des riverains,
• Gestion des eaux de pompages de la nappe.</td></tr>
<tr><td>Mesures de suivi environnemental</td><td colspan="3">• Suivi de la qualité des eaux souterraines (hydrocarbures C_5-C_{40}) à une fréquence semestrielle pendant la durée des travaux</td></tr>
<tr><td>Analyse des Risques Résiduels</td><td colspan="3">Après dépollution des zones de pollution concentrée, sur la base d’un objectif de dépollution fixé à 800 mg/kg MS pour les hydrocarbures C_{10}-C_{40} et en l’absence d’hydrocarbures C_5-C_{16}, le site est compatible pour :
• un usage résidentiel,
• la mise en place d’une crèche,
• un usage commercial ou tertiaire,
• toute autre usage moins contraignant, à savoir : parc, aire de jeux, usage industriel, lieux culturels…
La mise en place de potagers sera réservée aux secteurs du site ne présentant pas d’hydrocarbures aromatiques et des teneurs en HAP inférieures au bruit de fond urbain.</td></tr>
</table>

SOMMAIRE

A. Contexte et objectif de notre mission 12

B. Présentation du site et du projet 14

B.1. Description générale du site 14

B.2. Projet d'aménagement 15

C. Synthèse des études antérieures 17

D. Sécurisation des investigations et déroulement des investigations 31

E. Investigations sur les sols et les terres à excaver (A200 et A260) 32

E.1. Rappel du contexte et objectifs des prélèvements de sols 32

E.2. Stratégie d'investigations sur les sols 32

E.3. Déroulement de la campagne de sol 34

E.4. Observations de terrain 34

E.5. Sélection des échantillons de sols 35

E.6. Valeurs de référence pour les sols en place 38

E.7. Valeurs de référence pour la gestion des terres à excaver 38

E.8. Présentation des résultats 38

E.9. Interprétation des résultats 43

F. Investigations sur les eaux souterraines (A210) 46

F.1. Rappel du contexte et objectifs des prélèvements des eaux souterraines 46

F.2. Définition du réseau piézométrique 46

F.3. Déroulement de la campagne de prélèvements des eaux souterraines 47

F.4. Programme analytique sur les eaux souterraines 48

F.5. Valeurs de référence pour les eaux souterraines 48

F.6. Présentation des résultats des eaux souterraines 49

F.7. Interprétation des résultats sur les eaux souterraines 49

G. Investigations sur les gaz du sol (A230) 51

G.1. Rappel du contexte et objectifs des prélèvements sur les gaz du sol 51

G.2. Stratégie d'investigations sur les gaz du sol 51

G.3. Conditions météorologiques 54

G.4. Programme analytique sur les gaz du sol 54

G.5. Validité des prélèvements 56

G.6. Valeur de comparaison pour les gaz du sol 56

G.7. Présentation des résultats sur les gaz du sol 57

G.8. Interprétation des résultats sur les gaz du sol 59

H. Schéma conceptuel 60

H.1. Rappel sur le schéma conceptuel 60

H.2. Rappel du projet d'aménagement 60

H.3. Sources de pollution 60

H.4. Récepteurs à protéger 60
H.5. Voies de transfert 60
H.6. Voies d'exposition 61
H.7. Représentation graphique du schéma conceptuel à l'issue des investigations 61
I. Plan de gestion 63
I.1. Principe et objectifs 63
I.2. Gestion des ouvrages enterrés et mise en sécurité du site 65
I.3. Définition des zones de pollution concentrées 65
I.4. Revue des techniques disponibles 77
I.5. Bilan coûts-avantages 81
J. Contrôle de l'efficacité et de la pérennité des mesures de gestion 100
J.1. Mesures proposées pour la gestion du risque en phase travaux 100
J.2. Surveillance environnementale 101
J.3. Mise en œuvre de restrictions d'usages 101
K. Analyse des risques résiduels (A320) 104
K.1. Méthodologie - Présentation de la démarche 104
K.2. Sélection des substances et des concentrations 105
K.3. Etape 1 : Identification des dangers 110
K.4. Etape 2 : Estimation de la relation doses-réponses et choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) 111
K.5. Etape 3 : Estimation des expositions 115
K.6. Etape 4 : Calculs de risques sanitaires 132
K.7. Discussions sur les incertitudes et étude de sensibilité 137
K.8. Zonage des usages 138
L. Schéma de fonctionnement 140
M. Prescriptions complémentaires 142
N. Limites de la méthode 143
N.1. Etude documentaire 143
N.2. Investigations 143
N.3. Gestion d'une pollution identifiée 144

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Abréviations

Annexe 2 : Normes et Méthodologie

Annexe 3 : Propriétés physico-chimiques des composés recherchés

Annexe 4 : Méthodes analytiques, limites de quantification et flaconnage

Annexe 5 : Fiches de prélèvement des sols

Annexe 6 : Bordereaux d'analyses des essais de laboratoire sur les sols

Annexe 7 : Coupes des piézomètres

Annexe 8 : Fiches de prélèvement des eaux souterraines

Annexe 9 : Bordereaux d'analyses des essais en laboratoire sur les eaux souterraines

Annexe 10 : Coupe des piézairs

Annexe 11 : Fiches de prélèvement des gaz du sol/air sous dalle

Annexe 12 : Bordereaux d'analyses des essais de laboratoire sur les gaz du sol

Annexe 13 : Synthèse des données disponibles (tableaux des résultats d'analyses)

Annexe 14 : Matrice de polluants / techniques possibles de dépollution

Annexe 15 : Sélection des VTR

Annexe 16 : Paramètres physico-chimiques des substances

Annexe 17 : Estimation des concentrations dans les différents milieux

Annexe 18 : Estimation des doses (DJE) et des risques (QD et ERI)

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de principe de déclenchement d'un plan de gestion _____ 12

Figure 2 : Localisation géographique et cadastrale du site d'étude (source : OpenStreetMap©, GoogleEarth© et cadastre.gouv.fr) _____ 16

Figure 3 : Synthèse des sources potentielles de pollution et des activités recensées sur le site _ 26

Figure 4 : Synthèse des résultats sur les sols (mg/kg) _____ 27

Figure 5 : Synthèse cartographique des investigations réalisées dans les sols (mg/kg), les eaux souterraines (µg/L) et les gaz du sol (µg/m^3) – FONDASOL, novembre 2024 _____ 30

Figure 6 : Localisation des investigations sur les sols et des sources potentielles de pollution __ 33

Figure 7 : Synthèse cartographique des teneurs remarquables dans les sols et des filières de gestion (sondages EN19 à EN23) _____ 44

Figure 8 : Délimitation de l'impact en hydrocarbures au centre du site _____ 45

Figure 9 : Plan de localisation des piézomètres et esquisse piézométrique _____ 47

Figure 10 : Localisation des piézairs et prélèvements d'air sous dalle _____ 53

Figure 11 : Dispositif de prélèvement des gaz du sol sur les piézairs (extrait du rapport BRGM RP-65870-FR et INERIS DCR-16-156181-01401A, 2016) _____ 55

Figure 12 : Stratégie des mesures de gestion d'un site et sol pollué (Nathanail et *al.*, 2020) ____ 63

Figure 13 : Schéma de principe du plan de gestion _____ 64

Figure 14 : Délimitation de la zone de pollution concentrée en hydrocarbures (constats de terrain) _____ 68

Figure 15 : Fréquence cumulée des teneurs en hydrocarbures C_5-C_{10} _____ 69

Figure 16 : Répartition des concentrations en hydrocarbures C5-C10 _____ 70

Figure 17 : Fréquence cumulée des teneurs en hydrocarbures C_{10}-C_{40} _____ 72

Figure 18 : Répartition des concentrations en hydrocarbures C_{10}-C_{40} _____ 72

Figure 19 : Délimitation des zones de pollution concentrée en hydrocarbures C_{10}-C_{40} (analyses statistiques) 73
Figure 20 : Evolution du pourcentage de sols et de la masse de polluants en fonction de la gamme de concentration 74
Figure 21 : Synthèse cartographique des zones de pollution concentrée 76
Figure 22 : Famille de techniques de dépollution par lieu de traitement (source : Rapport BRGM RP-57708-FR, juin 2010) 78
Figure 23 : Schéma de principe de bioventing in situ 86
Figure 24 : Schéma de principe de biotertre 90
Figure 25 : Photographie – chantier d'excavation (Source : Actu-environnement) 95
Figure 26 : Principe de l'Analyse des Risques Résiduels 104
Figure 27 : Choix du logiciel de calcul 118
Figure 28 : Schéma de principe du transfert des vapeurs du sol vers l'air intérieur des bâtiments (Source : INERIS) 119
Figure 29 : Schéma de principe du modèle Johnson & Ettinger 119
Figure 30 : Données d'entrée pour l'air intérieur – usage résidentiel 120
Figure 31 : Données d'entrée pour l'air intérieur – usage de crèche 121
Figure 32 : Données d'entrée pour l'air intérieur – usage commercial, tertiaire ou équivalent 122
Figure 33 : Données d'entrée pour l'air extérieur 125
Figure 34 : Données d'entrée pour les poussières 126
Figure 35 : Données d'entrée pour les végétaux 128
Figure 36 : Zonage des usages compatibles pour le projet d'aménagement 139
Figure 37 : Modèle de fonctionnement 141
Figure 38 : Logigramme de sélection des VTR 183

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Prestations réalisées 13
Tableau 2 : Parcelles cadastrales du site d'étude 14
Tableau 3 : Stratégie d'investigations 32
Tableau 4 : Coordonnées des points de prélèvements des sondages 34
Tableau 5 : Niveaux d'eau au droit des sondages de sols 35
Tableau 6 : Synthèse des observations organoleptiques dans les sols 35
Tableau 7 : Synthèse du programme analytique sur les sols 36
Tableau 8 : Résultats analytiques sur les sols – Caractérisation générale des remblais 39
Tableau 9 : Résultats d'analyse sur les sols – délimitation de l'impact en hydrocarbures 41
Tableau 10 : Coordonnées de points de prélèvements des eaux souterraines 46
Tableau 11 : Mesures piézométriques 46
Tableau 12 : Descriptif du programme analytique sur les eaux souterraines 48
Tableau 13 : Résultats analytiques sur les eaux souterraines 50
Tableau 14 : Stratégie d'investigations sur les gaz du sol 51
Tableau 15 : Coordonnées des points de prélèvements des piézairs 52
Tableau 16 : Description des piézairs 52
Tableau 17 : Conditions météorologiques pour les prélèvements des 19 et 28/02/2025 54

Tableau 18 : Synthèse du programme analytique sur les gaz du sol 55
Tableau 19 : Résultats analytiques dans les gaz du sol 58
Tableau 20 : Schéma conceptuel à l'issue du diagnostic 62
Tableau 21 : Présentation des différentes méthodes (source : Guide UPDS « Pollution concentrée » - avril 2016) 66
Tableau 22 : Observations organoleptiques 67
Tableau 23 : Analyse statistique des données (composés organiques) 68
Tableau 24 : Fréquence d'occurrence des concentrations en Hydrocarbures C5-C10 dans les sols– intervalle de 9 mg/kg 69
Tableau 25 : Fréquence d'occurrence des concentrations en Hydrocarbures C10-C40 dans les sols– intervalle de 150 mg/kg 71
Tableau 26 : Quantification des volumes de sols et des masses de polluants associées 74
Tableau 27 : Volumétrie des zones de pollution concentrée 76
Tableau 28 : Revue des techniques disponibles (norme NFX31-620-4) 80
Tableau 29 : Implications juridiques possibles (source : « Guide de mise en œuvre des restrictions d'usage applicables aux sites et sols pollués ») 83
Tableau 30 : Pondération des critères (norme NFX31-620-4) 84
Tableau 31 : Grille de notation du bilan coût-avantages 84
Tableau 32 : Notation du bilan coûts-avantages 85
Tableau 33 : Avantages/inconvénients du bioventing in situ 86
Tableau 34 : Estimation des coûts pour un bioventing in situ (C315b) 89
Tableau 35 : Avantages/inconvénients de biotertre sur site 91
Tableau 36 : Estimation des coûts pour un biotertre sur site (C325b) 94
Tableau 37 : Avantages/inconvénients de l'excavation des sols sur site 95
Tableau 38 : Estimation des coûts pour l'excavation des sols sur site (C321a) 98
Tableau 39 : Synthèse des solutions de gestion proposées 99
Tableau 40 : Surveillance des milieux 101
Tableau 41 : Les différents types de servitudes possibles 102
Tableau 42 : Substances et teneurs retenues dans l'Analyse des Risques Résiduels pour la voie inhalation 106
Tableau 43 : Substances et teneurs retenues dans l'Analyse des Risques Résiduels pour la voie ingestion et culture de végétaux 108
Tableau 44 : Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie ingestion 112
Tableau 45 : Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie inhalation 114
Tableau 46 : Paramètres du budget espace-temps 116
Tableau 47 : Concentrations calculées dans l'air intérieur – usage résidentiel 123
Tableau 48 : Concentrations calculées dans l'air intérieur – usage de crèche 123
Tableau 49 : Concentrations calculées dans l'air intérieur – usage commercial, tertiaire ou équivalent 124
Tableau 50 : Concentrations calculées dans l'air extérieur 126
Tableau 51 : Concentrations calculées dans les poussières inhalables 127
Tableau 52 : Concentrations calculées dans les végétaux (poids frais) 129
Tableau 53 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour un usage résidentiel – hors culture potagère 134
Tableau 54 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour l'usage potagers 134

Tableau 55 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour l'usage potagers – hors zones impactées aux hydrocarbures aromatiques et HAP _____ 135

Tableau 56 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour un usage de crèche _____ 135

Tableau 57 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour un usage commercial, tertiaire ou équivalent _____ 136

Tableau 58 : Classification en termes de cancérogénicité _____ 184

Tableau 59 : Classification en termes de mutagénicité (UE) _____ 185

Tableau 60 : Classification en termes d'effets toxiques pour la reproduction (UE) _____ 185

Tableau 61 : Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie ingestion (effet à seuil) _____ 187

Tableau 62 : Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie ingestion (effet sans seuil) _____ 188

Tableau 63 : Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie inhalation (effet à seuil) _____ 189

Tableau 64 : Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie ingestion (effet sans seuil) _____ 190

Tableau 65 : Propriétés physico-chimiques des substances _____ 192

A. CONTEXTE ET OBJECTIF DE NOTRE MISSION

Dans le cadre d'un projet d'aménagement d'une friche industrielle localisé chemin Zehnacker à Kilstett, suite aux recommandations issues du rapport FONDASOL PR.DTEN.24.0264-001 de novembre 2024, la commune a souhaité réaliser un diagnostic environnemental complémentaire sur site, ainsi qu'un Plan de Gestion.

FONDASOL Environnement a donc été missionné pour la réalisation de cette étude, suite à l'acceptation de notre devis référencé SQ.DTEN.25.01.001 en date du 06/01/2025.

Le plan de gestion est mis en œuvre lorsqu'il est possible d'agir à la fois sur les moyens d'actions et de fait sur l'état des milieux du site ainsi que sur le choix des usages futurs, ce qui est généralement le cas :

- lors de la cessation d'activité d'un site avec ou sans changement d'usage ;
- pour le projet de réhabilitation d'anciens terrains industriels ;
- lorsqu'une incompatibilité entre l'état des sites et des milieux avec le projet a été identifiée à l'issue de la démarche Interprétation de l'Etat des Milieux.

Il n'est donc pas mis en œuvre lorsque des mesures simples de gestion peuvent être mises en œuvre (excavation des terres polluées dans le cadre d'un projet d'aménagement qui prévoit la réalisation de niveaux de sous-sol).

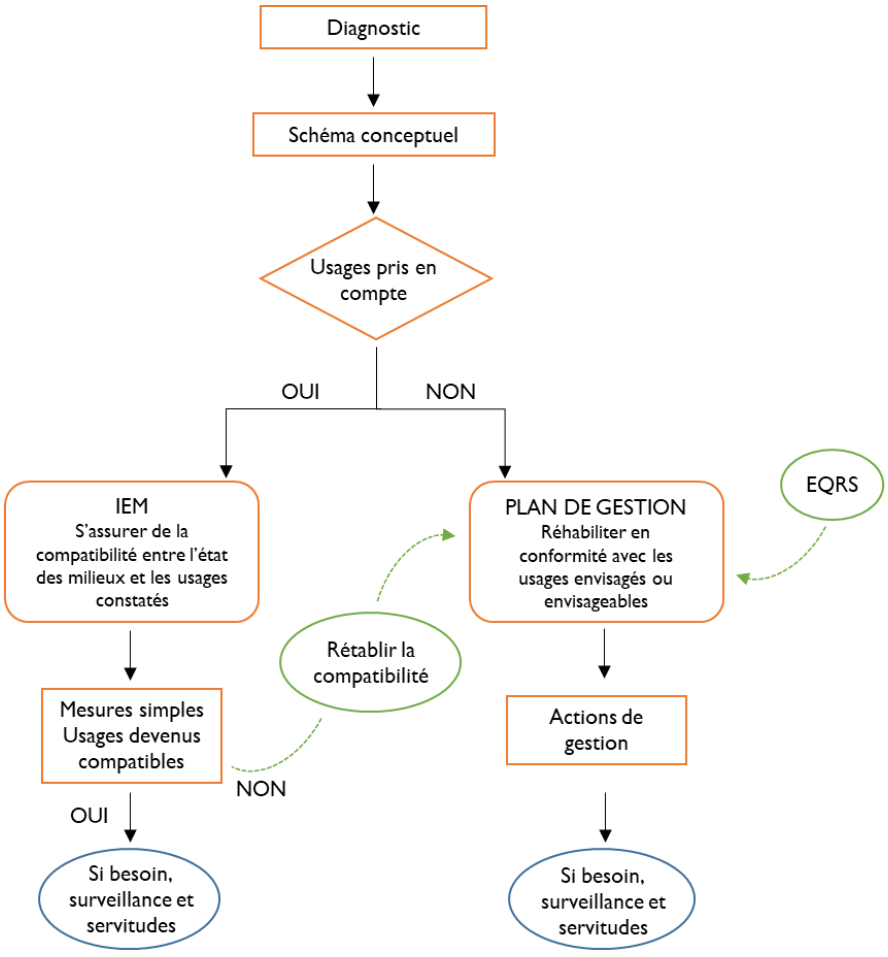


Figure 1 : Schéma de principe de déclenchement d'un plan de gestion

Le site d'étude a fait l'objet d'investigations environnementales par le bureau d'études ERM entre 2004 et 2017 et a mis en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de pollution ainsi que la présence de deux impacts en hydrocarbures dans les sols. Des indices d'évacuation de sources potentielles de pollution ont été mis en évidence sur site (fouilles et évacuations de cuves enterrées, démolition de superstructures), mais seule une partie de ces évacuations est confirmée par des documents transmis dans le cadre de cette étude. L'étude complémentaire FONDASOL de 2024 confirme la présence d'un secteur fortement impacté en hydrocarbures.

Cette étude a pour objectif de délimiter les sources de pollution concentrées précédemment identifiées, et de fixer des objectifs de dépollution dans le cadre de la réhabilitation du terrain pour un usage résidentiel éventuel (projet d'aménagement non défini au stade de cette étude). Les moyens mis en œuvre seront de :

- synthétiser les différentes études antérieures disponibles ;
- compléter les données sur la qualité des sols, eaux souterraines et gaz du sol ;
- définir les objectifs de réhabilitation ;
- mettre à jour l'analyse des enjeux sanitaires.

Dans ce cadre, notre mission comprend les prestations globales et élémentaires suivantes.

Tableau 1 : Prestations réalisées

Code	Prestations globales
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats
PG	Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site pollué
Code	Prestations élémentaires
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver
A270	Interprétation des résultats des investigations
A320	Analyse des enjeux sanitaires
A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages

B. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

B.1. Description générale du site

Le site d'étude est localisé Chemin Zehnacker sur la commune de Kilstett (67) et occupe une superficie totale de l'ordre de 7,5 ha. Les parcelles cadastrales concernées par l'étude sont indiquées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Parcelles cadastrales du site d'étude

Numero	Feuille	Section	Numero	Feuille	Section
24	I	9	77	I	9
25	I	9	78	I	9
26	I	9	79	I	9
27	I	9	80	I	9
28	I	9	81	I	9
29	I	9	82	I	9
30	I	9	83	I	9
31	I	9	84	I	9
32	I	9	85	I	9
33	I	9	86	I	9
34	I	9	186	I	9
35	I	9	187	I	9
36	I	9	188	I	9
62	I	9	198	I	9
63	I	9	199	I	9
64	I	9	201	I	9
65	I	9	202	I	9
66	I	9	226	I	9
67	I	9	227	I	9
68	I	9	228	I	9
69	I	9	247	I	9
70	I	9	279	I	9
71	I	9	359	I	9
72	I	9	394	I	9
73	I	9	396	I	9
74	I	9	398	I	9
75	I	9	400	I	9
76	I	9	402	I	9

D'après la carte IGN, le site est implanté à une altitude comprise entre +130 et +131 m NGF. La topographie y est globalement plane.

Le site a fait l'objet d'une occupation industrielle depuis 1950. La production principale était tournée vers la fabrication de conduites d'assainissement préfabriquées et autres éléments béton. A ce titre, le site a fait l'objet de plusieurs déclarations, notamment pour le stockage de liquide inflammable, exploitation d'un atelier de réparation, installation de compresseurs, emplois de matériel vibrant, …

Le site est actuellement libre de toute occupation et activité. Le sol est majoritairement recouvert de dallage béton. Les bâtiments et structures de l'ancienne activité semblent avoir été démantelés.

Le site est bordé :

- au nord par des espaces agricoles et un quartier résidentiel ;
- au sud par un site industriel et un quartier résidentiel ;
- à l'est par un quartier résidentiel ;
- à l'ouest par des parcelles agricoles.

La localisation géographique et cadastrale du site est présentée en Figure 2.

B.2. Projet d'aménagement

A ce stade, le projet d'aménagement n'est pas clairement défini. Aucun plan ou descriptif n'a été transmis par le client. A défaut d'informations concrètes, le projet retenu pour le site d'étude est l'aménagement d'un quartier à usage mixte résidentiel et tertiaire ou commercial.



Figure 2 : Localisation géographique et cadastrale du site d'étude
(source : OpenStreetMap©, GoogleEarth© et cadastre.gouv.fr)

C. SYNTHESE DES ETUDES ANTERIEURES

La commune de Kilstett a fourni les éléments suivants :

- rapport d'étude environnementale de phase I – ERM – 2004 (non transmis, informations issues des rapports transmis) ;
- rapport d'étude environnementale de phase II – ERM – 2007 (non transmis, informations issues des rapports transmis) ;
- rapport R2483 (projet n°0203534) – ERM – Etude environnementale de phase I en date d'août 2013 ;
- rapport R4061 (projet n°0405767) – ERM – Etude environnementale de phase II en date de juillet 2017 ;
- rapport d'investigations - BATICHOC du 23/11/2017 ;
- rapport d'investigations - BATICHOC de 2019 ;
- rapport FONDASOL Environnement PR.DTEN.24.0264-001 de novembre 2024.

<table>
<tr><td rowspan="5">Périmètre d'étude</td><td>Désignation usuelle du site</td><td>Site de production BONNA SABLA de Kilstett</td></tr>
<tr><td>Adresse</td><td>Chemin Zehnacker à Kilstett (67)</td></tr>
<tr><td>Parcelles cadastrales</td><td></td></tr>
<tr><td>Surface approximative</td><td>11 ha</td></tr>
<tr><td>Altitude moyenne du site</td><td>+131 m NGF</td></tr>
<tr><td colspan="3">Synthèse des études antérieures : ERM – Projet n°0203534 – Rapport R2483 – Août 2013
Etude environnementale de phase I</td></tr>
<tr><td>Client</td><td colspan="2">BONNA SABLA</td></tr>
<tr><td>Contexte de l'étude</td><td colspan="2">Les objectifs de l'étude sont :
• d'identifier les problèmes à caractère environnemental résultant des activités passées et présentes (en particulier le risque de contamination des sols) ainsi que les risques de responsabilité civile qui y sont associés ;
• de déterminer l'ordre de grandeur des coûts correspondants aux actions correctives.</td></tr>
<tr><td>A100
Visite de site
-
Bâtiments</td><td colspan="2">A date de l'étude, le site comprend un terrain d'une superficie d'environ 11 ha et un ensemble de bâtiments. Actuellement, aucune activité n'est en cours sur le site.
Parmi les bâtiments on trouve :
• usine 1 – fabrication d'éléments béton par vibration. Le bâtiment comprenait un magasin, une zone de stockage, un atelier de réparation des moules, un atelier de sciage et de fraisage des produits, un local chaufferie et un local transformateur ;
• usine 2/1 – fabrication d'éléments béton par compression radiale. Le bâtiment comprenait un atelier de réparation des moules, une zone de stockage, un local chaufferie et un local transformateur ;
• usine 2/2 – fabrication d'éléments béton par compression radiale. Le bâtiment comprenait un atelier de soudage des armatures, une zone de stockage, un atelier de finition des produits et un local transformateur ;
• 2 halls de préparation – préparation des pièces ;
• 2 halls Pièces spécialisées – pour les produits spécifiques ;
• garage – réparation et maintenance des chariots et engins. Le bâtiment comprend un poste de distribution de carburant et deux fosses dont une fosse de vidange
• hall de stockage – stockage des moules de la machine vibration ;
• magasin/labo, 2 halls finition et essais – finition produits et essais étanchéités des produits finis ;</td></tr>
</table>

	• cantine - le bâtiment comprend la cantine, les bureaux sociaux et un local chaudière ; • bureaux administratifs - le bâtiment comprend des bureaux, une infirmerie et un local chaudière.
A100 Visite de site - Surfaces extérieures	Les surfaces extérieures comprennent : • des voies de circulation, • une zone de stationnement pour les voitures, située à l'extrémité nord-est, • des zones de stockage dédiées aux produits (tuyaux béton), • des zones de stockage déchets (DIB, bois, etc.), • des zones de stockage des matières premières (sables grossiers, graviers, etc.).
A100 Visite de site - Equipements	La visite de site a mis en évidence la présence d'équipements, à savoir : • un adoucisseur pour le traitement de l'eau de puits ; • 3 transformateurs électriques de 600, 1 250 et 630 kVa, situés dans les trois bâtiments de production (Usine 1, Usine 2/1, Usine 2/2) ; • 3 compresseurs à air d'une puissance totale de 85 kW ; • 3 chaudières au fuel domestique dont deux d'une puissance de 3t/h et une d'une puissance de 2,5t/h. De plus, un plan non daté consulté sur site indique la présence d'une chaudière dans un local présent au sud-est du site ; • 4 citernes au gaz pour chauffer les bâtiments à l'aide d'aérothermes de 3 000 l chacune ; • une fosse de vidange d'environ 12 m² située au niveau du garage ; • une fosse d'environ 5 m² située au niveau du garage, dont l'usage n'a pas pu être déterminé ; • un poste de distribution de fuel pour les chariots au niveau de cuves enterrées à l'est du Hall pièces spécialisées ; • une zone de lavage à l'ouest du garage.
A100 Visite de site - Stockage de produits / Cuves / Superstructures	La visite de site a mis en évidence la présence de stockage souterrain, à savoir : • 3 cuves enterrées de fuel domestique double-enveloppe dont deux de 50 m³, et une de 30 m³ sont présentes à environ 5 m au nord du puits. D'après le rapport d'audit de phase I réalisé par ERM en 2007, ces cuves sont associées à une chaudière ; • une cuve enterrée double-enveloppe de 20 m³ également est située à environ 5m au nord du puits. Aucune information n'était disponible concernant le produit contenu dans cette cuve ; • une cuve enterrée double-enveloppe de 20 m³ de gasoil, pour l'alimentation de la pompe de distribution pour les camions, est située à l'est du garage. L'ancienne zone de dépotage est à la fois sur une partie du parking (asphalte) et sur du sol nu ; • une cuve enterrée simple-peau de 5 m³ de fuel domestique est située à l'est du garage. L'ancienne zone de dépotage est à la fois sur une partie du parking (asphalte) et sur du sol nu ; • une cuve enterrée simple-peau de 5 m³ de fuel domestique est située au sud-est du hall de préparation. Commentaire FONDASOL: suite à l'examen des plan disponibles dans les rapports, ces cuves semblent se trouver au nord ; • une cuve enterrée double-enveloppe de 60 m³ de fuel domestique, pour l'alimentation de la chaudière du bâtiment administratif, est située au sud-est du bâtiment administratif. Commentaire FONDASOL: suite à l'examen des plan disponibles dans les rapports, ces cuves semblent se trouver au nord ; • une cuve enterrée simple-peau de 3 m³ d'huile de vidange est située au sud-est du garage. Commentaire FONDASOL: suite à l'examen des plan disponibles dans les rapports, ces cuves semblent se trouver au nord ; • une cuve enterrée simple-peau de 3 m³ d'huile de démoulage est située au sud-ouest du bâtiment « Usine 1 » (hors emprise de notre étude, non retrouvée lors d'investigations). Aucune information n'était disponible concernant l'état de ces cuves et la quantité de produits encore stockée sur le site lors de l'étude. Parmi les stockages aériens, ont été identifiés : • une cuve aérienne simple-peau de 25 m³ de fuel domestique est présente à l'extérieure au nord de l'usine 2/2, sur dalle béton et sans système de rétention ; • une cuve aérienne simple-peau de 5 m³ de fuel est située en extérieur, au sud du bâtiment magasin (stockage des joints). La cuve est sur une dalle béton sans système

	de rétention. Du fuel est présent sur les parois extérieures de la cuve, indice d'un débordement dans le passé ; • une cuve aérienne de fuel simple-peau de 1 200 L située dans le garage sur une rétention. Le sol au droit de cette cuve et le mur adjacent (sur environ 20 cm) semblent imbibés d'hydrocarbures. • 2 cuves de 1 000 L d'huiles (huile moteur et huile hydraulique) se trouvent dans le garage, sans rétention. Des taches d'huiles sont identifiables sur la dalle béton en état moyen de la zone de stockage. Le dépotage de l'huile moteur se fait par un accès à l'est du garage au-dessus du sol nu (végétation). • 3 cuves d'adjuvants d'environ 2 m^3 ont été identifiées au niveau des centrales à béton. Les autres types de stockage (cuves, fûts, bidons, etc.) présents sur le site sont décrits ci-dessous par zone de stockage : • garage : 3 bidons de 220 L de lubrifiant sont stockés sur rétention ; • zone de stockage au sud du garage (sous abris) : 5 bidons de 220 L de lubrifiants et 3 bidons d'huiles sont stockés sans rétention. Lors de la visite, une rétention était présente et pleine. Aucun bidon n'était stocké sur cette rétention ; • bâtiment pièces spécialisées : un fût de 500 L d'huile est stocké sans rétention. Des tâches d'environ 4 m^2 sont observables sur la dalle béton du bâtiment ; • hall préparation produits : un stockage d'environ 20 bidons de 220 L, d'un fût de 1 000 L et de nombreux bidons (d'environ 10 L) de produits dangereux sont présents (produits et déchets également) sans rétention, sur dalle béton en état moyen. Certains fûts métalliques pleins ont été observés en très mauvais état (corrodés) ; • deux fontaines à solvants sont présentes sur le site (200 L). 3 séparateurs seraient présents sur le site et situés, un à proximité du garage, le second au niveau des cuves enterrées de fuel domestique et le dernier au niveau de l'aire de lavage située au nord-ouest du site.	
A100 Visite de site - Transformateurs PCB	Lors de l'étude environnementale ERM (2004), des bordereaux d'analyse avaient été consultés, les informations concernant les transformateurs électriques sur site sont résumées ci-dessous : • transformateur de 630 kVa datant de 1975 et contenant 558 ppm de PCB ; • transformateur de 1 600 kVa datant de 1985 et contenant plus de 500 ppm de PCB ; • transformateur de 1 250 kVa datant de 1973 et contenant 113 ppm de PCB. Ce transformateur aurait été mis à l'arrêt en 2006.	
Situation administrative	Pas de cessation d'activité réalisée en 2012 (date arrêt de production).	
A110 Étude historique	Informations communiquées par le client	D'après les représentants BONNA SABLA, historiquement un seul site de production de tuyaux en béton existait à Kilstett et son exploitant était SPRAUER et SCHIFF. Ensuite, le site a été séparé en deux. Cette séparation correspond au site de BONNA SABLA (historiquement Les Tuyaux Centrifuges du Bas-Rhin, TCR) au nord et celui de STRADAL au sud. En août 2012, le site a cessé son activité. Depuis cette date, aucun élément béton n'est produit sur site. Des tuyaux béton sont encore stockés et à la vente. Les exploitants successifs du site identifiés sont : • de 1945-2007 : TCR, • de 2007-2012 : BONNA SABLA.
	Consultation des photographies aériennes	• Avant 1950 le site était occupé par des champs agricoles ; • De 1950 à 1978, le site s'est développé avec la construction progressive des bâtiments et des outils de production ; • Activité sur site jusqu'en 2012.

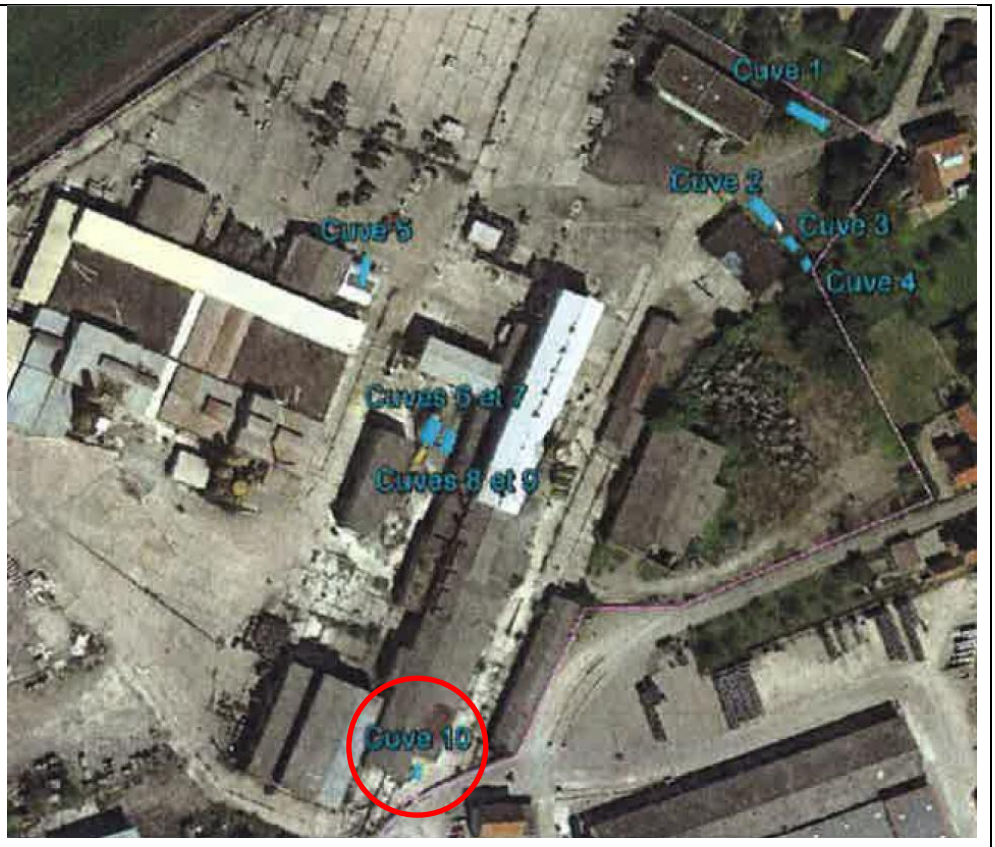
	Consultation de Géorisques[1]	Le site est référencé dans BASIAS pour les activités suivantes : • fabrication d'ouvrages en béton, en ciment ou en plâtre- Récépissé de déclaration datant du 8 février 1956 ; • dépôt de liquides inflammables- Récépissé de déclaration datant du 17 mai 1963 (Citerne de fuel de 25 000 L) ; • dépôt de liquide inflammables- Récépissé de déclaration datant du 11 octobre 1973 (20 000 L de gasoil, 20 000 L et 10 000 L de fuel) ; • fabrication de ciment, chaux et plâtre (centrale à béton, etc.) – Récépissé de déclaration datant du 5 février 1975 pour une centrale à béton et un mélangeur de produits minéraux organiques ; • fabrication d'ouvrages en béton, ciment ou en plâtre – Récépissé de déclaration du 5 février 1975 pour la fabrication de tuyaux en béton.
	Consultation des archives (préfecture, département, commune…)	• récépissé de déclaration datant du 11 octobre 1973 émis pour les activités suivantes : ○ 253 (nouvelle rubrique 1432) pour le stockage de liquides inflammables (Céq > 10m^3 : soumis à déclaration) ; ○ 206 (nouvelle rubrique 2930) pour l'exploitation d'un atelier de réparation de véhicules à moteur (atelier garage : soumis à déclaration) ; ○ 361 (nouvelle rubrique 2920) pour l'exploitation d'installations de réfrigération/compression, soit trois compresseurs d'une puissance totale supérieure à 50 kW (soumis à Déclaration) ; • récépissé de déclaration datant du 19 juin 1989 émis pour la rubrique 269 (nouvelle rubrique 2522) correspondant à l'emploi de matériel vibrant pour l'exploitation de trois axes vibrants de puissance totale 183 kW (soit supérieure à 40 kW). D'après le rapport d'audit de phase I réalisé par ERM en 2004, certaines activités non déclarées ou ayant été modifiées avaient été observées : • 2515 : Mélange de produits minéraux. Trois centrales à béton avec malaxeur de puissance 15 kW, 45 kW et 55 kW, soit une puissance installée totale de 115 kW : soumis à déclaration ; • 2564 : Dégraissage de surfaces par des procédés utilisant des solvants organiques. Deux fontaines à solvant de 200 L chacune : soumis à déclaration ; • 1434 : Distribution de liquides inflammables. Un poste de distribution de gasoil de débit > 1 m^3/h : soumis à déclaration ; • 2930 : Atelier de réparation de véhicules à moteur : la surface de l'atelier garage est inférieure à 2 000 m² : non classée.
A120 Étude de vulnérabilité des milieux	Géologie	• Remblais d'épaisseur de 0,3 à 1,3 m ; • Alluvions récentes (holocène) composées d'argiles sableuses sur 1 à 1,3 m d'épaisseur ;

[1] bases de données CASIAS, des informations de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée, des SIS et des installations classées

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="2">• Alluvions wurmiennes composées de sables et limons.</td></tr>
<tr><td></td><td>Vulnérabilité non étudié</td><td>Sensibilité non étudié</td></tr>
<tr><td>Hydrogéologie</td><td colspan="2">L'aquifère régional des alluvions du Rhin et de l'Ill est le réservoir majeur s'écoulant localement vers l'est et le nord-est. D'après les investigations de 2007, le niveau de l'aquifère est attendu entre 1,3 et 2,6 m/sol.
L'entité hydrogéologique est exploitée par des puits AEP localisés à 620 m du site d'étude.
Un puit de consommation industrielle alimente le site en eau souterraine (consommation pour malaxeur, réseau vapeur chaudière, sanitaire de l'unité de compression radiale, appoint d'eau pour les tests d'étanchéité et nettoyage des sols du site).</td></tr>
<tr><td></td><td>Vulnérabilité forte (faible profondeur)</td><td>Usage sensible (présence d'AEP)</td></tr>
<tr><td>Hydrologie</td><td colspan="2">• Le ruisseau Waldrhein, situé à environ 1,3 km au sud-est et s'écoulant vers l'est (affluent de la rivière l'Ill)
• La rivière l'Ill, située à environ 2 km au sud du site et s'écoule vers le nord-est (affluent du Rhin)
• Le fleuve le Rhin, situé à environ 3 km au sud et s'écoule vers le nord-est.
Les masses d'eaux superficielles sont localisées en zone Natura 2000.</td></tr>
<tr><td></td><td>Vulnérabilité faible (distance au site)</td><td>Usage sensible (en zone protégée)</td></tr>
<tr><td>Zones naturelles</td><td colspan="2">Les berges françaises du lit majeur du Rhin de cette commune incluant le Waldrhein et l'Ill avec le bois communal de la Wantzenau sont classés site Natura 2000 – directive habitats et ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêts Ecologique Faunistique et Floristique).</td></tr>
<tr><td></td><td>Vulnérabilité faible (distance au site)</td><td>Usage sensible (en zone protégée)</td></tr>
<tr><td>Investigations sur les sols (synthèse investigations 2007)</td><td colspan="3">L'étude résume les investigations réalisées sur site par ERM en 2007 : analyses sur les sols localisées au droit de cinq zones et analyses d'eaux souterraines. Les prélèvements ont été réalisés au droit de la zone de dépotage de fuel à l'entrée du site (SB2), la zone de nettoyage des véhicules (SB3), la localisation des 4 cuves simple peau d'huile (SB1) et la zone en aval de ces cuves enterrées à l'est du hall pièces spécialisées (SB4).
Les résultats d'analyses sur les sols révèlent :
• métaux lourds – chrome, nickel et zinc ont été identifiés dans l'ensemble des prélèvements dans des concentrations faibles relevant des caractéristiques naturelles du sol dans cette zone ;
• BTEX – toluène et xylènes ont été détectés au point SB4 ;
• hydrocarbures chlorés – détectés dans aucun échantillon ;
• hydrocarbures pétroliers totaux – détectés dans deux échantillons au point SB4 ;
• HAP – différents constituants ont été détectés dans trois échantillons représentatifs de SB1 et SB4.
La concentration maximale en hydrocarbures pétroliers totaux mesurée était de 4 100 mg/kg et la somme des HAP a été mesurée à 75 mg/kg (sondage suspecté SB4, non précisé dans l'étude).</td></tr>
<tr><td>Investigations sur les eaux souterraines (synthèse investigations 2007)</td><td colspan="3">Les résultats d'analyses sur les eaux souterraines révèlent :
• dans le piézomètre temporaire placé en SB1, les éléments suivants ont été détectés : nickel, zinc, composés organochlorés (COV), BTEX, et HAP ;
• dans le puits du site, seul le nickel, le zinc et le cuivre ont été détectés.</td></tr>
</table>

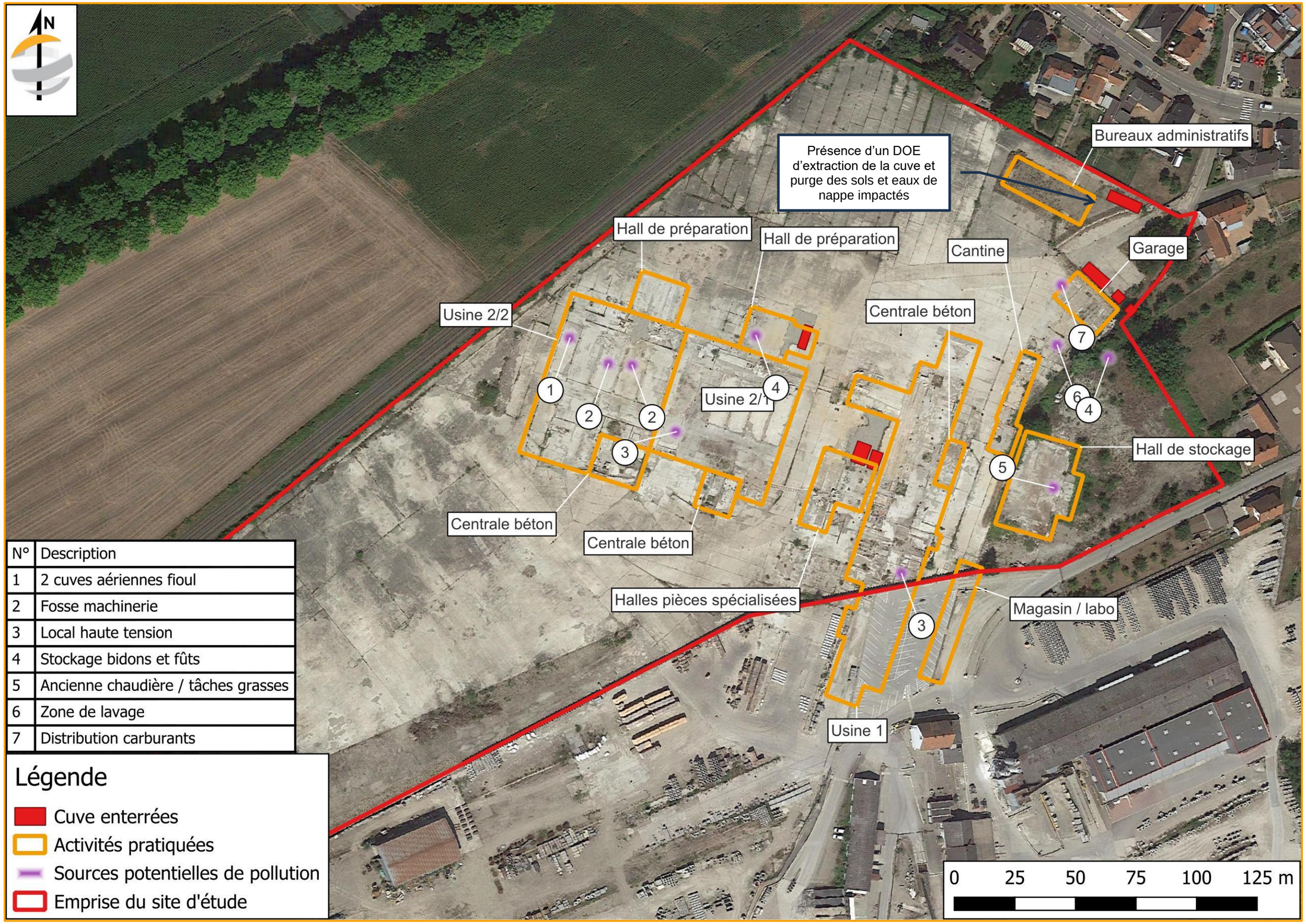
Conclusions de l'étude	Au total, l'inventaire de l'étude recense 13 aires potentiellement impactées (API) sur site. Celle-ci sont référencées en Figure 3. Des impacts ont été détectés lors des investigations réalisées par ERM en 2007. Il s'agit principalement d'une contamination localisée des sols à l'aval de quatre cuves enterrées d'huile, à l'est du hall pièces spécialisées. La contamination était limitée aux 5 premiers mètres sous le niveau du sol. Aucun impact significatif n'a été relevé dans les échantillons d'eaux souterraines prélevés. Le rapport d'investigation a conclu que l'enlèvement des cuves enterrées et l'excavation des terres impactées autour de ces cuves serait vraisemblablement suffisant en l'absence d'autres informations. Toutes les zones potentiellement polluées n'avaient pas été investiguées. Compte-tenu de l'absence d'impact dans les eaux souterraines et de l'activité industrielle en cours sur site aucune mesure de dépollution n'avait été jugée nécessaire à ce moment. En cas de changement d'usage, une investigation des sols et des eaux souterraines et une analyse des risques sanitaires devra être réalisée pour statuer sur la compatibilité du site avec l'usage futur.	
Synthèse des études antérieures : ERM – Projet n°0405767 – Rapport R4061– Juillet 2017 Etude environnementale de phase II		
Client	BONNA SABLA	
Contexte de l'étude	La réalisation des investigations environnementales complémentaires est basée sur les conclusions de l'étude phase I (ERM, 2013) et la présence de 13 Zones Potentiellement Contaminées (ZPC) sur site. Ces investigations sont réalisées dans le cadre de la vente du site. L'enlèvement des 10 cuves enterrées toujours présentes sur site étant programmée pour la vente du site par BONNA SABLA, il a été convenu que les investigations de sol ne cibleraient pas celles-ci.	
A200 Investigations sur les sols	Les investigations sur les sols ont consisté en : • la réalisation de 21 sondages réalisés au carottier battu entre 2 et 4,8 m de profondeur ; • la réalisation 45 échantillons prélevés et analysés en laboratoire ; • la détection PID au droit de S10 en profondeur (1 ppm), de S11 entre 1,5 et 3,6 m (41-122 ppm), de S12 entre 0,3 et 3,6 m (35-65 ppm) et de S13 entre 1,5 et 3,6 m (102-152 ppm) ; • absence d'indices visuels et olfactifs lors des prélèvements.	
A210 Investigations sur les eaux souterraines	Les investigations sur les eaux souterraines ont consisté en : • la réalisation de 5 piézomètres installés sur site entre 5 et 6 m de profondeur ; • l'installation des crépines de 1 m/sol jusqu'à la base de l'ouvrage ; • des cotes d'eau de la nappe observées entre 128,43 m NGF et 128,84 m NGF ; • un sens d'écoulement observé vers le nord-est.	
A270 Interprétation des résultats	Sols	Les résultats d'analyses ont mis en évidence : • la présence de dépassements des valeurs de comparaisons pour les métaux lourds dans les sols dont le cadmium, le cuivre et le mercure avec des teneurs de l'ordre d'anomalies naturelles modérées à fortes ; • la présence d'impacts en hydrocarbures localisés : ○ au droit de S6 en surface (fosses de machinerie) avec 4 800 mg/kg (fractions hydrocarbures lourdes) ; ○ au droit de S11, S12 et S13 avec des hydrocarbures de fractions C12-C40 et des teneurs comprises entre 600 et 3 600 mg/kg, les teneurs étant plus importantes en surface à l'amont et plus en profondeur à l'aval. Les sondages ont été réalisés à proximité d'une zone de stockage de produits dangereux (sans rétention) et à proximité de cuve enterrées ; • la présence de HAP a une teneur maximale de 4,3 mg/kg ;

		• la détection de toluène (BTEX) au droit de S6 en surface ; • la détection de dichlorométhane (COHV) au droit de S20 ; • l'absence de quantification de PCB.
	Analyse critique FONDASOL	On notera la présence de naphtalène au droit de S13 avec une valeur de 0,28 mg/kg.
	Eaux souterraines	Les résultats d'analyses ont mis en évidence : • la présence de métaux lourds (arsenic, chrome, cuivre, plomb et zinc) à des concentrations inférieures aux de comparaisons ; • la détection de HAP au droit de PZ2 uniquement avec du phénanthrène, du fluoranthène et du pyrène de l'ordre des limites de quantification du laboratoire ; • la détection de tétrachloroéthylène (PCE) au droit de Pz1 et de trichloroéthylène TCE en Pz2 ; • l'absence de quantification de PCB et BTEX. Les résultats d'analyses d'eau souterraine ne mettent en évidence aucun dépassement des valeurs de comparaison retenues pour l'ensemble des échantillons.
Recommandations	Dans le cadre d'un futur usage industriel et au vu des observations faites lors de ces investigations, ERM a recommandé : • l'excavation et l'évacuation des terres impactées identifiées dans deux zones du site ; • le retrait de cuves enterrées et de terres impactées éventuellement identifiées lors de ces enlèvements. Dans le cadre de la vente du site, BONNA SABLA souhaitait réaliser l'enlèvement des 10 cuves enterrées sur site. Le bureau ERM avait également émis la recommandation de réaliser le prélèvement de bords et fond de fouilles d'évaluer la qualité des sous-sols au droit des cuves.	
Rapport d'investigations - BATICHOC du 23/11/2017		
Résumé du rapport	Le rapport fait état de la recherche d'une cuve enterrée (cuve n°10). Aucune cuve n'a été identifié à l'emplacement prévu. La cuve 10 est localisée hors du site d'étude de la présente étude.	

<table>
<tr><td></td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dossier Ouvrages Exécutés - BATICHOC de 2019 – cuve n°1</td></tr>
<tr><td>Constat d'huissier
Procès-verbal de constat du 17/01/2019</td><td>Réalisation de photographies des murs limitrophes avant travaux d'enlèvement de la cuve (cuve nord n°1, voir figure précédente).</td></tr>
<tr><td>Pompage, nettoyage dégazage le 18/01/2019</td><td>Pompage de 12 600 tonnes d'eaux hydrocarburées par ATIC et évacuation vers SUEZ RR IWS Herrlisheim (bordereau de suivi de déchets AH 19 04). Une photographie de l'extraction de la citerne est jointe au rapport.</td></tr>
<tr><td>Pompage d'hydrocarbures sur nappe du 04 au 06/02/2019</td><td> 
Bordereaux de suivi de déchets :
• AH 19 07 – eaux hydrocarburées 3 tonnes 620 kg.
• AB19BATICHOC01 – eaux hydrocarburées 6 tonnes 440 kg.</td></tr>
</table>

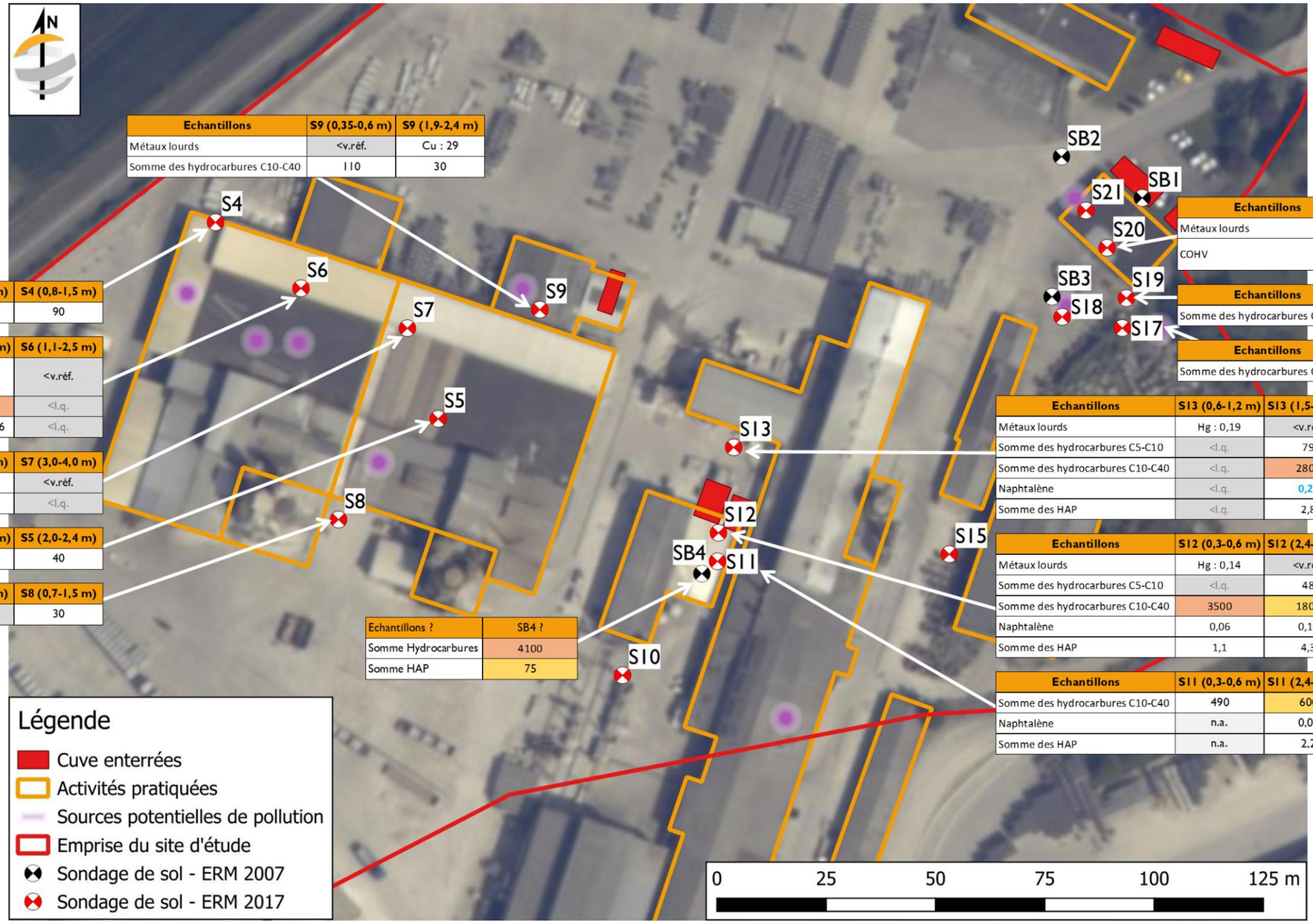
Bordereaux de terres polluées	56 réceptions de terres polluées aux hydrocarbures ont été réalisées par la plateforme SUEZ RR IWS MINER. VAIVRE depuis le chantier de la friche TCR (enlèvement de la cuve n°1) avec : • 31 réceptions (avec BSD) d'un total de 927,20 tonnes entre le 06/05/2019 et le 31/05/2019 pour stockage ISDD (benne) ; • 25 réceptions (avec BSD) d'un total de 722,00 tonnes entre le 16/07/2019 et le 02/08/2019 pour stockage sur plateforme (benne).
Livraison de grave tout venant	Livraison de tout venant depuis la plateforme de BTR Burnhaupt avec 778,24 tonnes entre le 15/07/2019 et 09/08/2019 et depuis la plateforme des Gravières d'Alsace Lorraine à Hoerdt avec 372,62 tonnes entre le 16/07/2019 et le 22/07/2019.

Aucun autre DOE d'enlèvement des autres cuves enterrées sur site, d'excavation de terres ou de pompage d'eaux polluées n'a été transmis à la société FONDASOL à date de rédaction de ce rapport. Les résultats d'analyses laboratoires issus de la campagne d'investigation de 2017 (ERM) sont présentés en Annexe 14.



N°	Description
1	2 cuves aériennes fioul
2	Fosse machinerie
3	Local haute tension
4	Stockage bidons et fûts
5	Ancienne chaudière / tâches grasses
6	Zone de lavage
7	Distribution carburants

Figure 3 : Synthèse des sources potentielles de pollution et des activités recensées sur le site



Echantillons	S9 (0,35-0,6 m)	S9 (1,9-2,4 m)
Métaux lourds	<v.réf.	Cu : 29
Somme des hydrocarbures C10-C40	110	30

Echantillons	S4 (0,4-0,8 m)	S4 (0,8-1,5 m)
Somme des hydrocarbures C10-C40	110	90

Echantillons	S6 (0,15-0,8 m)	S6 (1,1-2,5 m)
Métaux lourds	**Cd : 3,3** Cu : 70	<v.réf.
Somme des hydrocarbures C10-C40	4800	<l.q.
BTEX	Toluène : 0,16	<l.q.

Echantillons	S7 (0,4-1,0 m)	S7 (3,0-4,0 m)
Métaux lourds	**Cd : 1,7**	<v.réf.
Somme des hydrocarbures C10-C40	65	<l.q.

Echantillons	S5 (0,45-1,3 m)	S5 (2,0-2,4 m)
Somme des hydrocarbures C10-C40	170	40

Echantillons	S8 (0,4-0,7 m)	S8 (0,7-1,5 m)
Somme des hydrocarbures C10-C40	<l.q.	30

Echantillons ?	SB4 ?
Somme Hydrocarbures	4100
Somme HAP	75

Echantillons	S20 (0,3-1,0 m)	S20 (2,4-4,0 m)
Métaux lourds	Cu : 22	<v.réf.
COHV	<l.q.	Dichlorométhane 0,03

Echantillons	S19 (0,4-1,0 m)	S19 (2,0-3,0 m)
Somme des hydrocarbures C10-C40	<l.q.	310

Echantillons	S17 (0,4-1,0 m)	S17 (1,0-2,4 m)
Somme des hydrocarbures C10-C40	45	<l.q.

Echantillons	S13 (0,6-1,2 m)	S13 (1,5-2,0 m)	S13 (2,4-3,6 m)
Métaux lourds	Hg : 0,19	<v.réf.	n.a.
Somme des hydrocarbures C5-C10	<l.q.	79	n.a.
Somme des hydrocarbures C10-C40	<l.q.	2800	3600
Naphtalène	<l.q.	0,28	n.a.
Somme des HAP	<l.q.	2,8	n.a.

Echantillons	S12 (0,3-0,6 m)	S12 (2,4-3,6 m)	S12 (3,6-4,8 m)
Métaux lourds	Hg : 0,14	<v.réf.	n.a.
Somme des hydrocarbures C5-C10	<l.q.	48	n.a.
Somme des hydrocarbures C10-C40	3500	1800	<l.q.
Naphtalène	0,06	0,11	n.a.
Somme des HAP	1,1	4,3	n.a.

Echantillons	S11 (0,3-0,6 m)	S11 (2,4-3,6 m)	S11 (3,6-4,8 m)
Somme des hydrocarbures C10-C40	490	600	<l.q.
Naphtalène	n.a.	0,06	n.a.
Somme des HAP	n.a.	2,2	n.a.

Figure 4 : Synthèse des résultats sur les sols (mg/kg)

<table>
<tr><td>Client</td><td colspan="2">Commune de Kilstett</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Périmètre d'étude</td><td>Désignation usuelle du site</td><td>Friche industrielle TCR</td></tr>
<tr><td>Adresse</td><td>Chemin Zehnacker à Kilstett (67)</td></tr>
<tr><td>Surface approximative</td><td>7,5 ha</td></tr>
<tr><td>Altitude moyenne du site</td><td>+130 et +131 m NGF</td></tr>
<tr><td>Contexte de l'étude</td><td colspan="2">Cette étude est réalisée dans le cadre d'un projet de réhabilitation et d'aménagement de la friche industrielle TCR avec d'un changement d'usage (projet de quartier résidentiel potentiel).</td></tr>
<tr><td colspan="3">Rapport FONDASOL PR.DTEN.24.0264-001 de novembre 2024</td></tr>
<tr><td>A100 – Visite du site</td><td colspan="2">Le site est actuellement libre de toute occupation et activité. Le sol est majoritairement recouvert de dallage béton. L'ensemble des bâtiments et structures de l'ancienne activité semblent avoir été démantelées. Des diagnostics environnementaux ont été réalisés dans de cadre de l'arrêt de l'activité. Ceux-ci ont mis en évidence principalement 2 impacts liés aux hydrocarbures et HAP. Un DOE concernant l'extraction d'une cuve enterrée de fioul en bordure nord et la purge des sols et eaux de nappes impactés à été transmis dans le cadre de l'étude.</td></tr>
<tr><td>A200
Diagnostic des sols

A260
Diagnostic des terres à excaver</td><td colspan="2">Les investigations sur les sols ont consisté en la réalisation de 13 sondages à la tarière mécanique poursuivis entre 1 et 5 m de profondeur et ont mis en évidence :
une lithologie majoritaire de sables et graviers et ponctuellement d'argiles ou sables ;
des eaux souterraines rencontrées entre 2 et 3 m de profondeur ;
la présence d'indices organoleptiques caractéristiques d'hydrocarbures et de valeurs PID (max. 52,4 ppmV) au droit des sondages EN7 et EN13.</td></tr>
<tr><td>A210
Diagnostic des eaux souterraines</td><td colspan="2">Réseau piézométrique de 3 ouvrages (2 piézomètres identifiés sur site et 1 nouveau piézomètre installé),
Niveau statique mesuré entre 2,36 et 3,13 m de profondeur le 01/10/2024,
Sens d'écoulement dirigé vers l'est-nord-est.</td></tr>
<tr><td>A230
Diagnostic des gaz du sol</td><td colspan="2">Un réseau de 3 piézairs répartis au droit des impacts observés dans les sols ou des sources potentielles de pollutions identifiées avec :
PZR1 au droit de l'ancien garage à 2 m de profondeur (crépiné de 1 à 2 m),
PZR2 à 2 m de profondeur au droit d'anciennes cuves enterrées et halles de pièces spécialisées et d'un impact en hydrocarbures (crépiné de 1,5 à 2 m),
PZR3 à 1 m de profondeur au droit d'anciennes fosses de machineries (crépiné de 0,5 à 1 m).</td></tr>
<tr><td>A270
Interprétation des résultats</td><td>Sols</td><td>Les investigations des sols ont mis en évidence :
la délimitation de l'impact au droit de l'ancien sondage S6 (anciennes fosses de machineries) ;
la confirmation d'un impact en hydrocarbures au droit d'anciennes cuves enterrées et halles de pièces spécialisées qui pourrait engendrer des risques sanitaires vis-à-vis de la santé humaine (inhalation et ingestion) dans le cadre de futurs aménagement résidentiels au droit du site. L'impact n'est pas délimité. Les fractions d'hydrocarbures identifiées correspondraient à du gasoil / fioul ;
la présence de dépassements ponctuels de métaux dans les sols n'induisant pas de risques sanitaires ;
la présence de HAP et PCB dans les sols à des teneurs ne générant pas de risques sanitaires ;
l'absence d'autres impacts au droit du site et notamment l'absence de quantification de COHV, naphtalène, BTEX et mercure sur l'ensemble des échantillons.</td></tr>
</table>

	Terres à excaver	Les analyses ont mis en évidence la présence de dépassements de certains critères de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) (hydrocarbures) : • les terres a évacuer au droit des impacts pourraient faire l'objet de traitement en biocentre ; • les terres à évacuer dans le cadre de l'aménagement du site pourraient être prises en charges en filière classique (ISDI).
	Eaux souterraines	Les analyses sur les eaux souterraines ont mis en évidence : • la détection d'hydrocarbures semi-volatils C_{12}-C_{16} de l'ordre de la limite de quantification dans les eaux souterraines au droit de PZ4 (aval) ; • l'absence de quantification pour les métaux lourds, COHV, BTEX, d'hydrocarbures volatils (C_6-C_{12}), d'hydrocarbures lourds (C_{16}-C_{40}), HAP et PCB.
	Gaz du sol	Les analyses sur les gaz du sol ont mis en évidence : • de fortes concentrations en hydrocarbures aliphatiques volatils C_5-C_{12} au droit de PZR2 pouvant engendrer des risques sanitaires dans le cadre d'aménagements futurs du site ; • la détection de tétrachloroéthylène au droit de PZR1 avec des concentrations inférieures aux valeurs de comparaisons ne générant pas de risques sanitaires ; • l'absence de quantification de mercure sur l'ensemble des échantillons de gaz du sol.
Schéma conceptuel	Synthèse des risques retenus	La présence d'impacts en hydrocarbures pourrait engendrer des risques sanitaires vis-à-vis de la santé humaine (inhalation et ingestion) dans le cadre de futurs aménagement résidentiels au droit du site.
Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires	Le calcul de risque confirme l'incompatibilité sanitaire pour les usages résidentiel, commercial, industriel et tertiaire liés aux impacts identifiés au niveau de PZR2/EN7/S13 et à l'impact résiduel en S6 (potentiellement dépollué).	
Recommandations	Compte-tenu des risques sanitaires mis en évidence, FONDASOL Environnement recommande un premier temps : • la réalisation d'une campagne d'investigation complémentaire sur les sols afin de délimiter horizontalement les fortes teneurs en hydrocarbures (impact au droit des cuves enterrées et halles de pièces spécialisées) ; • la réalisation d'une seconde campagne de prélèvements sur les eaux souterraines et les gaz du sol sur une périodes contrastées (hiver) conformément au guide méthodologique FLUXOBAT ; • la réalisation d'un plan de gestion afin de définir les zones de pollution concentrée et détailler les méthodes de gestion envisageables pour celles-ci, ainsi que la réalisation d'une analyse des risques résiduels afin de valider les mesures de gestion. Il s'agira dans un second temps de mettre en œuvre les méthodes de gestion identifiées dans le plan de gestion afin de traiter les zones de pollution concentrée.	

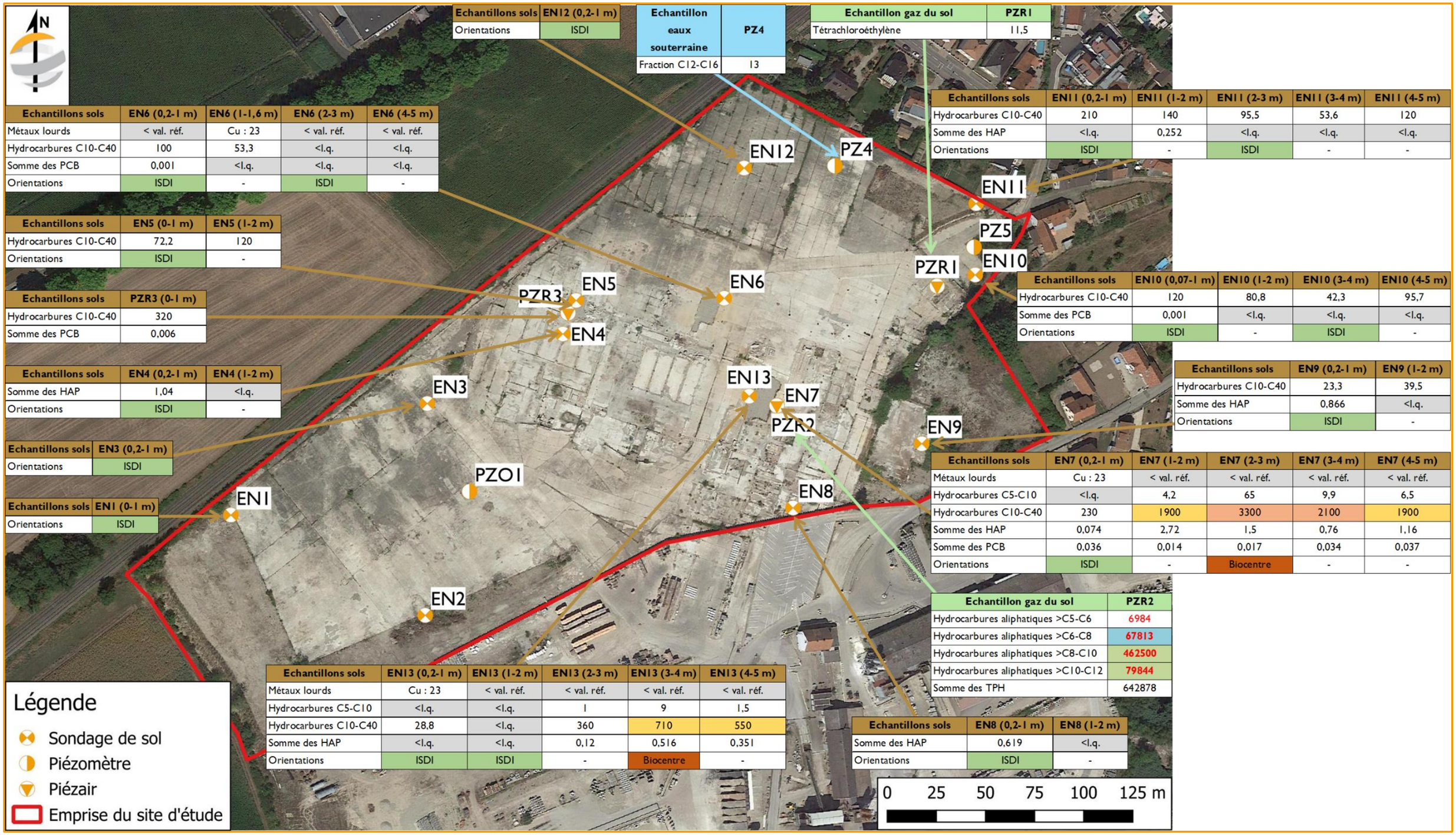


Figure 5 : Synthèse cartographique des investigations réalisées dans les sols (mg/kg), les eaux souterraines (µg/L) et les gaz du sol (µg/m³) – FONDASOL, novembre 2024

D. SECURISATION DES INVESTIGATIONS ET DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS

Dans le but de sécuriser l'intervention vis-à-vis des réseaux enterrés, FONDASOL a géré les DICT. Les DICT ont été lancées le 09/01/2025 sous le n°2025010902368D.

Le planning pour cette mission a été le suivant :

- La campagne d'investigations sur les sols a été réalisée les 07 et 10/02/2025 par la société FONDASOL.
- Les échantillons de sols sélectionnés ont été pris en charge par transporteur express respectivement le 07 et le 10 et réceptionnés par le laboratoire le 08 et le 11/02/2025.
- La campagne de prélèvement sur les gaz du sol a été réalisée, sur des ouvrages existants, les 19 et 28/02/2025 par la société FONDASOL.
- La campagne de prélèvement sur les eaux souterraines a été réalisée, sur des ouvrages existants, le 19/02/2025 par la société FONDASOL.
- Les échantillons d'eaux souterraines ont été pris en charge par transporteur express le 20/02/2025 et réceptionnés par le laboratoire le 21/02/2025.
- Les échantillons de gaz des sols ont été pris en charge par transporteur express le 20/02/2025 et le 28/02/2025 et réceptionnés par le laboratoire le 21/02/2025 et le 29/02/2025.
- Les derniers résultats d'analyses ont été réceptionnés le 07/03/2025.

E. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS ET LES TERRES A EXCAVER (A200 ET A260)

E.1. Rappel du contexte et objectifs des prélèvements de sols

Cette étude a pour objectif de délimiter les impacts mis en évidence dans les études antérieures au centre du site.

E.2. Stratégie d'investigations sur les sols

Les investigations menées sur le secteur d'étude ont consisté en la réalisation de 15 sondages de sols, au carottier battu, conduits jusqu'à des profondeurs comprises entre 2 et 5 m.

La stratégie d'investigations est rappelée dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Stratégie d'investigations

Sondages	Enjeu		Profondeur prévisionnelle (m)	Profondeur atteinte (m)
	Source potentielle de pollution	Aménagement projeté		
EN14	Impact en hydrocarbures	Projet de requalification urbaine d'usages mixtes (commerciales, résidentiel, tertiaires, espaces de loisirs…)	5	5
EN15			5	5
EN16			5	5
EN17			5	5
EN18			5	2,3
EN19	Qualité générale des remblais dans les secteurs peu investigués		2	2
EN20			2	2
EN21			2	2
EN22			2	2
EN23			2	2
EN24	Sondages complémentaires pour délimitation de l'impact en hydrocarbures et mise à jour d'une fosse		5	5
EN25			5	5
EN26			5	5
EN27			5	5
EN28			5	5

Le sondage EN18 n'a pu être réalisé à la profondeur prévisionnelle compte tenu de la présence d'une fosse à partir de 2,3 m sous une épaisseur de béton sain.

Les sondages EN24 à EN28 ont été réalisés en complément, avec l'accord de M. Lienhardt (adjoint à l'urbanisme de la mairie de Kilstett), afin de délimiter l'impact autour du secteur EN7 et de la fosse nouvellement découverte.

La localisation des sondages est présentée dans la Figure 6.

L'ensemble des données de terrain a été consigné et est présentée en Annexe 5.

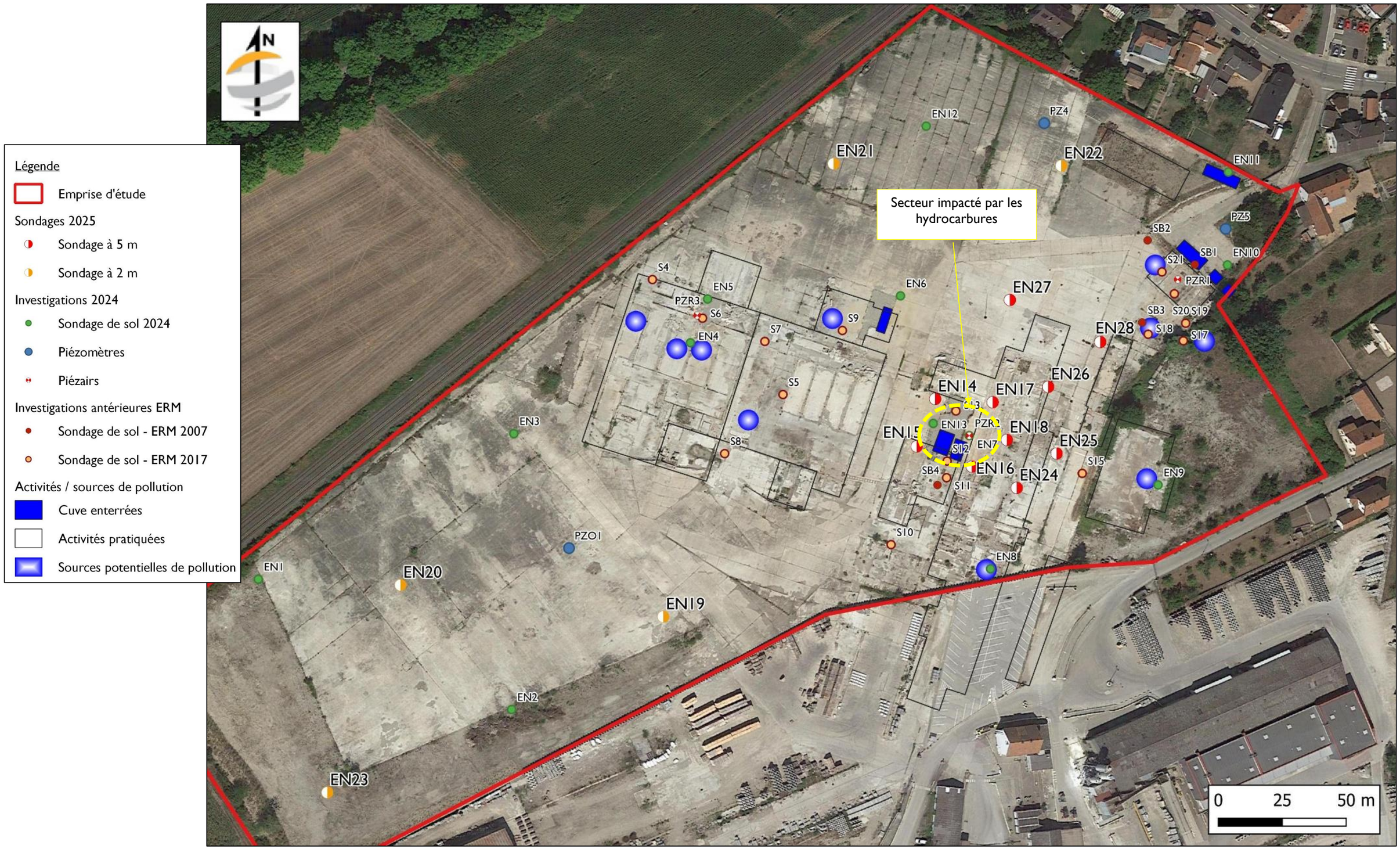


Figure 6 : Localisation des investigations sur les sols et des sources potentielles de pollution

E.3. Déroulement de la campagne de sol

Les coordonnées géographiques des sondages sont précisées dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Coordonnées des points de prélèvements des sondages

	WGS 84	
Nom	Longitude	Latitude
EN14	7,8458389	48,6736621
EN15	7,8457253	48,6734998
EN16	7,8460108	48,6734168
EN17	7,8461425	48,673638
EN18	7,8462047	48,6735027
EN19	7,844326	48,6729587
EN20	7,8429446	48,6731278
EN21	7,845379	48,6745091
EN22	7,8465845	48,6744517
EN23	7,842488	48,6724165
EN24	7,8462414	48,6733323
EN25	7,846464	48,673444
EN26	7,8464416	48,6736797
EN27	7,8462675	48,6739926
EN28	7,8467323	48,6738252

FONDASOL a veillé au bon état du matériel utilisé pour la réalisation des sondages et a nettoyé les outils avant et entre chaque utilisation. Les sondages ont été immédiatement rebouchés avec les cuttings de forage. Aucun matériau excédentaire n'a été laissé sur site.

Les prélèvements ont été réalisés par un intervenant du Département Environnement de FONDASOL qui a procédé au relevé des coupes lithologiques et au prélèvement d'échantillons, à raison d'au moins un échantillon par mètre linéaire de terrains traversés et par faciès géologique rencontré, ou moins en cas d'identification d'indices organoleptiques. De plus, il a reporté toutes les observations utiles à la sélection des échantillons (aspect, couleur, …) dans les fiches de prélèvements présentées en Annexe 5.

Dès leur prélèvement, les échantillons ont été conditionnés dans des flaconnages spécifiques fournis par le laboratoire, étiquetés sur site afin d'en assurer la traçabilité et stockés en atmosphère réfrigérée afin d'assurer leur bonne conservation jusqu'à leur arrivée au laboratoire d'analyses.

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire AGROLAB, accrédité par le RvA – Raad voor Accreditatie – conformément aux critères des laboratoires d'analyses ISO/IEC 17025:2017, accréditation reconnue par le COFRAC.

E.4. Observations de terrain

De manière générale, les relevés lithologiques ont mis en évidence la présence :

- de limons graveleux à argileux sur les horizons de surface jusqu'à 2 m selon les secteurs ;
- puis de sable graveleux jusqu'à 5 m (profondeur maximale des sondages).

Plusieurs niveaux d'eau ont été rencontré au droit des sondages sur site et sont résumés dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Niveaux d'eau au droit des sondages de sols

Sondage	Niveau d'eau approximatif (m/sol)
EN14	3,0
EN15	2,5
EN16	2,5
EN17	3,0
EN18	2,3 (fosse)
EN24	3,0
EN25	3,0
EN26	3,0
EN27	2,0
EN28	2,0

Ces niveaux sont donnés à titre indicatif, seul un suivi piézométrique permettrait de connaître les fluctuations de niveau des eaux souterraines.

Les échantillons prélevés ont fait l'objet de mesures PID sur le terrain, afin d'évaluer le potentiel de dégazage des sols en composés organiques volatils. Les valeurs supérieures à 1 ppm sont présentées dans le Tableau 6 ci-dessous.

Le Tableau 6 ci-dessous présente une synthèse des indices organoleptiques de pollution rencontrés au droit des sondages environnementaux.

Tableau 6 : Synthèse des observations organoleptiques dans les sols

Échantillon	Observations organoleptiques	Lithologie	Mesures PID (ppmV)
EN14 (0,2-1 m)	-	Limon sableux	4,6
EN14 (1-2 m)	-	Limon graveleux	5,8
EN14 (2-3 m)	Forte odeur d'hydrocarbures	Grave sableuse grise	67,5
EN14 (3-5m)	-	Sable graveleux	9,4
EN15 (0,1-1 m)	-	Limon sableux	1,8
EN15 (2-2,8 m)	-	Limon sableux	1,6
EN15 (3-4m)	-	Grave sableuse brun	3,3
EN16 (0.6-1.5 m)		Limon argileux	1,5
EN16 (1.8-2.8 m)	-	Grave sableuse brun	4,4
EN17 (1-2 m)	Forte odeur d'hydrocarbures	Limon gris	67,1
EN17 (2-3 m)	Forte odeur d'hydrocarbures	Limon gris	26,5
EN17 (3-4 m)	Forte odeur d'hydrocarbures	Sable graveleux	68,8
EN17 (4-5 m)	Odeur d'hydrocarbures	Sable graveleux	14,8
EN25 (0,2-1 m)	-	Sable graveleux	11,6
EN25 (1-2 m)	-	Sable graveleux	1,6
EN25 (2-3 m)	-	Sable graveleux	1,1
EN26 (2-3 m)	Odeur d'hydrocarbures	Grave sableuse grise	28,5
EN26 (3-4 m)	-	Grave sableuse brune	3,3
EN26 (4-5 m)	-	Sable graveleux	2,0
EN27 (3-4 m)	-	Sable graveleux	3,0

E.5. Sélection des échantillons de sols

Sur la base des observations de terrain et du projet d'aménagement prévu au droit du site, 30 échantillons de sols ont été sélectionnés afin d'obtenir une caractérisation de l'ensemble des profondeurs et transmis au laboratoire pour analyses.

Ainsi, les échantillons envoyés en analyses et les paramètres recherchés sont présentés dans le Tableau 7. Notons que les analyses hors pack ISDI ont été réalisées sur une fraction de sols de 2 mm, comme recommandé dans l'arrêté du 02/02/2022.

Les propriétés physico-chimiques des composés recherchés sont présentées en Annexe 3 et les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé en Annexe 4.

Tableau 7 : Synthèse du programme analytique sur les sols

Sondages	Échantillons (profondeur)	Enjeu		Paramètres recherchés							
		Source potentielle de pollution	Aménagement projeté	HCT	HV	HAP	BTEX	COHV	TPH	12 ETM	Pack ISDI
EN14	EN14 (1.00-2.00)	Impact en hydrocarbures	Projet de requalification urbaine d'usages mixtes (commerciales, résidentiel, tertiaires, espaces de loisirs…)						X		
	EN14 (2.00-3.00)								X		
	EN14 (3.00-5.00)								X		
EN15	EN15 (2.00-2.80)								X		
	EN15 (3.00-4.00)								X		
EN16	EN16 (1.80-2.80)								X		
	EN16 (2.80-3.50)								X		
EN17	EN17 (1.00-2.00)								X		
	EN17 (3.00-4.00)								X		
	EN17 (4.00-5.00)								X		
EN19	EN19 (0.20-1.00)	Qualité générale des remblais dans les secteurs peu investigués		X	X	X	X	X		X	X
	EN19 (1.00-2.00)			X	X	X	X	X		X	X
EN20	EN20 (0.20-1.00)			X	X	X	X	X		X	X
	EN20 (1.00-2.00)			X	X	X	X	X		X	X
EN21	EN21 (0.20-1.00)			X	X	X	X	X		X	X
	EN21 (1.00-2.00)			X	X	X	X	X		X	X
EN22	EN22 (0.20-1.00)			X	X	X	X	X		X	X
	EN22 (1.00-2.00)			X	X	X	X	X		X	X
EN23	EN23 (0.00-1.00)			X	X	X	X	X		X	X
	EN23 (1.00-2.00)			X	X	X	X	X		X	X

Sondages	Échantillons (profondeur)	Enjeu		Paramètres recherchés							
		Source potentielle de pollution	Aménagement projeté	HCT	HV	HAP	BTEX	COHV	TPH	12 ETM	Pack ISDI
EN24	EN24 (2.00-3.00)	Sondages complémentaires pour délimitation de l'impact en hydrocarbures et mise à jour d'une fosse	Projet de requalification urbaine d'usages mixtes (commerciales, résidentiel, tertiaires, espaces de loisirs…)						X		
EN25	EN25 (0.20-1.00)								X		
	EN25 (1.00-2.00)								X		
	EN25 (2.00-3.00)								X		
EN26	EN26 (2.00-3.00)								X		
	EN26 (3.00-4.00)								X		
EN27	EN27 (2.00-3.00)								X		
	EN27 (3.00-4.00)								X		
EN28	EN28 (2.00-3.00)								X		
	EN28 (3.00-4.00)								X		

Les abréviations des composés / packs analytiques proposés sont décrites en Annexe 1

E.6. Valeurs de référence pour les sols en place

Conformément à la méthodologie pour la gestion des sites et sols pollués, nous rappelons que les concentrations doivent être comparées en priorité aux bruits de fond ou fond géochimique local.

En l'absence de données régionales, les résultats ont été comparés aux données nationales issues :

- du programme ASPITET (INRA, 1994) pour les métaux. Les résultats et les stratégies d'interprétation sont rassemblés dans l'ouvrage de Baize D. (1997) – Teneurs totales en éléments métalliques dans les sols (INRA Editions, Paris) ;

- de la base de données BDSolU qui propose des teneurs de centile 98 pour les HAP et le naphtalène pour les zones urbaines de la France entière.

Par ailleurs, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) mentionne des seuils de vigilance active et des seuils d'action rapide dans les sols pour l'arsenic[2], le cadmium[3], le mercure[4] et le plomb[5]. Ces valeurs sont des valeurs de gestion mais ne constituent pas la valeur du bruit de fond. En cas de dépassement des seuils de vigilance active, le HCSP recommande de réaliser une analyse des risques sanitaires au cas par cas. En cas de dépassement des seuils d'action rapide, le HCSP recommande la réalisation d'un dépistage sanguin.

En l'absence de valeur caractérisant le bruit de fond pour les autres substances, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Les valeurs de comparaison retenues sont rappelées dans les premières colonnes des tableaux des résultats d'analyses.

E.7. Valeurs de référence pour la gestion des terres à excaver

Afin d'appréhender la gestion de terres qui seront potentiellement excavées dans le cadre du projet d'aménagement, les concentrations sur le sol brut et lixiviats ont été comparées aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ainsi qu'aux seuils d'admission en ISDND et ISDD établis par la FNADE[6].

Elles sont rappelées dans les dernières colonnes des tableaux des résultats d'analyses.

E.8. Présentation des résultats

Les bordereaux d'analyses sur les sols sont présentés en Annexe 6. Le Tableau 8 présente la synthèse des résultats et la comparaison aux valeurs de référence précitées.

[2] Définition de valeurs repères pour des contaminants des sols pollués – l'arsenic (HCSP, août 2022)
[3] Définition de valeurs repères pour des contaminants des sols pollués – le cadmium (HCSP, août 2022)
[4] Définition de valeurs repères pour des contaminants des sols pollués – le mercure (HCSP, août 2022)
[5] Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion (HCSP, juin 2014)
[6] Fédération Nationale des Activités de Dépollution et de l'Environnement

Tableau 8 : Résultats analytiques sur les sols – Caractérisation générale des remblais

Paramètre	Unité	Bruits de fond	Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP)		Concentrations mesurées										Critères de gestion des terres excavées / à excaver			
Echantillon		Base BDSolU (centile98)	Seuil de vigilance HCSP (mg/kg)	Valeur seuil entraînant un dépistage HCSP (mg/kg)	EN19 (0.20-1.00)	EN19 (1.00-2.00)	EN20 (0.20-1.00)	EN20 (1.00-2.00)	EN21 (0.20-1.00)	EN21 (1.00-2.00)	EN22 (0.20-1.00)	EN22 (1.00-2.00)	EN23 (0.00-1.00)	EN23 (1.00-2.00)	Seuils ISDI	Seuils ISDI réhaussés (ISDI+)	Seuils ISDND	Seuils ISDD
Lithologie					Sable graveleux	Argile limoneuse	Sable graveleux	Argile limoneuse	Argile limoneuse	Argile limoneuse	Sable graveleux	Argile limoneuse	Sable graveleux	Argile limoneuse				
Observations / PID		ASPITET			0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm				
Indices organoleptiques		(mg/kg)			Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant				
Date d'échantillonnage					10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025				
Analyses sur brut																		
Matière sèche	%	-	-	-	95.3	76.3	92.5	81.6	76.8	66.7	94.6	83.6	74.6	79.6	-	-	-	-
COT (1)	mg/kg	-	-	-	< 1000	6800	< 1000	1300	6800	13000	< 1000	2600	5200	4000	30 000	30 000	50 000	60 000
Métaux lourds																		
Antimoine	mg/kg	-	-	-	< 0.5	4.9	< 0.5	2.7	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 1	< 0.5	5.4				
Arsenic	mg/kg	25	25	70	3.7	8.2	4.5	4.8	9.3	15	3.2	5.3	4.8	8.4				
Baryum	mg/kg	-	-	-	13	120	29	45	220	280	20	47	20	99				
Cadmium	mg/kg	0.45	1	15	< 0.1	0.2	< 0.1	0.1	0.2	0.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2				
Chrome	mg/kg	90	-	-	8.4	46	10	24	60	73	9.8	22	13	39				
Cuivre	mg/kg	20	-	-	3.1	19	4.1	9.2	28	41	4.5	10	4.8	17	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats
Mercure	mg/kg	0.1	1	5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Molybdène	mg/kg	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1				
Nickel	mg/kg	60	-	-	9.7	38	12	21	45	61	10	21	10	35				
Plomb	mg/kg	50	100	300	5.6	19	5.8	9.6	19	23	4.3	11	5.1	17				
Sélénium	mg/kg	0.7	-	-	< 1	3.8	< 1	2.1	< 1	< 1	< 1	3.2	< 1	3.9				
Zinc	mg/kg	100	-	-	15	58	14	26	73	110	15	27	20	48				
Hydrocarbures C5-C10																		
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg	-	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4				
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2				
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2				
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2				
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2				
Fraction >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4				
Fraction >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4				
Somme des hydrocarbures C5-C10	mg/kg	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1				
Hydrocarbures C10-C40																		
Fraction C10-C12	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4				
Fraction C12-C16	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4				
Fraction C16-C20	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	11.7	< 2	< 2	< 2	3.4	< 2	< 2	< 2				
Fraction C20-C24	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	2.8	< 2	< 2	< 2	9	< 2	< 2	< 2				
Fraction C24-C28	mg/kg	-	-	-	2.9	< 2	3.4	< 2	< 2	< 2	9.8	< 2	< 2	< 2				
Fraction C28-C32	mg/kg	-	-	-	2.9	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	8.4	< 2	< 2	< 2				
Fraction C32-C36	mg/kg	-	-	-	2.5	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5.3	< 2	< 2	< 2				
Fraction C36-C40	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2				
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg	-	-	-	< 20	< 20	23.1	< 20	< 20	< 20	40.5	< 20	< 20	< 20	500	500	2 000	10 000
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)																		
Chlorure de Vinyle	mg/kg				< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg				< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025				
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1				
Dichlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Tétrachloroéthylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Tétrachlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Trichloroéthylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Trichlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Somme des COHV	mg/kg				< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ				
Hydrocarbures Aromatique Polycycliques - HAP																		
Acénaphtylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Acénaphtène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Anthracène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	4.3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Benzo(a)anthracène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.74	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Benzo(a)pyrène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.9	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.45	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.34	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Chrysène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.76	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.08	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Fluoranthène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	1.7	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Fluorène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.76	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.51	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Naphtalène (4)	mg/kg	0.15			< 0.05	< 0.05	0.27	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Phénanthrène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	3.6	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Pyrène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	1.3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Somme HAP	mg/kg	14.7			< LQ	< LQ	16.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	50	50	100	300

Paramètre	Unité	Bruits de fond	Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP)		Concentrations mesurées										Critères de gestion des terres excavées / à excaver			
Echantillon		Base BDSolU (centile98)	Seuil de vigilance HCSP (mg/kg)	Valeur seuil entraînant un dépistage HCSP (mg/kg)	EN19 (0.20-1.00)	EN19 (1.00-2.00)	EN20 (0.20-1.00)	EN20 (1.00-2.00)	EN21 (0.20-1.00)	EN21 (1.00-2.00)	EN22 (0.20-1.00)	EN22 (1.00-2.00)	EN23 (0.00-1.00)	EN23 (1.00-2.00)	Seuils ISDI	Seuils ISDI réhaussés (ISDI+)	Seuils ISDND	Seuils ISDD
Lithologie					Sable graveleux	Argile limoneuse	Sable graveleux	Argile limoneuse	Argile limoneuse	Argile limoneuse	Sable graveleux	Argile limoneuse	Sable graveleux	Argile limoneuse				
Observations / PID		ASPITET			0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm				
Indices organoleptiques		(mg/kg)			Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant				
Date d'échantillonnage					10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025	10/02/2025				
PolyChloroBiphényls - PCB																		
PCB (28)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001				
PCB (52)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001				
PCB (101)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001				
PCB (118)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001				
PCB (138)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001				
PCB (153)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001				
PCB (180)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001				
Somme des 7 PCB	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.007	< LQ	< LQ	< LQ	1	1	10	50
Composés Organiques Volatils - BTEX																		
Benzène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Toluène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Ethylbenzène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
m,p-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1				
o-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05				
Somme Xylènes	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ				
Somme des BTEX	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	6	6	30	30
Autres HAP																		
Naphtalène (5)	mg/kg	0.15			< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1				
Analyses sur lixiviats																		
Métaux lourds																		
Antimoine éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.06	0.18	0.7	5
Arsenic éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	2	25
Baryum éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	20	60	100	300
Cadmium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.04	0.12	1	5
Chrome éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.5	1.5	10	70
Cuivre éluat	mg/kg	-	-	-	0.02	0.08	< 0.02	< 0.02	0.03	0.05	< 0.02	0.05	0.08	0.02	2	6	50	100
Mercure éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.01	0.03	0.2	2
Molybdène éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.07	0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	10	30
Nickel éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.4	1.2	10	40
Plomb éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	10	50
Sélénium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.1	0.3	0.5	7
Zinc éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	4	12	50	200
Autres paramètres																		
L/S cumulé	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	-	-	-
pH du sol	-	-	-	-	9.6	8.6	9.7	8.9	8.5	8.5	9.6	8.7	8.6	8.6	-	-	-	-
Chlorures éluat (2)	mg/kg	-	-	-	12	< 10	< 10	< 10	13	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	800	2 400	15 000	25 000
COT éluat	mg/kg	-	-	-	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	500	1 000	800	1 000
Fluorures éluat	mg/kg	-	-	-	1	3	2	4	5	5	1	5	3	5	10	30	150	500
Fraction soluble éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	< 1000	< 1000	1300	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	4 000	12 000	60 000	100 000
Indice phénol éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	1	3	50	100
Sulfates éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	83	< 50	210	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	1 000	3 000	20 000	50 000
Orientation des terres en cas d'excavation					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI				

Tableau 9 : Résultats d'analyse sur les sols – délimitation de l'impact en hydrocarbures

Paramètres	Unités	Concentrations mesurées									
Echantillon		**EN14 (1.00-2.00)**	**EN14 (2.00-3.00)**	**EN14 (3.00-5.00)**	**EN15 (2.00-2.80)**	**EN15 (3.00-4.00)**	**EN16 (1.80-2.80)**	**EN16 (2.80-3.50)**	**EN17 (1.00-2.00)**	**EN17 (3.00-4.00)**	**EN17 (4.00-5.00)**
Lithologie		Limon graveleux	Grave sableuse	Sable graveleux	Limon sableux	Grave sableuse	Grave sableuse	Grave sableuse	Limon gris	Sable graveleux	Sable
Observation / PID		5.8	67.5	9.4	1.6	3.3	4.4	non mesuré	67.1	68.8	14.8
Indices organoleptiques		Néant	Forte odeur d'hydrocarbures	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Forte odeur d'hydrocarbures	Forte odeur d'hydrocarbures	Néant
Date d'échantillonnage		07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025
Hydrocarbures totaux (méthode TPH)											
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.22	<0.20
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg MS	2	5.9	<0.20	<0.20	0.41	0.48	<0.20	24	17	0.54
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg MS	60	110	<10	<10	13	21	<10	240	200	<10
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg MS	170	310	<10	<10	43	130	20	530	540	19
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg MS	180	310	15	<10	43	180	27	520	540	23
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg MS	130	200	75	68	62	420	120	250	260	52
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	46	14	<10	<10	<10
Fraction aliphatique C5-C40	mg/kg MS	540	940	90	68	160	800	180	1560	1560	95
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg MS	<0.20	0.37	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	3.1	1.9	<0.20
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg MS	12	14	<10	<10	<10	<10	<10	74	43	<10
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg MS	69	130	<10	<10	17	30	<10	290	240	<10
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg MS	93	180	<10	<10	25	92	13	290	290	13
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg MS	52	90	<10	12	17	130	27	120	130	14
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10	<10
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	mg/kg MS	230	410	n.d.	12	59	270	40	780	700	27
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	mg/kg MS	770	1350	90	80	220	1060	220	2340	2260	120

Paramètres	Unités	Concentrations mesurées									
Echantillon		**EN24 (2.00-3.00)**	**EN25 (0.20-1.00)**	**EN25 (1.00-2.00)**	**EN25 (2.00-3.00)**	**EN26 (2.00-3.00)**	**EN26 (3.00-4.00)**	**EN27 (2.00-3.00)**	**EN27 (3.00-4.00)**	**EN28 (2.00-3.00)**	**EN28 (3.00-4.00)**
Lithologie		Sable graveleux	Sable graveleux	Sable graveleux	Sable graveleux	Grave sableuse	Grave sableuse	Sable graveleux	Sable graveleux	Sable graveleux	Sable graveleux
Observation / PID		0.1	11.6	1.6	1.1	28.5	3.3	0	3.0	0	0
Indices organoleptiques		Néant	Néant	Néant	Néant	Odeur prononcée d'hydrocarbures	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Date d'échantillonnage		07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	07-02-2025	10-02-2025	10-02-2025	10-02-2025	10-02-2025
Hydrocarbures totaux (méthode TPH)											
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg MS	<10	13	<10	<10	29	27	<10	<10	<10	<10
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg MS	<10	17	15	15	36	40	<10	14	<10	16
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg MS	<10	20	200	430	28	180	43	70	<10	410
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	24	50	<10	24	<10	<10	<10	38
Fraction aliphatique C5-C40	mg/kg MS	n.d.	50	240	500	93	270	43	84	n.d.	460
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	15	16	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg MS	<10	<10	30	58	11	42	<10	14	<10	40
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	mg/kg MS	n.d.	n.d.	30	58	26	58	n.d.	14	n.d.	40
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	mg/kg MS	n.d.	50	270	550	120	330	43	98	n.d.	500

E.9. Interprétation des résultats

Concernant la **caractérisation des secteurs encore peu investigués** (sondages EN19 à EN23), on observe :

- La présence de métaux à des teneurs inférieures ou du même ordre de grandeur que le bruit de fonds national ;
- Un léger dépassement de la valeur de bruit de fond en HAP au niveau du sondage EN20 (plateforme sud) sur l'horizon sous dallage ;
- Des traces de PCB sur le sondage EN22 dans l'horizon sous dallage ;
- Des traces d'hydrocarbures du même ordre de grandeur qua la limite de quantification du laboratoire sur les sondages EN20 et EN22 dans l'horizon sous dallage et l'absence de quantification sur les autres échantillons ;
- L'absence de quantification d'hydrocarbures volatils, de BTEX et de COHV sur tous les échantillons.

Aucun impact n'est mis en évidence dans les nouvelles zones investiguées.

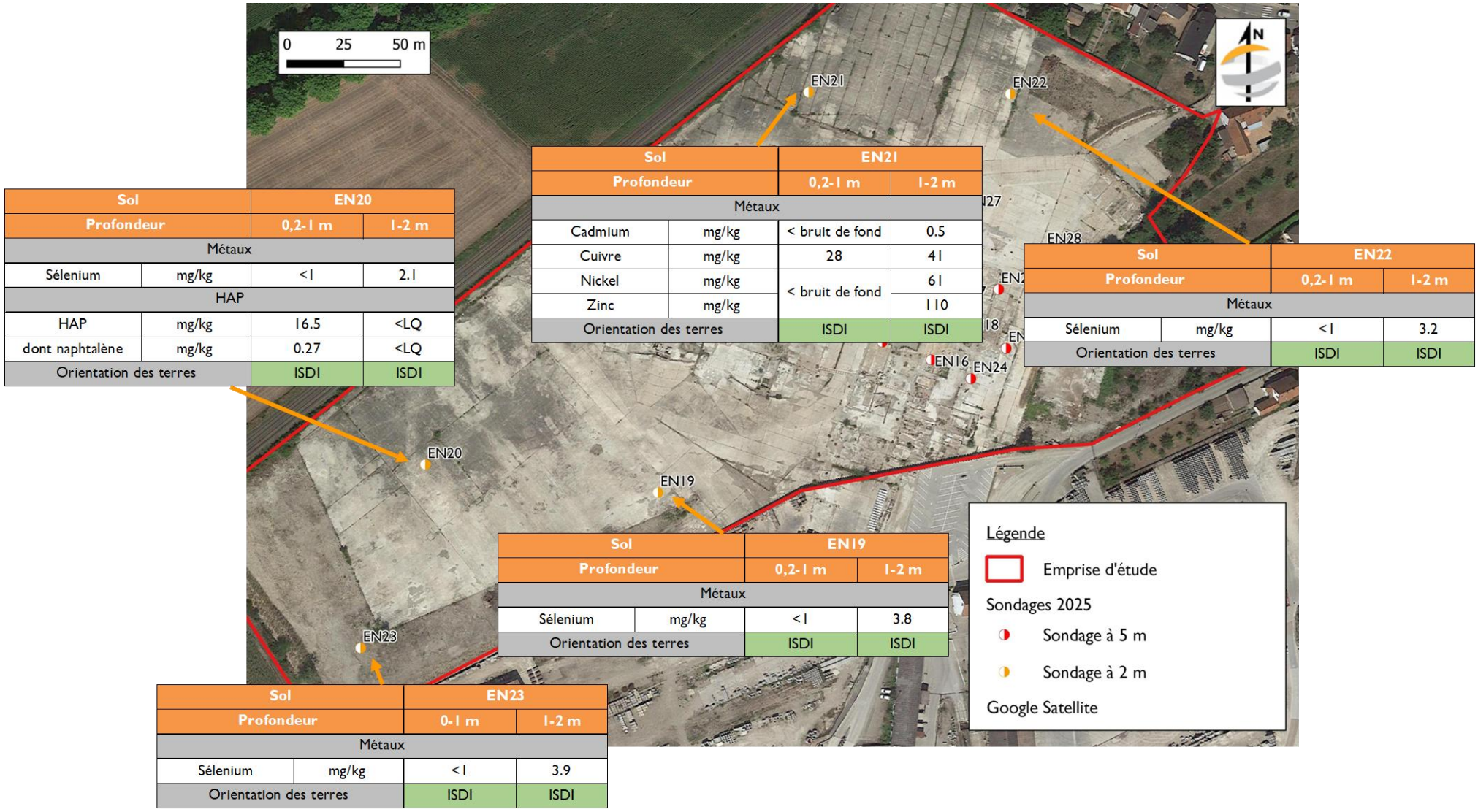
Au vu des résultats analytiques, les terres potentiellement à excaver au niveau de ces zones dans le cadre du projet sont considérées comme inertes et pourront donc être évacuées en Installation de Stockage de Déchets Inertes.

La synthèse cartographique des teneurs remarquables dans les sols et des filières d'évacuation est présentée dans la Figure 7. Nota : on entend par teneurs remarquables toute teneur sensiblement supérieure aux autres données sur le site (bruit de fond).

Concernant la **délimitation de l'impact en hydrocarbures**, les analyses mettent en évidence :

- Un impact centré sur l'horizon entre 1 et 4 m par rapport au TN, dans la zone de battement de nappe ;
- Une propagation limitée vers le sud, ce qui est cohérent avec le sens d'écoulement des eaux souterraines ;
- Une pollution à dominante d'hydrocarbures aliphatiques avec des fractions plutôt lourdes entre C_{12} et C_{35}.

La synthèse cartographique de l'étendue de l'impact en hydrocarbures est présentée dans la Figure 8.



Sol		EN20	
Profondeur		0,2-1 m	1-2 m
Métaux			
Sélenium	mg/kg	<1	2.1
HAP			
HAP	mg/kg	16.5	<LQ
dont naphtalène	mg/kg	0.27	<LQ
Orientation des terres		ISDI	ISDI

Sol		EN21	
Profondeur		0,2-1 m	1-2 m
Métaux			
Cadmium	mg/kg	< bruit de fond	0.5
Cuivre	mg/kg	28	41
Nickel	mg/kg	< bruit de fond	61
Zinc	mg/kg		110
Orientation des terres		ISDI	ISDI

Sol		EN22	
Profondeur		0,2-1 m	1-2 m
Métaux			
Sélenium	mg/kg	<1	3.2
Orientation des terres		ISDI	ISDI

Sol		EN19	
Profondeur		0,2-1 m	1-2 m
Métaux			
Sélenium	mg/kg	<1	3.8
Orientation des terres		ISDI	ISDI

Sol		EN23	
Profondeur		0-1 m	1-2 m
Métaux			
Sélenium	mg/kg	<1	3.9
Orientation des terres		ISDI	ISDI

Figure 7 : Synthèse cartographique des teneurs remarquables dans les sols et des filières de gestion (sondages EN19 à EN23)

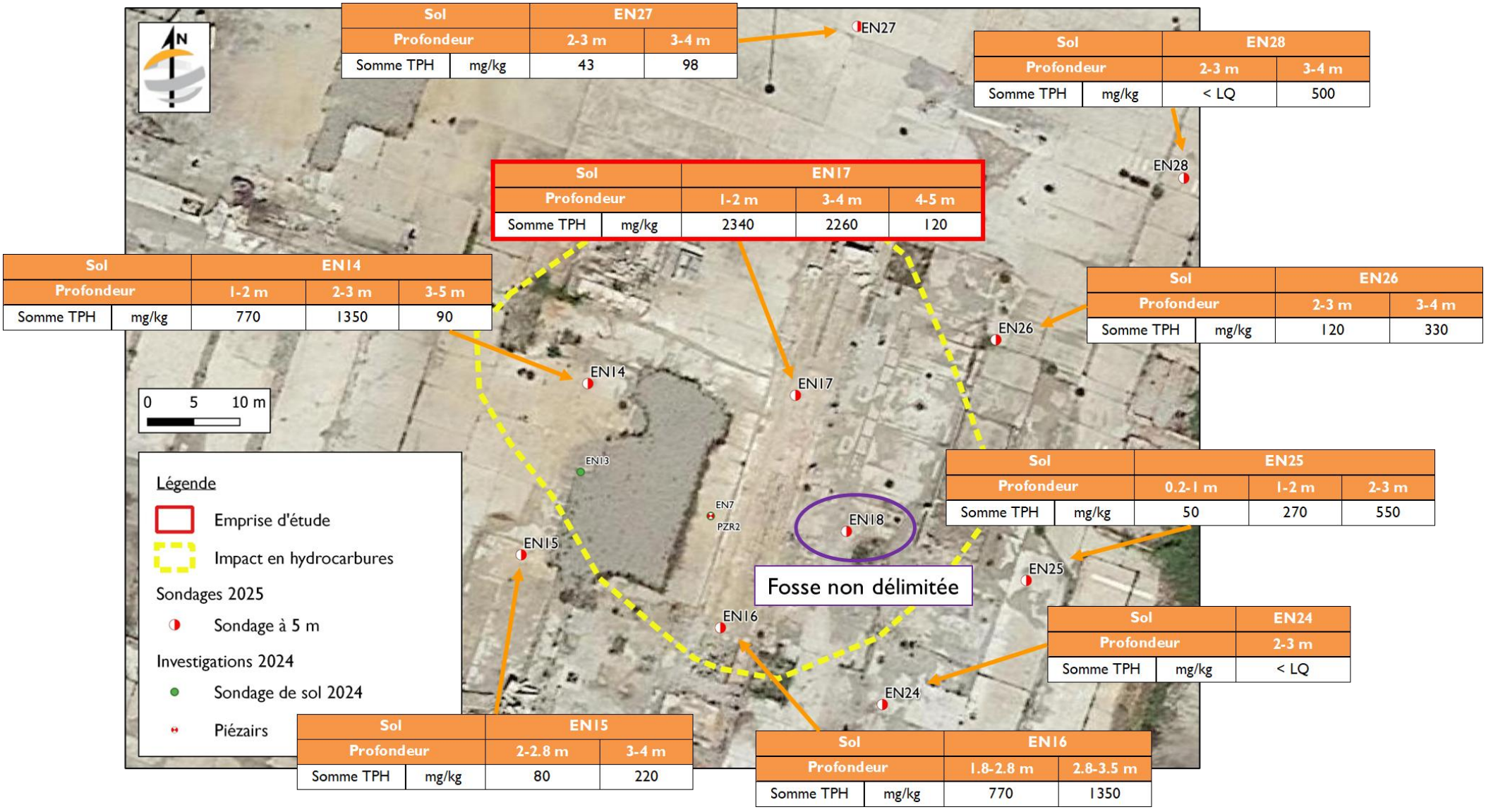


Figure 8 : Délimitation de l'impact en hydrocarbures au centre du site

F. INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES (A210)

F.1. Rappel du contexte et objectifs des prélèvements des eaux souterraines

Compte-tenu des impacts mis en évidence sur site à des profondeurs avoisinant la zone de battement de nappe et le pompage d'hydrocarbures sur au moins une fouille d'excavation, un réseau de 3 piézomètres permettra d'identifier l'impact du site sur les eaux souterraines.

Il s'agit de la campagne faisant suite aux recommandations issues de l'étude réalisée en 2024.

F.2. Définition du réseau piézométrique

Le réseau de surveillance des eaux souterraines retenu pour la campagne de prélèvements dans le cadre de cette étude est présenté dans le Tableau 10.

Les ouvrages ont été nivelés à l'aide d'un récepteur GNSS à correction RTK.

Tableau 10 : Coordonnées de points de prélèvements des eaux souterraines

Ouvrages	Coordonnées géographiques en WGS 84 : 4326		
	X (degré décimaux)	Y (degré décimaux)	Z (m)
PZO1	7,843849783	48,67322001	130,49
PZ4	7,846508538	48,67460481	130,50
PZ5	7,847434252	48,67419441	130,91

Le niveau piézométrique a été mesuré dans l'ensemble des ouvrages le 01/10/2024. Les résultats sont donnés dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Mesures piézométriques

Ouvrages	Cote terrain (m NGF)	Hauteur du repère (m)	Niveau nappe / repère (m)	Cote de la nappe (m NGF)	Positionnement hydrogéologique
Campagne du 01/10/2024					
PZO1	130,49	0,60	2,36	128,73	Amont
PZ4	130,50	0,80	2,77	128,53	Aval
PZ5	130,91	0,79	3,13	128,57	Aval
Campagne du 01/10/2024					
PZO1	130,49	0,60	2,09	128,41	Amont
PZ4	130,50	0,80	2,50	128,01	Aval
PZ5	130,91	0,79	2,88	128,04	Aval

Au regard de ces mesures, les eaux souterraines s'écouleraient de l'ouest-sud-ouest vers l'est-nord-est au droit du site ce qui est cohérent avec le sens d'écoulement observé lors des investigations précédentes. Une esquisse piézométrique est présentée en Figure 9.

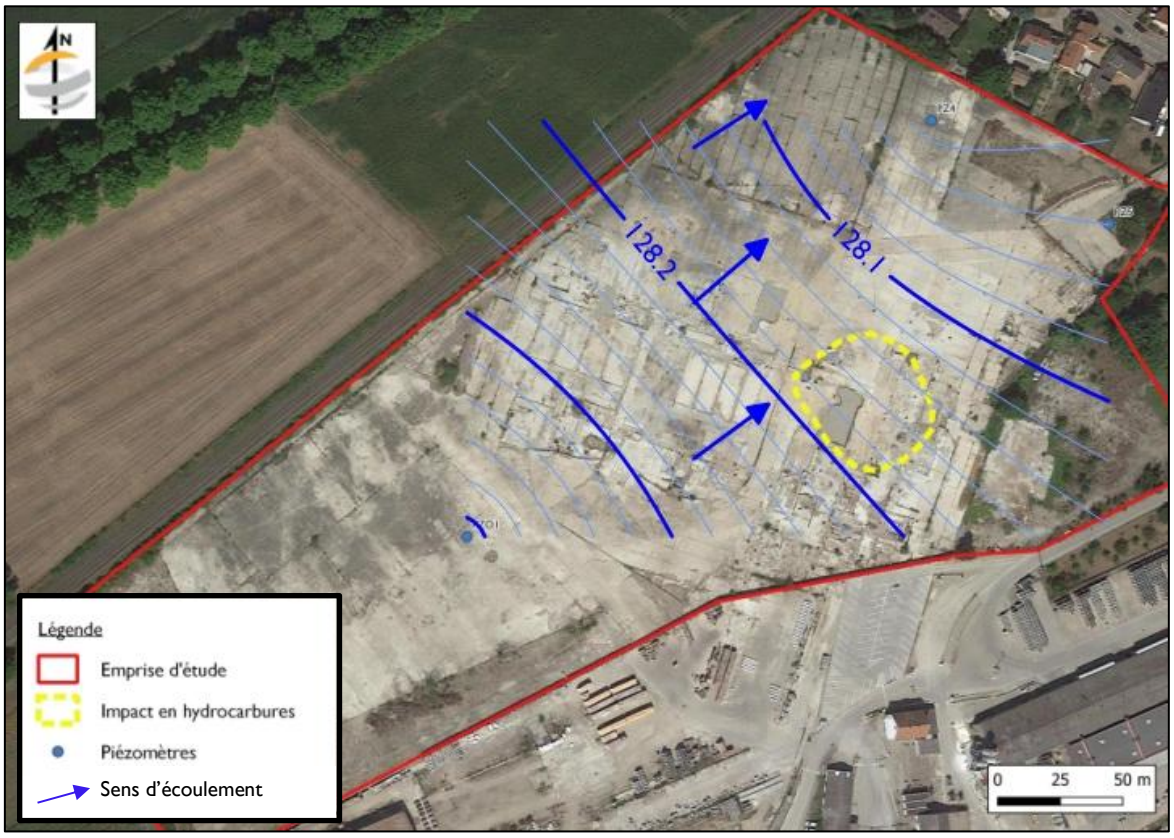


Figure 9 : Plan de localisation des piézomètres et esquisse piézométrique

F.3. Déroulement de la campagne de prélèvements des eaux souterraines

Les prélèvements ont été réalisés le 19/03/2025 par un intervenant du Département Environnement de FONDASOL des ouvrages les moins impactés vers les ouvrages les plus impactés.

Les observations de terrain (aspect, couleur, paramètres physico-chimiques, …) sont reportées dans les fiches de prélèvement présentées en Annexe 8.

Compte tenu de l'absence de produit flottant ou plongeant, les prélèvements d'eau ont été effectués au moyen d'un pompage permettant de renouveler plus de 3 fois le volume d'eau dans l'ouvrage et/ou jusqu'à stabilisation des paramètres physico-chimiques de façon à constituer un échantillon représentatif de la qualité des eaux souterraines. Les eaux de purge ont été rejetées dans le milieu naturel après passage sur un support de filtration adapté (filtre à charbon actif portatif).

Les eaux prélevées n'ont pas été filtrées sur site. La filtration a été réalisée au laboratoire avant l'analyse des métaux.

FONDASOL a veillé au bon état du matériel utilisé pour la réalisation des prélèvements. Il a été utilisé du matériel à usage unique pour la réalisation des prélèvements (pompes 12 V avec tuyau à usage unique).

Dès leur prélèvement, les échantillons ont été conditionnés dans des flaconnages spécifiques fournis par le laboratoire (cf. Annexe 4), étiquetés sur site afin d'en assurer la traçabilité et stockés en atmosphère réfrigérée afin d'assurer leur bonne conservation jusqu'à leur arrivée au laboratoire d'analyses.

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire AGROLAB, accrédité par le RvA – Raad voor Accreditatie – conformément aux critères des laboratoires d'analyses ISO/IEC 17025 :2017, accréditation reconnue par le COFRAC.

F.4. Programme analytique sur les eaux souterraines

L'objectif des investigations dans les eaux souterraines est de déterminer la présence ou non d'impact engendré par la présence d'une pollution aux hydrocarbures avérée dans les sols, au centre du site.

Le programme analytique est défini dans le Tableau 12.

Les propriétés physico-chimiques des composés recherchés sont présentées en Annexe 3 et les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé en Annexe 4.

Tableau 12 : Descriptif du programme analytique sur les eaux souterraines

Piézomètres	Paramètres recherchés						
	HC_{5}-	HC_{10}	HAP	BTE	CO	PCB	8
PZO1	X	X	X	X	X	X	X
PZ4	X	X	X	X	X	X	X
PZ5	X	X	X	X	X	X	X

Les abréviations des composés / packs analytiques proposés sont décrites en Annexe 1.

F.5. Valeurs de référence pour les eaux souterraines

Les résultats des analyses d'eaux souterraines sont comparés[7] :

- entre les résultats amont et les résultats aval ;
- aux valeurs de « limite de qualité » de l'Annexe I de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (modifié par les arrêtés du 9 décembre, du 4 août 2017, du 19 octobre 2017 et du 30 décembre 2022), qui constituent les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées ; ces valeurs s'appliqueraient effectivement si l'eau prélevée était directement destinée à la consommation humaine ;
- aux valeurs de « références de qualité » de la partir II de l'annexe I de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (modifié par l'arrêté du 4 août 2017 et du 30 décembre 2022) pour les eaux destinées à la consommation humaine) ; les valeurs doivent être respectées au point d'utilisation de l'eau pour la consommation humaine ;
- aux valeurs seuils de l'Annexe II de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (modifié par l'arrêté du 4 août 2017 et du 30 décembre 2022), qui constituent les limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées, pris en application des dispositions prévues aux articles R. 1321-7(II), R. 1321-17 et R.1321-42 du Code de Santé Publique ; ces valeurs sont communément appelées « limites de potabilisation des eaux » et s'appliqueraient effectivement si un captage d'eau potable était réalisé au niveau du piézomètre considéré ;

mais également :

[7] conformément au rapport de « synthèse des données réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 30 juin 2020 » - rapport 20-200358-2190502-v 1.0 du 19/10/2020

- aux valeurs de la directive (UE) 2020/2184 du 16/12/2020 modifiant la directive 98/83/CE.

Les valeurs de comparaison retenues sont rappelées dans les premières colonnes des tableaux des résultats d'analyses.

F.6. Présentation des résultats des eaux souterraines

Le bordereau d'analyses sur les eaux souterraines est présenté en Annexe 9. Le Tableau 13 présente la synthèse des résultats.

F.7. Interprétation des résultats sur les eaux souterraines

Aucun dépassement des valeurs de référence retenues n'a été constaté sur l'ensemble des composés analysés. L'ensemble des résultats est inférieur à la limite de quantification du laboratoire pour tous les composés. L'impact en hydrocarbures identifié dans les sols au centre du site n'a pas dégradé la qualité des eaux souterraines en aval du site.

Tableau 13 : Résultats analytiques sur les eaux souterraines

		Arrêté du 11 janvier 2007, modifié par les arrêtés du 9 décembre, du 4 août 2017 et du 19 octobre 2017, du 30/12/2022	Arrêté du 11 janvier 2007, modifié par l'arrêté du 4 août 2017 et du 30/12/2022	Directive (UE) 2020/2184 du 16/12/2020 modifiant la directive 98/83/CE	Arrêté du 11 janvier 2007, modifié par l'arrêté du 4 août 2017, du 30/12/2022	Campagne de prélèvement du 19/03/2025		
Paramètre	**Unité**	Eaux destinées à la consommation humaine		Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine	**PZ01**	**PZ4**	**PZ5**
		Limite de qualité (annexe I)	Références de qualité (annexe I, partie II)		(annexe II)			
Positionnement hydrogéologique						**Amont**	**Aval**	**Aval**
Métaux lourds								
Arsenic	µg/l	10	-	10	100	< 5	< 5	< 5
Cadmium	µg/l	5	-	5	5	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Chrome	µg/l	25	-	50	50	< 2	< 2	< 2
Cuivre	µg/l	2 000	1 000	2 000	-	< 2	< 2	< 2
Mercure	µg/l	1	-	1	1	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Nickel	µg/l	20	-	20	20	< 5	< 5	< 5
Sélénium	µg/l	20	-	20	20	< 5	< 5	< 5
Zinc	µg/l	-	-	-	5 000	< 2	< 2	< 2
Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)								
Chlorure de Vinyle	µg/l	0.5	-	0.5	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2
1,1-Dichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	3	-	3	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Dichlorométhane	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Trichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Tétrachloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Trichloroéthylène + Tétrachloroéthylène	µg/l	10	-	10	-	< 0.6	< 0.6	< 0.6
Tétrachlorométhane	µg/l	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Trichlorométhane	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Somme des COHV	µg/l	-	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ
BTEX								
Benzène	µg/l	1.0	-	1.0	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Toluène	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Ethylbenzène	µg/l	-	-	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Xylènes	µg/l	-	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ
Hydrocarbures C6-C10								
Fraction C6-C8	µg/l	-	-	-	-	< 4	< 4	< 4
Fraction C8-C10	µg/l	-	-	-	-	< 4	< 4	< 4
Somme des hydrocarbures C6-C10	µg/l	-	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ
Hydrocarbures Totaux C10-C40								
Fraction C10-C12	µg/l	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10
Fraction C12-C16	µg/l	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10
Fraction C16-C20	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C20-C24	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C24-C28	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C28-C32	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C32-C36	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C36-C40	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	-	-	-	1 000	< 50	< 50	< 50
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)								
Acénaphtylène	µg/l	-	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Acénaphtène	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Anthracène	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)anthracène	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pyrène (**)	µg/l	0.01	-	0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluoranthène (*) (**)	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(g,h,i)pérylène (*) (**)	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluoranthène (*) (**)	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Chrysène	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluoranthène (**)	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fluorène	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (*) (**)	µg/l		-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Naphtalène	µg/l	-	-	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Phénanthrène	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pyrène	µg/l	-	-	-	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Somme des 4 HAP (*)	µg/l	0.10	-	0.10	-	< LQ	< LQ	< LQ
Somme des 6 HAP (**)	µg/l	-	-	-	1.00	< LQ	< LQ	< LQ
PCB								
PCB (7somme des 7 congénères)	µg/l	-	-			< LQ	< LQ	< LQ

Légende :

Dépasse la limite de qualité et/ou la référence de qualité des seuils des eaux destinées à la consommation humaine
Dépasse les seuils de la directive 2020/2184
Dépasse le seuil des eaux brutes utilisées pour la production d'eau desrtinée à la consommation humaine

G. INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOL (A230)

G.1. Rappel du contexte et objectifs des prélèvements sur les gaz du sol

Conformément aux guides méthodologiques en vigueur, FONDASOL Environnement a privilégié la pose d'ouvrages permanents de type piézairs permettant la réalisation de plusieurs campagnes de prélèvements. Ce chapitre présente les résultats de la seconde campagne suite aux recommandations émise dans le cadre de l'étude réalisée par FONDASOL en 2024.

G.2. Stratégie d'investigations sur les gaz du sol

L'objectif est de vérifier la présence ou l'absence d'impact dans les gaz du sol ainsi que définir les éléments marqueurs de la pollution des gaz du sol se retrouvant dans l'air ambiant.

Les investigations réalisées sur le secteur d'étude ont consisté en la réalisation de 3 piézairs à la tarière mécanique jusqu'à 2 m de profondeur. Les sols excédentaires ont été stockés sur site, en concertation avec l'exploitant. Ces ouvrages ont été mis en place lors de la première campagne en 2024. Ils ont été implantés sur la base des résultats des mesures de terrain et en fonction des résultats des campagnes de sols réalisées précédemment ou encore en fonction des activités antérieures pratiquées sur site.

Tableau 14 : Stratégie d'investigations sur les gaz du sol

Piézair	Enjeu		Profondeur atteinte (m)
	Source potentielle de pollution	Concentrations mesurées dans les sols ou les eaux souterraines associées aux piézairs / mesures PID	
PZR1	Ancien garage	-	2,0
PZR2 (EN7)	Travaux de fouilles de cuves enterrées / impacts hydrocarbures S11, S12 et S13	Composés volatils identifiés sur sondage EN7 (PID : max. 52,4 ppmV) Naphtalène : 0,28 mg/kg Mercure : 0,19 mg/kg Teneurs hydrocarbures maximales observées au droit de S13 : Fraction C_8-C_{10} : 77 mg/kg Fraction C_{10}-C_{12} : 410 mg/kg Fraction C_{12}-C_{16} : 1 300 mg/kg	2,0
PZR3	Impact superficiel hydrocarbures S6	4 800 mg/kg (hydrocarbures C_{10}-C_{40}) au droit du sondage S6 (0,15-0,8 m) avec : Toluène : 0,16 mg/kg Fraction C_{10}-C_{12} : 16 mg/kg Fraction C_{12}-C_{16} : 280 mg/kg	1,0

En raison de la présence d'eau dans l'ouvrage PZR2 en date des prélèvements, cet ouvrage a été remplacé par la réalisation d'un prélèvement d'air sous dalle à proximité. Ce prélèvement reste représentatif de la qualité des gaz des sols au droit de l'impact en hydrocarbures identifié dans les sols.

La dalle a été percée à l'aide d'un perforateur jusqu'à atteindre les sols sous-jacents. Une crépine en cuivre 10/12 mm a été mise en place afin de caractériser les gaz du sol directement sous le niveau de dalle existant, et l'espace annulaire a été obturé avec des matériaux inertes. Après réalisation du prélèvement, la crépine en cuivre a été retirée et la dalle rebouchée à l'aide d'un coulis de ciment ou de béton.

Les coordonnées géographiques des sondages sont précisées dans le Tableau 15.

Tableau 15 : Coordonnées des points de prélèvements des piézairs

	WGS 84	
Nom	Longitude	Latitude
EN7	7,846006986	48,673525947
PZR1	7,847163323	48,674027375
PZR3	7,844605626	48,674005697

Les ouvrages ont été réalisés comme décrit dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Description des piézairs

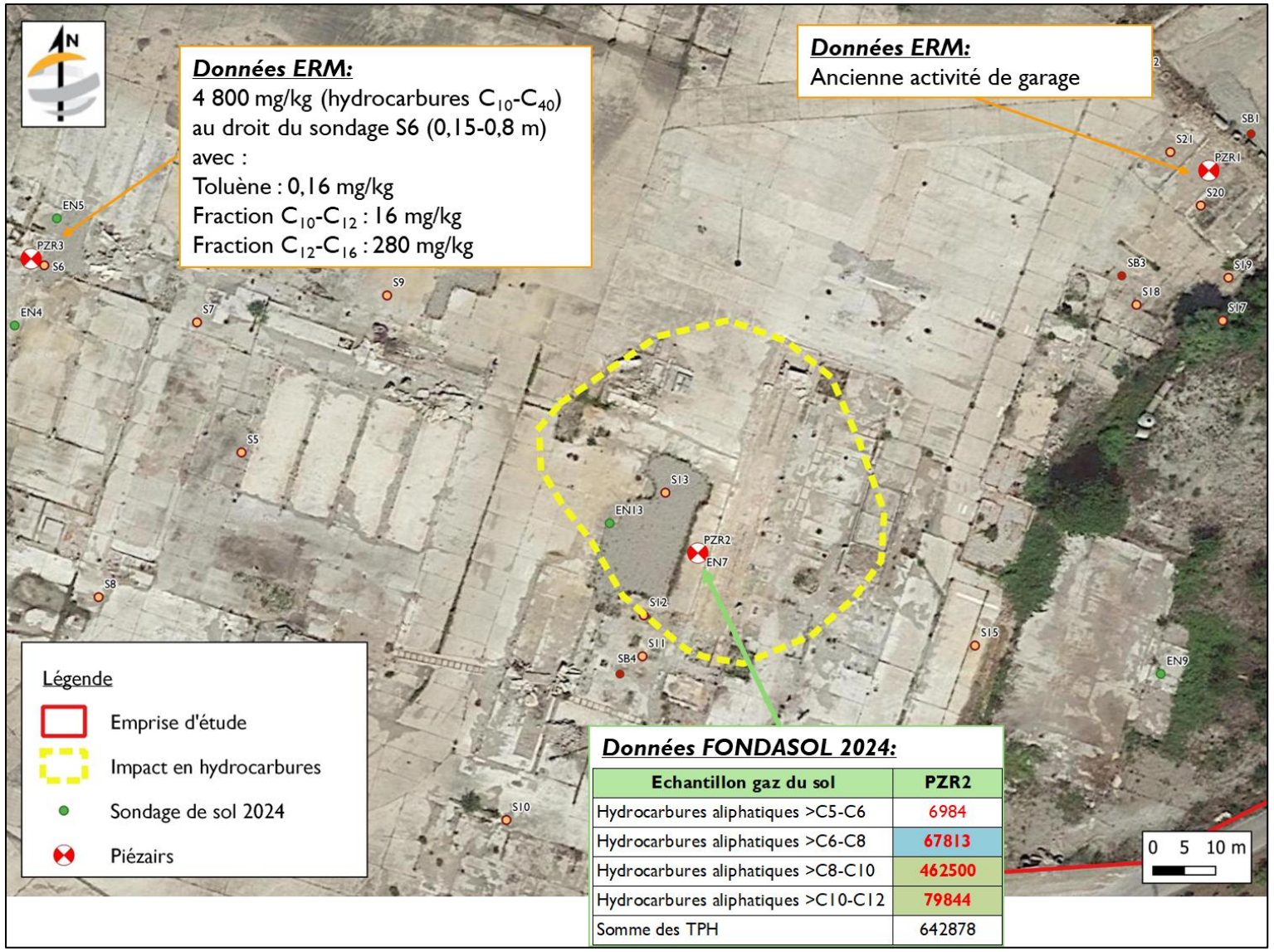
Ouvrage	Nature du tubage	Diamètre en mm (int/ext)	Profondeur de la crépine (en m)	Profondeur de l'ouvrage (en m)	Protection
PZR1	PEHD	24/32	1-2	2	Bouchon capsule hors sol en PEHD
PZR2	PEHD	24/32	1,5-2	2	Bouchon capsule hors sol en PEHD
PZR3	PEHD	24/32	0,5-1	1	Bouchon capsule hors sol en PEHD

En rouge : ouvrage remplacé par un prélèvement sous dalle

La crépine a été installée afin de caractériser les gaz du sol au droit des faciès lithologiques présentant les plus fortes concentrations en composés volatils et/ou les plus proches de la zone d'exposition.

La Figure 10 précise la localisation des piézairs et points de prélèvement.

L'ensemble de ces données de terrain a été consigné et est présenté en Annexe 10.



Echantillon gaz du sol	PZR2
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6	6984
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8	67813
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10	462500
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12	79844
Somme des TPH	642878

Figure 10 : Localisation des piézairs et prélèvements d'air sous dalle

G.3. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques (pression atmosphérique, pluviométrie, taux d'humidité, température de l'air, …) peuvent engendrer des conditions majorantes ou minorantes pour les émissions de composés gazeux depuis les sols et les eaux souterraines vers l'air intérieur.

Les données météorologiques issues de la station météorologique de Gambsheim (IGAMBS4) pour les 3 jours précédant la campagne et les relevés météorologiques lors des prélèvements et du jour suivant, sont précisées dans le Tableau 17 et sur les fiches de prélèvements des gaz du sol en Annexe 11.

Tableau 17 : Conditions météorologiques pour les prélèvements des 19 et 28/02/2025

Date	Température moyenne (°C)	Pluviométrie moyenne (mm)	Vitesse moyenne du vent (km/h)	Hygrométrie moyenne	Pression maximale (hPa)	Pression minimale (hPa)
Prélèvement du 19/02/2025						
J-3	1.3	0	2.2	86%	1002.5	998.8
J-2	0.8	0	1.3	80%	1004.9	1001.8
J-1	-0.4	0	1.5	80%	1006.3	1004.0
J	-0.2	0	0.7	77%	1007.3	1004.7
J+1	5.3	0	0.1	87%	1015.0	1006.8
Prélèvement du 28/02/2025						
J-3	9.1	9	0.7	96%	1008.3	999.2
J-2	6.2	10.4	1.3	91%	1009.7	1000.9
J-1	6.2	4.6	0.7	86%	1011.2	1005.4
J	4.2	7.6*	0.2	93%	1014.9	1010.6
J+1	3.7	0.3	2.3	88%	1021.0	1014.4

**temps sec au cours du prélèvement*

En vert : conditions favorisant le dégazage
En rouge : conditions défavorisant le dégazage

Ces conditions météorologiques sont moyennement favorables au dégazage et/ou absorption de composés volatils dans les sols conformément au guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol (conditions dépressionnaires mais faibles températures et forte pluviométrie sur le second prélèvement).

G.4. Programme analytique sur les gaz du sol

Le dispositif utilisé pour la campagne de prélèvement des gaz du sol est présenté dans la figure ci-dessous.

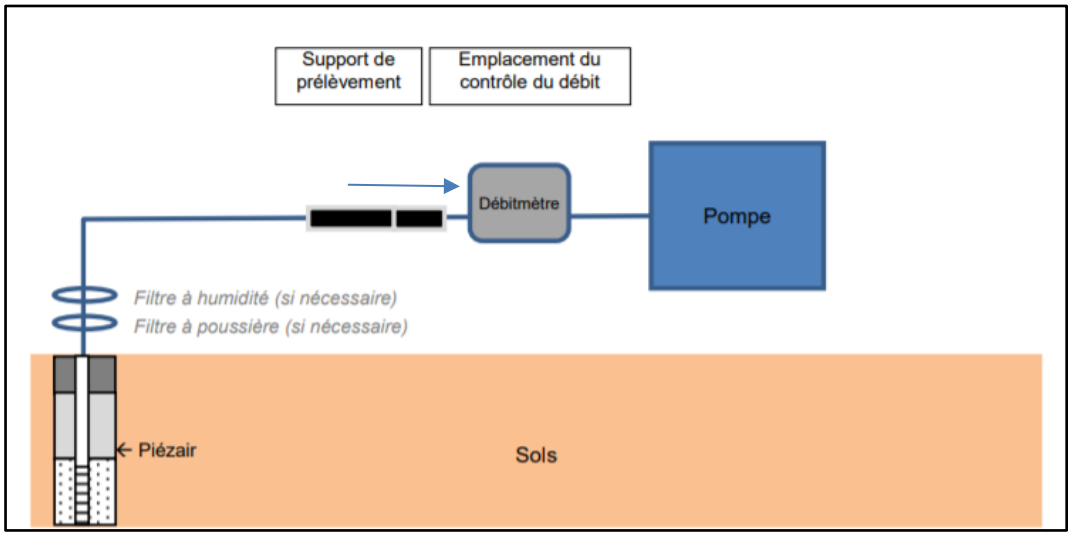


Figure 11 : Dispositif de prélèvement des gaz du sol sur les piézairs (extrait du rapport BRGM RP-65870-FR et INERIS DCR-16-156181-01401A, 2016)

Concernant les piézairs, la colonne d'air a été purgée d'au moins 5 fois le volume de l'ouvrage.

Les prélèvements ont été effectués par un intervenant du Département Environnement de FONDASOL

- sur des supports de charbon actif pour les composés organique pendant une durée de 1h10 à 2h10 à un débit moyen de 0,3 l/min, de manière à obtenir des limites de quantification en adéquation avec les valeurs de comparaison retenues ;
- sur des supports hopcalite pour le mercure pendant une durée de 2h35 à un débit moyen de 0,9 l/min, de manière à obtenir des limites de quantification en adéquation avec les valeurs de comparaison retenues

Le programme analytique a été conduit conformément au programme d'investigations complémentaires précédemment défini sur la base des résultats des premières campagnes d'investigations des sols et des gaz des sols. Ce programme est présenté dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Synthèse du programme analytique sur les gaz du sol

Échantillons	Paramètres recherchés			
	BTEXN	COHV	HC C_5-C_{16} par TPH	Mercure
PZR1	X	X	X	X
PZR2-SUB	X	X	X	X
PZR3	X	X	X	X
Blanc de transport (cf. §G.5.1)	X	X	X	X
Blanc de terrain (cf. §G.5.1)	X	X	X	X

Les abréviations des composés / packs analytiques proposés sont décrites en Annexe 1.

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire AGROLAB, accrédité par le RvA – Raad voor Accreditatie – conformément aux critères des laboratoires d'analyses ISO/IEC 17025 :2017, accréditation reconnue par le COFRAC.

Les propriétés physico-chimiques des composés recherchés sont présentées en Annexe 3 et les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé en Annexe 4.

G.5. Validité des prélèvements

G.5.1. Contamination croisée

Ce programme inclut un échantillon de blanc de transport (support de prélèvement n'ayant pas servi pour le prélèvement mais appartenant au même lot de fabrication et ayant été transporté vers le laboratoire avec les autres supports) par envoi au laboratoire. Ce blanc a fait l'objet du même programme d'analyses que les autres échantillons.

Ce programme inclut un échantillon de blanc de terrain par journée de prélèvement (support de prélèvement n'ayant pas servi pour le prélèvement mais appartenant au même lot de fabrication et ayant été ouvert sur site puis refermé en même temps que les autres supports puis transporté vers le laboratoire). Ce blanc a fait l'objet du même programme d'analyses que les autres échantillons.

Concernant la campagne du 28/02/2025, les résultats d'analyses du blanc de terrain et du blanc de transport sont inférieurs à la limite de quantification. Ce résultat garantit l'absence d'interférence avec l'air extérieur lors de nos prélèvements.

Concernant les prélèvements du 19/02/2025, des composés ont été identifiés dans les blancs de terrain et de transport pour les composés organiques. Ces constats indiquent une contamination probable des tubes de charbon actif par une source autre que les prélèvements de gaz du sol. Les quantifications des blancs ont été retranchées aux quantifications des échantillons afin de permettre l'exploitation des résultats. Aucune quantification n'a été observée pour le mercure.

G.5.2. Saturation des supports de prélèvement

Le tube support spécifique utilisé pour le prélèvement des substances présentes en phase vapeur dans les gaz du sol comporte une zone de mesure et une zone de contrôle, cette dernière permettant de contrôler la non-saturation de la zone de mesure et ainsi de valider la représentativité de l'échantillonnage. Les analyses ont porté sur la zone de mesure et la zone de contrôle.

Le support de prélèvement pour le mercure ne présentant pas de zone de contrôle, deux tubes ont été montés en série, le premier (le plus proche de l'ouvrage de prélèvement) correspondant à la zone de mesure, le second jouant le rôle de zone de contrôle.

En l'absence de quantification de composés sur la zone de contrôle, ne sont présentés dans le tableau suivant que les résultats obtenus sur la zone de mesure.

G.5.3. Variation du débit en cours de prélèvement

Sur les ouvrages PZR1 et PZR3, au cours des prélèvements sur charbon actif et hopcalite, il est constaté un écart entre le débit au début et à la fin de prélèvement inférieur à 5%. Les prélèvements sont donc considérés comme représentatifs. Sur l'ouvrage PZR2-SUB, au cours du prélèvement sur hopcalite, il est constaté un écart entre le débit au début et à la fin de prélèvement inférieur à 5%. Ce prélèvement est également jugé représentatif.

Compte tenu des variations de débit de certaines pompes de prélèvement, le temps de prélèvement ont été adaptés. On note plus particulièrement un écart entre le débit au début et à la fin de prélèvement est supérieur à 10% pour les prélèvements sur le charbon actif en PZR2-SUB. Ce prélèvement est jugé non représentatif. Les résultats sont toutefois présentés à titre indicatif à partir du débit le plus faible.

G.6. Valeur de comparaison pour les gaz du sol

Il n'existe pas de bruit de fond, de référence ou de gestion pour les gaz du sol.

Dans le seul but de donner une tendance sur une possible dégradation de l'air ambiant en provenance des gaz du sol (les gaz des sols ne pouvant pas être assimilés à l'air atmosphérique), les résultats dans les gaz du sol seront comparés aux valeurs de référence définies pour l'air ambiant.

Par ailleurs, il existe un facteur d'atténuation de l'ordre de 0,05 (CAI/CGdS) entre les concentrations mesurées dans les gaz du sol et les concentrations dans l'air intérieur (valeur est issue de l'analyse du retour d'expérience réalisé par l'agence de l'environnement des États-Unis (US-EPA).

Ainsi, cette comparaison permettra uniquement de déduire que des composés mesurés dans les gaz du sol à des teneurs inférieures aux bornes R1 (valeurs repères pour l'air ambiant) n'induiront pas de dégradation de la qualité de l'air ambiant et donc pas de risques sanitaires. L'inverse n'est en revanche pas forcément vrai, mais permet d'alerter sur un possible risque sanitaire, à évaluer sur la base d'un calcul de risques sanitaires.

Dans l'air ambiant, ces valeurs sont issues de la gestion mise en place au niveau national dans la démarche de diagnostic des sols dans les lieux accueillant les enfants et les adolescents. Elles sont basées sur des critères sanitaires et présentant 3 seuils[8] :

- R1 : valeurs de gestion qui sont par ordre de priorité, les valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du HCSP[9], les valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI) de l'ANSES[10] et, à défaut, des VTR[11] ;
- R2 : dans la plupart des cas équivalentes aux valeurs réglementaires ou aux seuils d'action définis par le HCSP ;
- R3 : des VTR aigües disponibles pour les expositions sur une courte période.

Les valeurs de comparaison retenues sont rappelées dans les premières colonnes des tableaux des résultats d'analyses.

G.7. Présentation des résultats sur les gaz du sol

Les bordereaux d'analyses sur les gaz de sol sont présentés en Annexe 12.

Le Tableau 19 présente la synthèse des résultats.

[8] conformément au rapport de « Mise à jour des valeurs-repères R1, R2 et R3 dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués » - rapport 20487-2706501-v1.0 du 21/10/2021

[9] HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique

[10] ANSES : Agence Nationale Sécurité Sanitaire Alimentaire Nationale

[11] VTR : Valeurs Toxicologiques de Référence

Tableau 19 : Résultats analytiques dans les gaz du sol

		Valeurs repères (INERIS 2020)			Campagne de prélèvement du 19 et 28/02/2025		
Paramètre	**Unité**	**Bornes R1**	**Bornes R2**	**Bornes R3**	PZR1	PZR2	PZR3
Mercure							
Mercure (2)	µg/m³	**0.03**	**0.2**	-	< 0.028	< 0.029	< 0.028
Hydrocarbures par TPH							
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m³	**18 000**	**180 000**	-	< 50	< 91	< 50
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m³	**18 000**	**180 000**	-	< 50	< 91	< 50
Aliphatic nC>8-nC10 (1)	µg/m³	**1 000**	**10 000**	-	< 50	< 91	87
Aliphatic nC>10-nC12 (1)	µg/m³	**1 000**	**10 000**	-	< 50	< 91	< 50
Aliphatic nC>12-nC16	µg/m³	**1 000**	**10 000**	-	< 50	< 91	< 50
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m³	-	-	-	< 1.3	< 2.3	< 1.2
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m³	-	-	-	< 2.5	< 4.5	< 2.5
Aromatic nC>8-nC10	µg/m³	**200**	**2 000**	-	< 50	< 91	< 50
Aromatic nC>10-nC12	µg/m³	**200**	**2 000**	-	< 50	< 91	< 50
Aromatic nC>12-nC16	µg/m³	**200**	**2 000**	-	< 50	< 91	< 50
Somme des TPH	µg/m³				< LQ	< LQ	87
BTEX							
Benzene (2)	µg/m³	**2**	**10**	**30**	< 1.3	< **2.3**	< 1.2
Toluene	µg/m³	**20 000**	**21 000**	**21 000**	< 2.5	< 4.5	< 2.5
Ethylbenzene	µg/m³	**1 500**	**15 000**	**22 000**	< 2.5	< 4.5	< 2.5
m+p - Xylene	µg/m³				< 2.5	< 4.5	< 2.5
o - Xylene	µg/m³				< 2.5	< 4.5	< 2.5
Somme Xylènes	µg/m³	**100**	**1 000**	**8 800**	< LQ	< LQ	< LQ
HAP							
Naphtalène	µg/m³	**10**	**50**	-	< 2.5	< 4.5	< 2.5
COHV							
Chlorure de Vinyle	µg/m³	**2.6**	**26**	**1 300**	< 2.5	< **4.5**	< 2.5
1,1-dichloroéthane	µg/m³	-	-	-	< 5.0	< 9.1	< 5.0
1,2-dichloroéthane	µg/m³	-	-	-	< 5.0	< 9.1	< 5.0
1,1-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	< 2.5	< 4.5	< 2.5
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m³	**60**	**600**	-	< 5.0	< 9.1	< 5.0
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/m³	-	-	-	< 5.0	< 9.1	< 5.0
Dichlorométhane	µg/m³	**10**	**100**	**2 100**	< 6.3	< **11.4**	< 6.2
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m³	**250**	**1 250**	**1 380**	< 5.0	< 9.1	< 5.0
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m³	**110**	**190**	**1 900**	< 5.0	< 9.1	< 5.0
1,1,1-trichloroéthane	µg/m³	**1 000**	**5 000**	**5 000**	< 5.0	< 9.1	< 5.0
1,1,2-trichloroéthane	µg/m³	-	-	-	< 5.0	< 9.1	< 5.0
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m³	**10**	**50**	**3 200**	< 1.3	< 2.3	< 1.2
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m³	**63**	**150**	**150**	< 5.0	< 9.1	< 5.0

Légende :

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

valeur guide OMS relative au mercure inorganique

Teneurs comprises entre la borne R1 et la borne R2
Teneurs comprises entre la borne R2 et la borne R3 quand elle existe, supérieures à la borne R2 (en l'absence de borne R3)
Teneurs supérieures à la borne R3, quand elle existe

G.8. Interprétation des résultats sur les gaz du sol

Toutes les teneurs mesurées dans les gaz du sol sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Les impacts mis en évidence dans les sols/eaux souterraines/gaz du sol n'ont donc pas dégradé la qualité de l'air ambiant.

Une divergence significative est observée avec la campagne de 2024 qui indiquait une présence significative d'hydrocarbures dans les gaz du sol au niveau de la zone centrale autour du point EN7/PZR2.

H. SCHEMA CONCEPTUEL

H.1. Rappel sur le schéma conceptuel

Le schéma conceptuel a pour objectif de définir les enjeux sanitaires et environnementaux en illustrant les relations entre les sources potentielles de pollution, les voies de transfert, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints et les cibles concernées.

Véritable état des lieux du milieu ou du site considéré, le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser les relations entre :

- les sources de pollution ;
- les voies de transferts possibles, incluant les divers mécanismes de transport dans chaque milieu et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- les récepteurs existants et/ou futurs à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

Si cette combinaison n'est pas réalisée, la pollution ne présente pas de risque dans la mesure où sa présence est identifiée et conservée dans les mémoires.

Les modes d'exposition peuvent être directs (ingestion des sols et de poussières, ingestion d'eau, inhalation de gaz provenant du sol ou de la nappe, ou de poussières) ou indirects (ingestion de produits de consommation susceptibles d'être eux-mêmes pollués, comme les produits du jardin).

H.2. Rappel du projet d'aménagement

A ce stade, le projet d'aménagement n'est pas clairement défini. Aucun plan ou descriptif n'a été transmis par le client. A défaut d'informations concrètes, le projet retenu pour le site d'étude est l'aménagement d'un quartier mixte résidentiel et commercial/tertaire.

H.3. Sources de pollution

Les sources de pollution sont :

- Un impact en hydrocarbures lourds et volatils au centre du site autour du sondage EN7, au droit d'une ancienne cuve aujourd'hui déposée ;
- Un impact en hydrocarbure en surface au droit du point EN6.

H.4. Récepteurs à protéger

Les récepteurs futurs à protéger sont les résidents adultes et enfants et les futurs travailleurs.

H.5. Voies de transfert

Au droit des zones recouvertes (voiries, parkings et bâtiments), la seule voie de transfert potentielle à considérer est la volatilisation et la remontée de vapeurs.

Au droit des zones non recouvertes, les voies de transfert potentielles à considérer sont :

- la volatilisation et la remontée de vapeurs ;
- le contact direct ;

- l'envol de poussières depuis les secteurs non revêtus ;
- l'emport des polluants par les eaux de ruissellement ;
- l'utilisation des eaux souterraines (arrosage, alimentation en eau potable) ;
- la perméation vers les canalisations d'eau potable (conduite en terrain pollué) ;
- l'infiltration / la percolation à travers la zone non saturée en eau du sol puis transfert par les eaux souterraines.

Les voies de transfert potentielles sont hors site :

- la migration par les eaux souterraines ;
- la bioaccumulation ;
- les retombées de fumées et/ou de poussières.

H.6. Voies d'exposition

Au droit des zones recouvertes (voiries, parkings et bâtiments), la seule voie d'exposition potentielle à considérer pour les cibles retenues est l'inhalation de polluant sous forme gazeuse (zone non saturée ZNS et zone saturée ZS).

Au droit des zones non recouvertes, les voies d'exposition potentielles pour les cibles retenues sont sur site :

- l'inhalation de polluant sous forme gazeuse (ZNS et ZS) ;
- l'inhalation de polluant adsorbé sur les poussières ;
- l'ingestion de sol et de poussières ;
- l'ingestion de végétaux cultivés sur site ;
- l'ingestion d'eau contaminée.

Les voies d'exposition potentielles sont hors site :

- l'inhalation de polluant sous forme gazeuse (via la nappe) ;
- l'ingestion d'eau contaminée (un puits privé/baignade) ;
- l'ingestion de végétaux auto-cultivés ;
- l'ingestion de polluant adsorbé sur les poussières ;
- l'ingestion de poisson (pêche).

H.7. Représentation graphique du schéma conceptuel à l'issue des investigations

Le schéma conceptuel initial présenté ci-après sous forme de matrice dans le Tableau 20.

Tableau 20 : Schéma conceptuel à l'issue du diagnostic

Source de pollution	Cibles / enjeux	Voies de transfert	Milieux concernés par le transfert	Voies d'exposition	Milieu d'exposition	Risques sanitaires
Impact en hydrocarbures dans les sols au droit des anciennes fosses de machineries (sondage S6), absence de DOE. Impact en hydrocarbures dans les sols au droit d'anciennes cuves enterrées et halles de pièces spécialisées (sondages SB4, S11, S12, S13, EN7 et EN13), absence de DOE. Impact en hydrocarbures dans les gaz du sol (PZR2).	Sur site					
	Futur résidents enfants et adultes, travailleurs	Volatilisation	Sols / gaz des sols → Air ambiant	Inhalation de polluant sous forme gazeuse	Air ambiant	Retenus compte-tenu des impacts en hydrocarbures identifiés.
		Envol de poussières	Sols superficiels → Air ambiant	Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières	Air ambiant	
			Sols	Ingestion de sol/poussières	Sols	
		Emport des polluants par les eaux de ruissellement	Eaux de ruissellement	Voir hors site		
		Transferts sols → végétaux	Sols → Eaux souterraines	Ingestion de végétaux cultivés sur site	Végétaux	Retenus compte-tenu des impacts en hydrocarbures identifiés.
		Perméation vers les canalisations d'eau potable (conduite en terrain pollué)	Sols / gaz des sols → Eaux de canalisation	Ingestion d'eau contaminée	Eaux de canalisation	
		Infiltration / percolation à travers la zone non saturée en eau du sol puis transfert par les eaux souterraines	Sols → Eaux souterraines	Utilisation des eaux souterraines (puits, autoconsommation)	Eaux souterraines	
	Hors site					
	Résidents enfants et adultes	Migration par les eaux souterraines	Eaux souterraines → Air ambiant	Inhalation de polluant sous forme gazeuse (via la nappe)	Air ambiant	Non retenu compte-tenu des résultats d'analyses dans les eaux souterraines
			Eaux souterraines	Ingestion d'eau contaminée (un puits privé/baignade)	Eaux souterraines	
		Bioaccumulation	Sols / eaux souterraines → Eaux souterraines	Ingestion de végétaux auto-cultivés	Végétaux	
			Eaux souterraines → Eaux superficielles	Ingestion de poisson (pêche)	Poissons	
		Envol de poussières/retombée atmosphérique	Sols superficiels → Air ambiant	Ingestion de polluant adsorbé sur les poussières	Végétaux	Non retenu au regard du recouvrement quasi complet du site.

I. PLAN DE GESTION

I.1. Principe et objectifs

L'objectif du plan de gestion est de rendre le site compatible avec les usages présents ou envisagés en intégrant les spécificités du site et de son environnement, les caractéristiques du projet de réaménagement ainsi que les différentes options de remédiation potentielles.

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués du 19 avril 2017, le but du plan de gestion est ainsi de proposer et de justifier la stratégie de réhabilitation à mettre en œuvre pour d'une part supprimer ou réduire les stocks de polluants présents dans le milieu souterrain et d'autre part restaurer la compatibilité entre la qualité des milieux au droit du site et l'usage futur. Il s'agit donc :

- en priorité de traiter des pollutions concentrées et les sources de pollution ;
- puis en second lieu de désactiver une ou des voies de transfert entre les pollutions diffuses/résiduelles et les usagers du site ;
- enfin, lorsque le plan de gestion ne permet pas de supprimer tout contact possible entre les pollutions résiduelles et les enjeux, il convient de valider du point de vue sanitaire (Analyse des Risques Résiduels) la compatibilité entre la pollution résiduelle et le projet. Par définition, l'ARR doit conclure à la compatibilité.

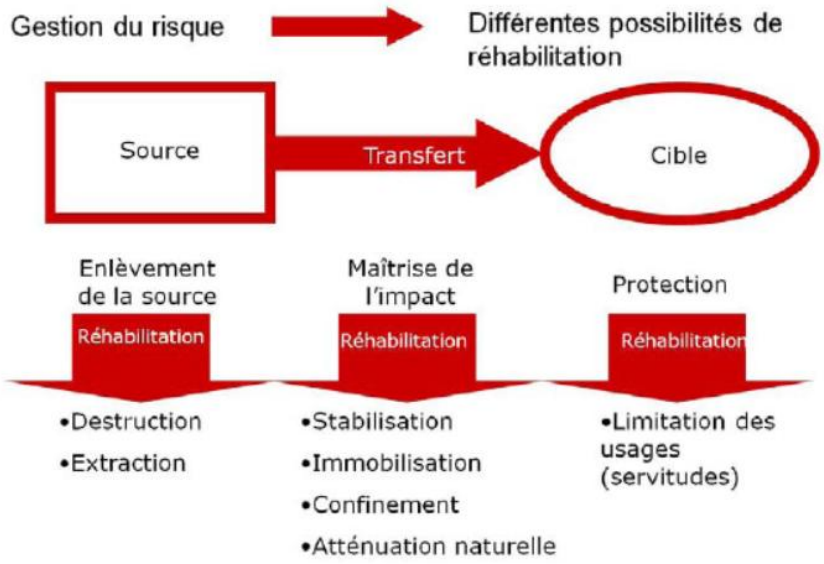


Figure 12 : Stratégie des mesures de gestion d'un site et sol pollué (Nathanail et *al.*, 2020)

L'objectif du plan de gestion est d'atteindre le meilleur niveau de protection de l'environnement humain et naturel, à un coût raisonnable, tout en évitant de mobiliser des ressources inutilement démesurées au regard des intérêts à protéger.

La démarche peut être itérative comme l'illustre la Figure 13 ci-dessous.

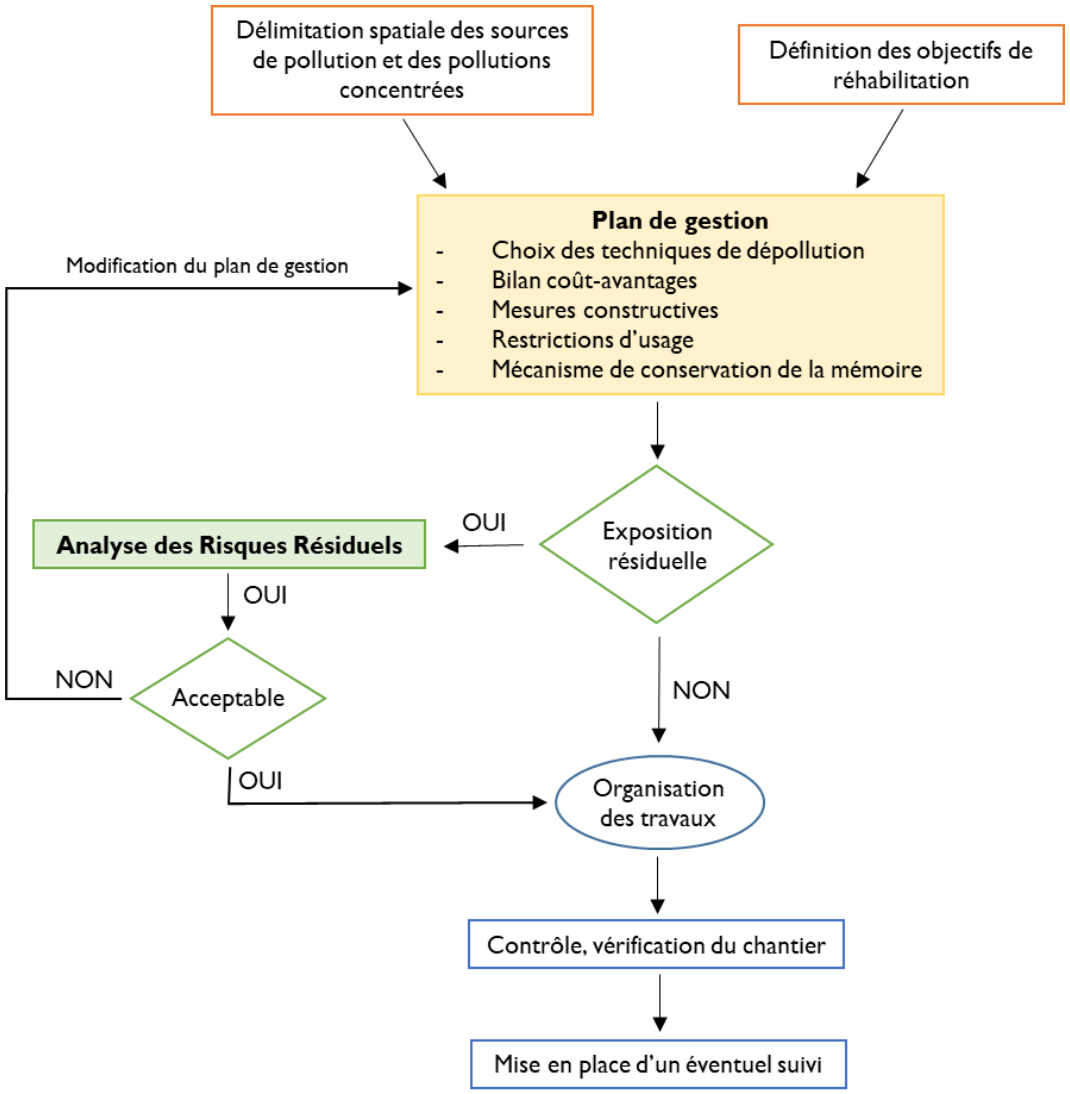


Figure 13 : Schéma de principe du plan de gestion

Pour cela, il faut :

- définir l'emprise horizontale et verticale de la zone de pollution concentrée (cf. I.3) ;
- réaliser un bilan coûts-avantages (cf. § I.5).

Comme tous les éléments constituant le plan de gestion, le bilan coûts-avantages :

- doit respecter le principe **de cas par cas** : chaque contexte de gestion est unique et doit faire l'objet d'une étude appliquée tenant compte de ses spécificités ;
- doit **aborder tous les milieux impactés** et justifier / argumenter le fait d'étudier ou non en détail certains milieux (par le biais de bilans massiques, d'identification des transferts, des impacts sanitaires, environnementaux, etc…) ;
- doit tenir compte de l'ensemble des enjeux dans une perspective de **développement durable** ;
- doit rester un outil qui doit **faciliter le dialogue** et favoriser la concertation avec les différentes parties prenantes ;
- est adaptable au fil de la réalisation des études (PG, PCT) ;
- enfin, il est également un outil d'aide à la décision, mais **la décision finale doit rester du ressort du maître d'ouvrage**. Toutefois, si les moyens de la gestion ne sont pas

fixés par l'administration, cette dernière reste l'ultime décisionnaire des objectifs de réhabilitation.

I.2. Gestion des ouvrages enterrés et mise en sécurité du site

Le site présente encore 1 fosse de taille non délimitée identifié au droit du sondage EN18.

Dans le cadre de l'aménagement futur du site, il conviendra de démanteler cet ouvrage dans les règles de l'art.

I.3. Définition des zones de pollution concentrées

I.3.1. Rappel sur les valeurs de comparaison

Les valeurs de comparaison retenues sont celles présentés dans les §E.6, F.5 et G.6 du présent rapport.

I.3.2. Définition des zones de pollution concentrées

Une pollution concentrée correspond à un volume de milieu souterrain, délimité dans l'espace, 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.

FONDASOL a fait le choix de se baser sur le Guide de l'UPDS mis à jour en avril 2016 « Pollution concentrée - Définition, outils de caractérisation et intégration dans la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués » ; ainsi, la définition des zones de pollution concentrée peut se faire selon différentes méthodes :

- Méthode reposant sur des constats de terrain et indices organoleptiques ;
- Méthode reposant sur une analyse statistique ;
- Méthode reposant sur la détermination de la présence d'une phase organique ;
- Méthode reposant sur l'utilisation d'une méthode d'interprétation cartographique ;
- Méthode reposant sur la réalisation d'un bilan massique ;
- Méthode reposant sur une approche intégrée géostatistique.

Tableau 21 : Présentation des différentes méthodes (source : Guide UPDS « Pollution concentrée » - avril 2016)

Objectifs	Indice qualitatif de présence d'une pollution concentrée	Définition d'un seuil de coupure	Visualisation 2D ou 3D de la pollution concentrée	Estimation du volume de sol d'une pollution concentrée	Estimation du volume de polluant
Méthode reposant sur des constats de terrain et indices organoleptiques	X				
Méthode reposant sur une analyse statistique		X			
Méthode reposant sur la détermination de la présence d'une phase organique		X			
Méthode reposant sur l'utilisation d'une méthode d'interprétation cartographique		X	X	X	
Méthode reposant sur la réalisation d'un bilan massique		X		X	X
Méthode reposant sur une approche intégrée géostatistique		X	X	X	X

X : capacité de la méthode

La définition de la pollution concentrée et sa délimitation résultent de la convergence des résultats d'au moins deux méthodes proposées ci-dessous.

L'objectif commun de ces méthodes est de déterminer un seuil de coupure « théorique », au-dessus duquel il serait intéressant de traiter ces sols en retirant un maximum de la masse de polluant, tout en ne traitant qu'un volume de sol limité.

Car le traitement d'une pollution ne signifie pas en supprimer toute la trace. En effet, selon les textes d'avril 2017, dans de nombreux cas, la gestion d'un volume limité et présentant les concentrations les plus élevées, peut permettre de gérer la majorité de la masse de polluant présente : par exemple selon le principe de Pareto, gérer environ 20% du volume total de pollution (c'est-à-dire le volume le plus pollué) peut permettre in fine de gérer 80% de la masse de polluant ou du flux massique.

I.3.2.1. Méthode reposant sur des constats de terrain et indices organoleptiques

Cette méthode permet d'apporter des éléments, généralement qualitatifs, pour définir une pollution concentrée. Cette méthode doit être complétée par d'autres méthodes pour recueillir l'ensemble des données nécessaire à la définition de la zone de pollution concentrée. Elle se base sur les données suivantes :

- l'observation visuelle des sols (par exemple, la couleur jaune est très souvent caractéristique de la présence de chrome VI, la couleur bleue de Prusse des ferrocyanures ; une odeur d'amande est caractéristique de la présence de PCB), des eaux (les irisations à la surface de l'eau sont souvent synonymes de la présence d'hydrocarbures) ;
- l'extension horizontale et verticale des observations ;
- les résultats des mesures de terrain (réponses PID, tubes colorimétriques, …) ;
- sur les eaux, présence d'une phase flottante ou coulante (emprise horizontale et épaisseur).

Cette méthode, facile à mettre en œuvre, présente toutefois des limites :

- les mesures PID ne précisent par la nature des composés volatils présents ;
- la couleur grise ou noire n'est pas forcément synonyme de pollution ; elle peut être liée à la décomposition naturelle de la matière organique en condition anaérobie.

Les constats de terrain sont synthétisés dans le Tableau 22 et la Figure 14.

Tableau 22 : Observations organoleptiques

Échantillon	Observations organoleptiques	Mesure PID (ppm)
EN6 (0,2-1 m)	-	1,8
EN7 (0,2-1 m)	-	1,8
EN7 (1-2 m)	Odeurs d'hydrocarbures faible	51,3
EN7 (2-3 m)	Odeurs d'hydrocarbures moyenne	52,4
EN7 (3-4 m)		34,2
EN7 (4-5 m)		23,7
EN13 (2-3 m)	Odeur d'hydrocarbures moyenne	1,9
EN13 (3-4 m)		5,2
EN13 (4-5 m)		10,8
EN14 (0,2-1 m)	-	4,6
EN14 (1-2 m)	-	5,8
EN14 (2-3 m)	Forte odeur d'hydrocarbures	67,5
EN14 (3-5m)	-	9,4
EN15 (0,1-1 m)	-	1,8
EN15 (2-2,8 m)	-	1,6
EN15 (3-4m)	-	3,3
EN16 (0.6-1.5 m)		1,5
EN16 (1.8-2.8 m)	-	4,4
EN17 (1-2 m)	Forte odeur d'hydrocarbures	67,1
EN17 (2-3 m)	Forte odeur d'hydrocarbures	26,5
EN17 (3-4 m)	Forte odeur d'hydrocarbures	68,8
EN17 (4-5 m)	Odeur d'hydrocarbures	14,8
EN25 (0,2-1 m)	-	11,6
EN25 (1-2 m)	-	1,6
EN25 (2-3 m)	-	1,1
EN26 (2-3 m)	Odeur d'hydrocarbures	28,5
EN26 (3-4 m)	-	3,3
EN26 (4-5 m)	-	2,0
EN27 (3-4 m)	-	3,0

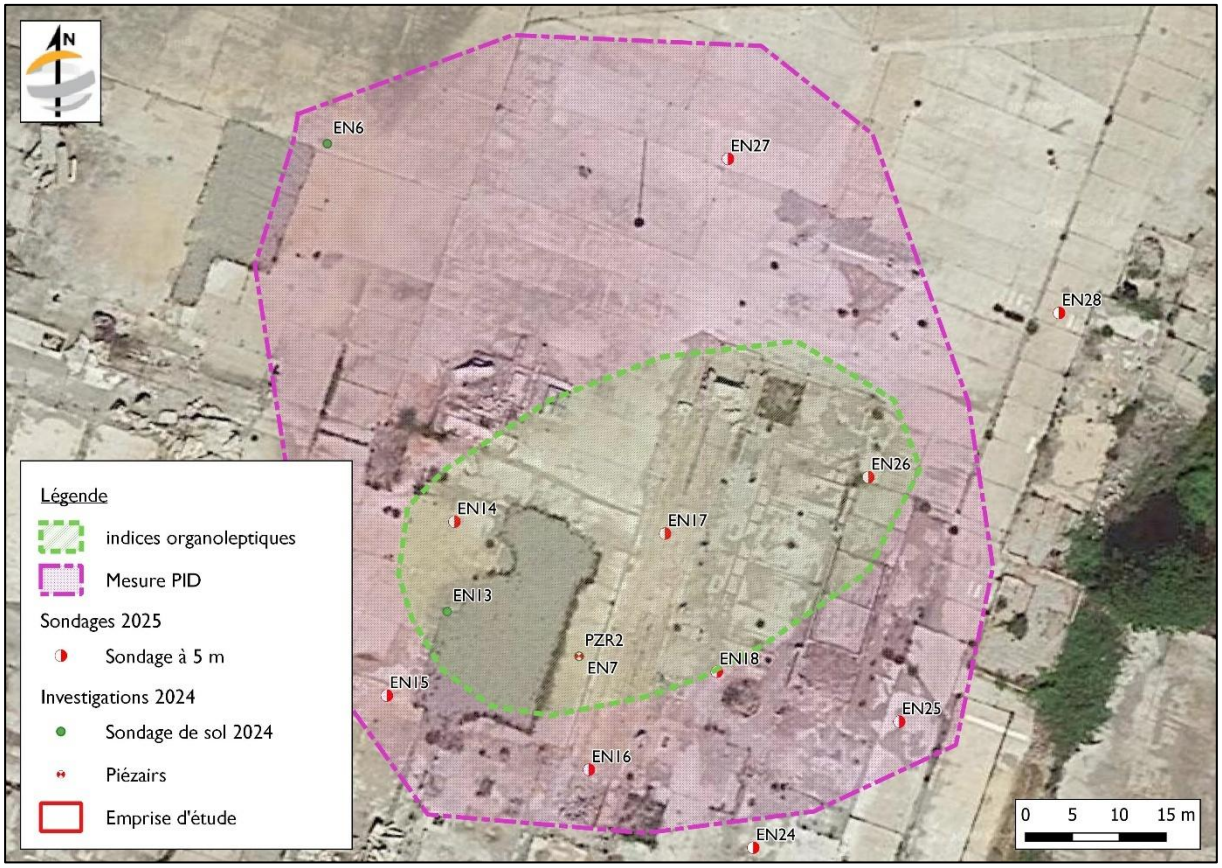


Figure 14 : Délimitation de la zone de pollution concentrée en hydrocarbures (constats de terrain)

I.3.2.2. Méthode reposant sur une analyse statistique

L'objectif de l'analyse statistique proposée est de caractériser la présence d'un éventuel bruit de fond et/ou de valeurs anormales significativement différentes dans la distribution des concentrations. En l'absence d'impact identifiés dans les sols pour les métaux, HAP, PCB, BTEX et COHV, les études seront menées uniquement sur les hydrocarbures.

Pour ce faire, FONDASOL s'est basé sur les 2 études statistiques suivantes.

LES TENEURS MAXIMALES, MOYENNES, LES PERCENTILES

Tableau 23 : Analyse statistique des données (composés organiques)

Composés	HC C_5-C^{10}	HC C_{10}-C_{40}
Nombre de données disponibles	85	111
Teneur maximale	79	4800
Teneur moyenne	4.8	387.6
Médiane	1	40.5
Ecart-type	12.9	864.7
Percentile 80	1	320
Percentile 90	8	1350
Percentile 95	29.4	2300

Ecart moyenne et médiane (%)	79	90
Ecart médiane et écart type (%)	92	95

Des écarts importants (> 50%) sont observés pour les hydrocarbures volatils et les hydrocarbures lourds, cela signifie qu'il y a des valeurs extrêmes significatives de pollution concentrée.

L'ANALYSE DES FREQUENCES D'OCCURRENCE DES CONCENTRATIONS

L'analyse des fréquences d'occurrence des concentrations via l'outil statistique fréquence d'Excel (calcul des fréquences relative et cumulée) puis réalisation de graphiques de la fréquence en fonction de la concentration. Ces graphiques peuvent permettre de distinguer les concentrations « anomaliques » par rapport à un bruit de fond local.

Hydrocarbures volatils C_5-C_{10}

Le Tableau 24 présente les fréquences d'occurrence relatives et cumulées en hydrocarbures volatils C5-C10 par intervalle de 9 mg/kg.

Tableau 24 : Fréquence d'occurrence des concentrations en Hydrocarbures C5-C10 dans les sols– intervalle de 9 mg/kg

Gamme de valeurs	Fréquence d'occurrence	%	Fréquences cumulées	% cumulés
1	71	84	71	84
10	7	8	78	92
19	1	1	79	93
28	1	1	80	94
37	2	2	82	96
46	0	0	82	96
55	1	1	83	98
64	0	0	83	98
73	1	1	84	99
82	1	1	85	100

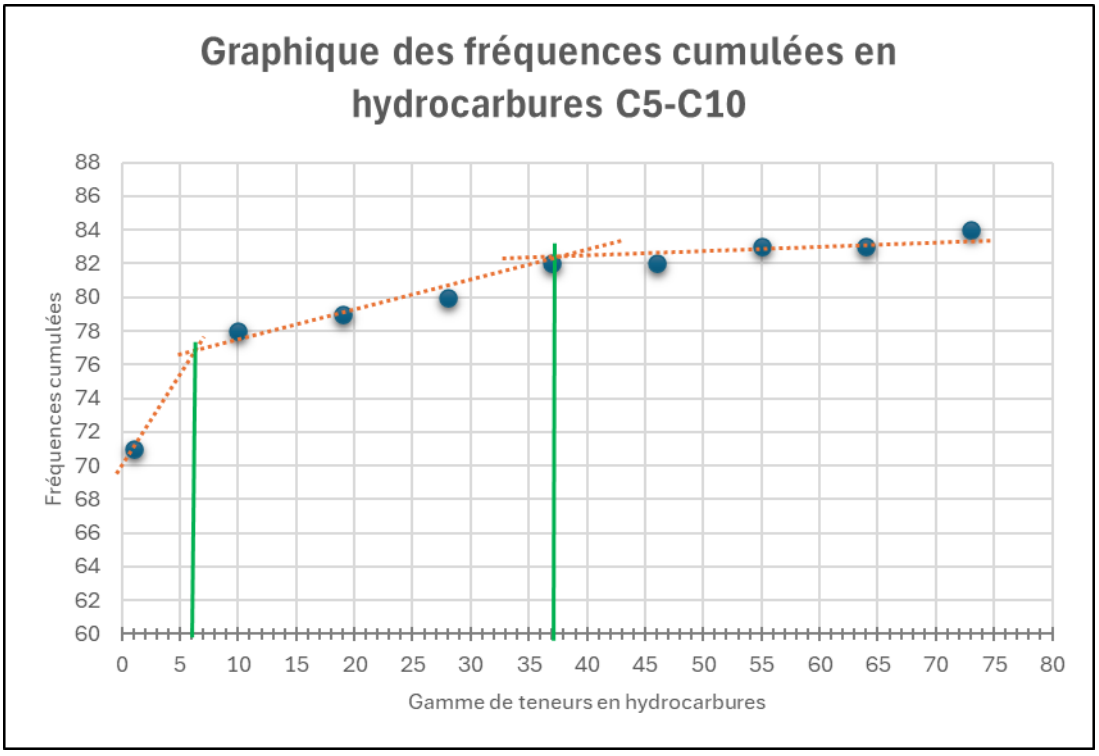


Figure 15 : Fréquence cumulée des teneurs en hydrocarbures C_5-C_{10}

La Figure 15 permet de déterminer deux ruptures de pente qui définissent trois gammes de concentrations. On observe une rupture de pente vers 6 mg/kg, et une seconde vers 37 mg/kg MS.

Un graphique de répartition des concentrations (Figure 16) a également été réalisé.

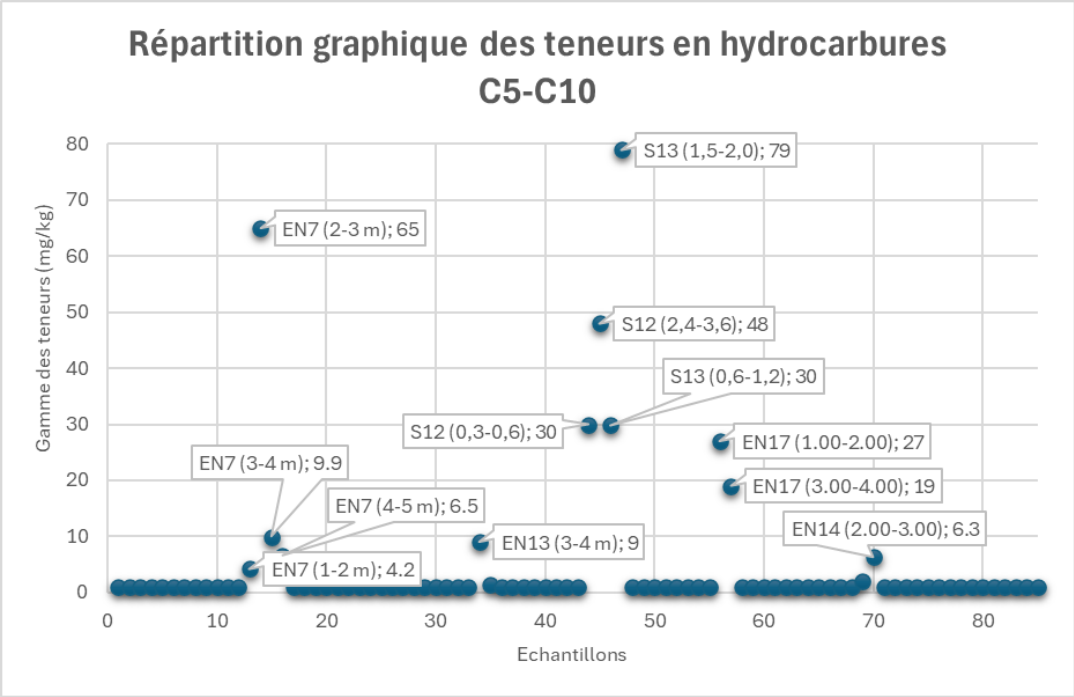


Figure 16 : Répartition des concentrations en hydrocarbures C5-C10

Cette figure fait apparaître un pool d'échantillons entre 0 et 4,2 mg/kg. Ce graphique est également cohérent avec l'analyse statistique des données (Tableau 24), qui montre que plus de 90% des échantillons présentent des concentrations inférieures à 8 mg/kg.

Il est à noter que tous les points isolés mis en évidence dans le graphique de répartition des échantillons se superposent aux sondages identifiés sur la cartographie des constats de terrain présentée en Figure 14. Cela confirme le caractère localisé de la zone de pollution concentrée en hydrocarbures volatils à l'échelle du site.

La Figure 19 localise sur le site les sondages présentant des teneurs supérieures à 4,2 mg/kg en hydrocarbures C_5-C_{10} dans les sols.

Hydrocarbures C_{10}-C_{40}

Le Tableau 24 présente les fréquences d'occurrence relatives et cumulées en hydrocarbures volatils C_{10}-C_{40} par intervalle de 150 mg/kg.

Tableau 25 : Fréquence d'occurrence des concentrations en Hydrocarbures C10-C40 dans les sols– intervalle de 150 mg/kg

Gamme de valeurs	Fréquence d'occurrence	%	Fréquences cumulées	% cumulés
150	81	73	81	73
300	6	5	87	78
450	4	4	91	82
600	5	5	96	86
750	1	1	97	87
900	1	1	98	88
1050	0	0	98	88
1200	1	1	99	89
1350	1	1	100	90
1500	0	0	100	90
1650	0	0	100	90
1800	1	1	101	91
1950	2	2	103	93
2100	1	1	104	94
2250	0	0	104	94
2400	2	2	106	95
2550	0	0	106	95
2700	0	0	106	95
2850	1	1	107	96
3000	0	0	107	96
3150	0	0	107	96
3300	1	1	108	97
3450	0	0	108	97
3600	2	2	110	99
3750	0	0	110	99
3900	0	0	110	99
4050	0	0	110	99
4200	0	0	110	99
4350	0	0	110	99
4500	0	0	110	99
4650	0	0	110	99
4800	1	1	111	100

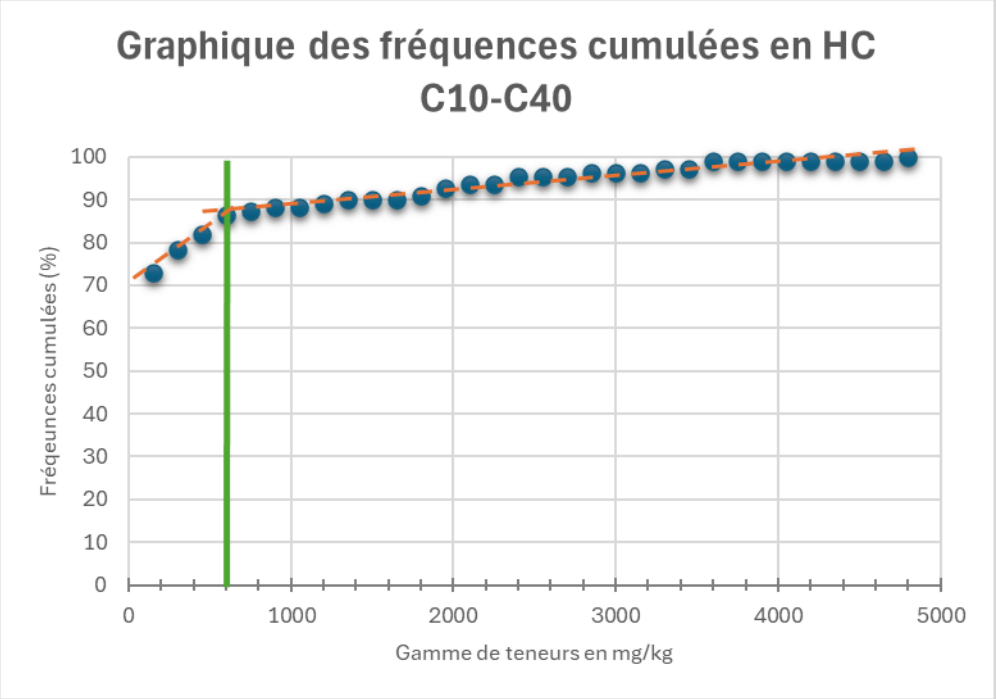


Figure 17 : Fréquence cumulée des teneurs en hydrocarbures C_{10}-C_{40}

La Figure 17 permet de déterminer une rupture de pente qui définit deux gammes de concentrations. On observe une rupture de pente vers 600 mg/kg MS proche du percentile 80 présenté dans le Tableau 23.

Un graphique de répartition des concentrations (Figure 18) a également été réalisé.

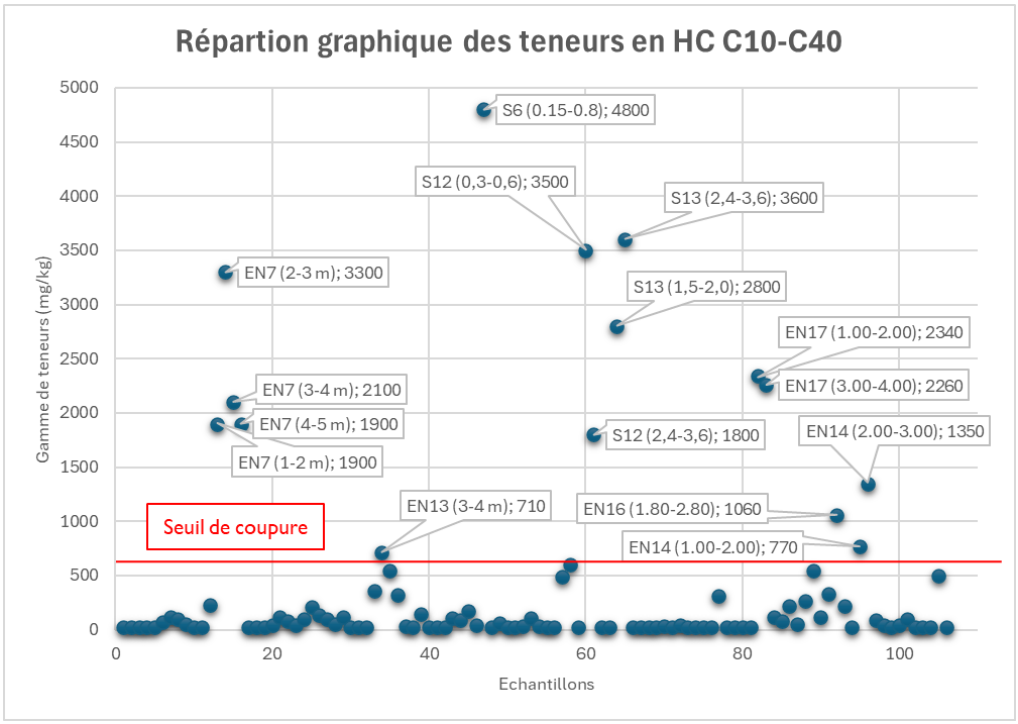


Figure 18 : Répartition des concentrations en hydrocarbures C_{10}-C_{40}

Cette figure fait apparaître un pool d'échantillons entre 0 et 600 mg/kg, et à plusieurs points présentant une teneur en supérieure à 600 mg/kg.

Il est à noter que la majorité des points mis en évidence dans le graphique de répartition des échantillons se superpose aux sondages identifiés sur la cartographie des constats de

terrain présentée en Figure 14. Cela confirme le caractère localisé de la zone de pollution concentrée à l'échelle du site.

Un second impact est identifié au nord au niveau du point S6. Cet impact a pu être délimité par les sondages avoisinants.

La Figure 19 localise sur le site les sondages présentant des teneurs supérieures à 600 mg/kg en hydrocarbures C_{10}-C_{40} dans les sols.

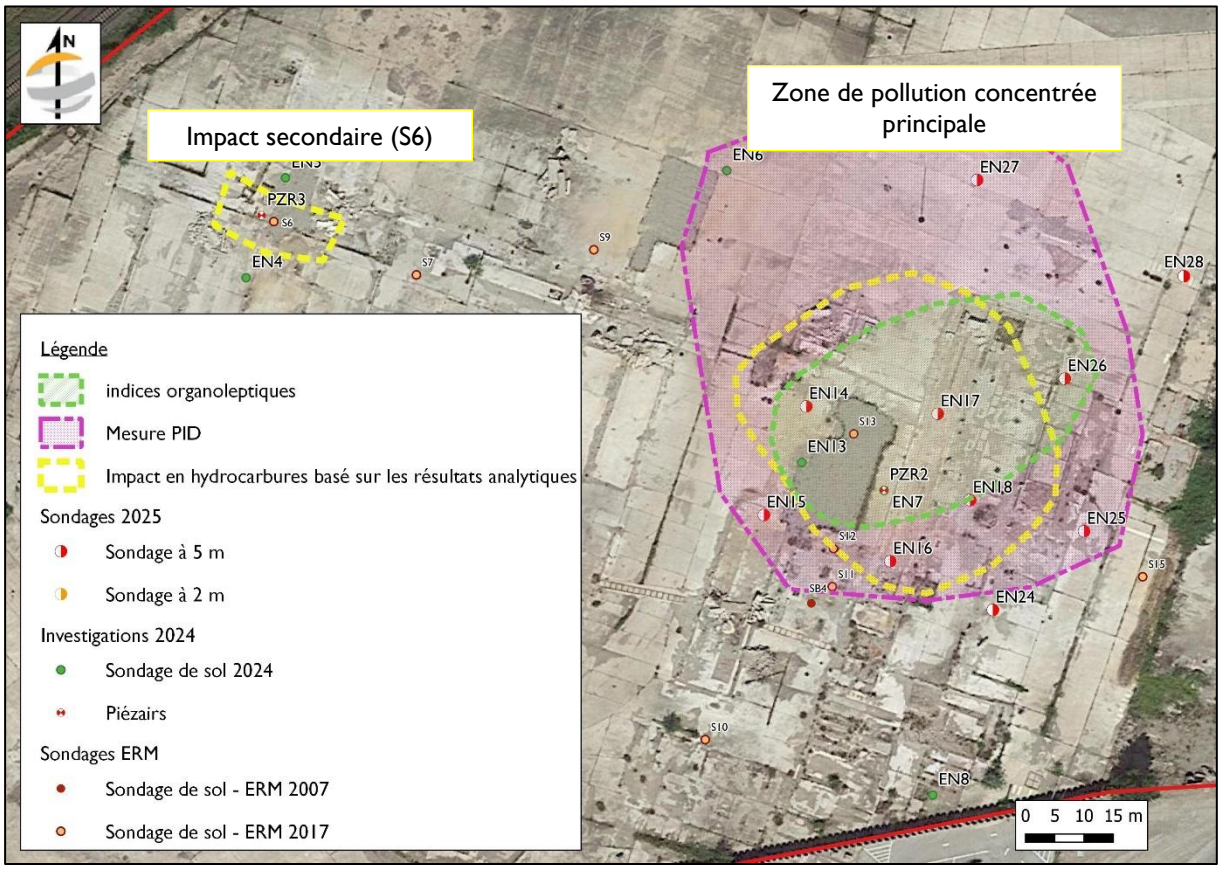


Figure 19 : Délimitation des zones de pollution concentrée en hydrocarbures C_{10}-C_{40} (analyses statistiques)

Sur la base de ces premières analyses, un seuil de coupure pourrait être déterminé à 600 mg/kg pour les hydrocarbures C_{10}-C_{40}. Les points considérés englobent également les impacts en hydrocarbures volatils C_5-C_{10}.

I.3.2.3. Méthode reposant sur la réalisation d'un bilan massique

L'objectif du bilan massique est d'appréhender la masse d'un polluant ou d'un mélange de polluants présente au sein du milieu souterrain et d'un volume de sols associé. Il permet de définir la quantité de polluant présent au sein de milieux tels que les sols (zone non saturée), les gaz du sol ou les eaux souterraines (zone saturée).

Le bilan massique nécessite une densité d'investigations suffisante (au moins une vingtaine de données).

Les données d'entrée nécessaires pour déterminer une masse de polluant dans un milieu donné sont les suivantes :

- les concentrations en polluant (exprimée en mg/kg de MS) au sein de ce milieu ;
- le volume de matériau donné (surface et épaisseur concernées d'un horizon donné) ;

- la densité du milieu concerné (masse volumique estimée à 1,8) ;
- la teneur en eau du milieu ;
- la carte topographique précise et repérage des sondages en coordonnées.

Le Tableau 26 présente la synthèse de ces données, la Figure 20 l'illustre.

Tableau 26 : Quantification des volumes de sols et des masses de polluants associées

Plage de concentration (mg/kg)	Volume de sol à gérer correspondant à la plage de concentrations (m3)	% de volume	% de volume cumulé	Masse de polluant à gérer correspondant à la plage de concentrations (kg)	% de polluant	% de polluant cumulé
0-200	8622.4	55.7%	100.0%	1107296.136	6.0%	100.0%
200-400	1838	11.9%	44.3%	934754.4	5.1%	94.0%
400-600	563.5	3.6%	32.5%	563232.6	3.1%	88.9%
600-800	736	4.8%	28.8%	1005840	5.5%	85.9%
800-1000	0	0.0%	24.1%	0	0.0%	80.4%
1000-1200	156	1.0%	24.1%	297648	1.6%	80.4%
1200-1400	604	3.9%	23.1%	1467720	8.0%	78.8%
1400-1600	0	0.0%	19.2%	0	0.0%	70.8%
1600-1800	136.8	0.9%	19.2%	443232	2.4%	70.8%
1800-2000	282	1.8%	18.3%	964440	5.2%	68.4%
2000-2200	141	0.9%	16.5%	532980	2.9%	63.2%
2200-2400	1808	11.7%	15.6%	7485120	40.6%	60.3%
2400-2600	0	0.0%	3.9%	0	0.0%	19.7%
2600-2800	125.5	0.8%	3.9%	632520	3.4%	19.7%
2800-3000	0	0.0%	3.1%	0	0.0%	16.3%
3000-3200	0	0.0%	3.1%	0	0.0%	16.3%
3200-3400	141	0.9%	3.1%	837540	4.5%	16.3%
3400-3600	335.4	2.2%	2.2%	2167236	11.8%	11.8%

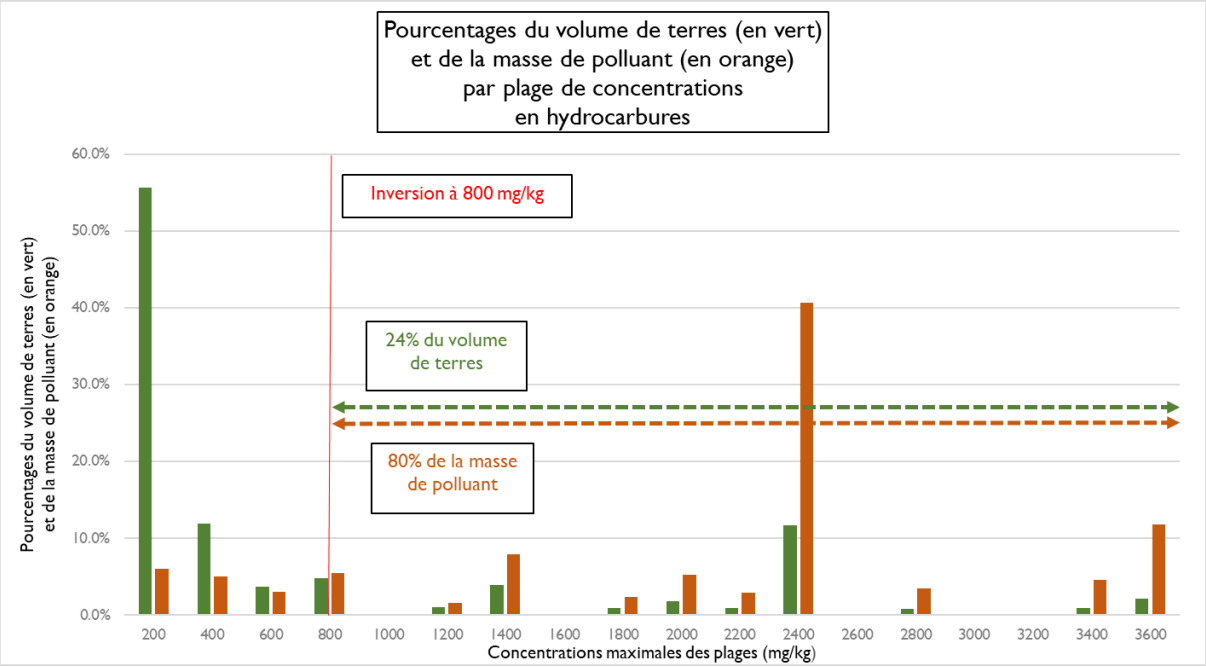


Figure 20 : Evolution du pourcentage de sols et de la masse de polluants en fonction de la gamme de concentration

Le Tableau 26 et la Figure 20 montrent les points suivants.

- 80 % de la masse de polluant est contenue dans 24 % du volume de sol : le traitement d'un volume très limité de sol pollué permet de traiter plus des 3/4 de la masse de polluant.
- Au-dessus du seuil de coupure théorique de 800 mg/kg, le pourcentage de la masse de polluant est bien supérieur à celui du volume de sol. Un traitement est d'autant plus efficace (techniquement et économiquement) qu'il porte sur des pollutions les plus concentrées, le ratio masse de polluant traité / volume de sol traité étant élevé.

Néanmoins, au regard de la distribution des fractions volatiles, cet objectif ne permet pas de traiter l'intégralité des hydrocarbures C_5-C_{10} identifiés dans la zone de pollution concentrée principale. A titre sécuritaire, afin de permettre également la gestion des impacts résiduels en hydrocarbures C_5-C_{10} identifiés dans la maille EN13, cette maille sera également intégrée aux excavations. Une concentration maximale admissible pour ces composés dans les gaz des sols sera également fixée dans le cadre de l'analyse des risques résiduels prédictive (ARRp).

I.3.2.4. Conclusion sur le seuil de coupure retenu

Dans le cadre de cette étude, le seuil de coupure théorique retenu pour les hydrocarbures C_{10}-C_{40} est donc de 800 mg/kg (il correspond à 80% de la masse de polluant du site traité en ne traitant que 24% du volume du sol).

Cet objectif de réhabilitation tient compte du seuil de coupure et des éléments suivants :

- la mobilité des polluants ;
- les techniques de dépollution disponibles ;
- les usages du site ou des aménagements actuels ou futurs ;
- les objectifs de qualité des milieux ;
- les risques sanitaires ;
- les aspects financiers.

Les points suivants précisent pourquoi les seuils de coupure définis ci-avant sont bien les objectifs de réhabilitation :

- compte tenu des usages actuels ou futur du site et des éventuelles restrictions mises en œuvre, les pollutions résiduelles laissées en place dans les sols permettent le respect des objectifs de qualité des milieux ou conduisent à des Analyses des Risques Résiduels (ARR) prédictives acceptables (cf. § K).

  Si un premier calcul de risques conduit à des risques inacceptables, des **Concentrations maximales admissibles (ou CMA**) seront définies sur la base de calculs de risques sanitaires. Elles constituent alors le minimum à atteindre pour ce qui est du niveau de dépollution ;

- on note l'absence de capacité de relargage des sols au droit du site entraînant une dégradation significative de la qualité des eaux souterraines (contraire aux dispositions de l'arrêté du 17 juillet 2009 relatif aux mesures de prévention ou de limitation des introductions de polluants dans les eaux souterraines) ;
- la qualité des eaux est comparable entre l'amont et l'aval pour les substances liées à l'activité actuelle ou historique menée sur le site ;
- il permet le traitement des volumes limités de sol présentant la masse de polluant la plus importante (c'est-à-dire les sols dont les concentrations sont supérieures au seuil de coupure théorique) de manière financièrement acceptable au regard du bilan coût-avantage.

I.3.3. Volumétrie des zones de pollution concentrée

Sur la base des seuils de coupure retenus, les zones de pollution concentrée sont présentées en Figure 21. Les volumes associés sont détaillés dans le Tableau 27.

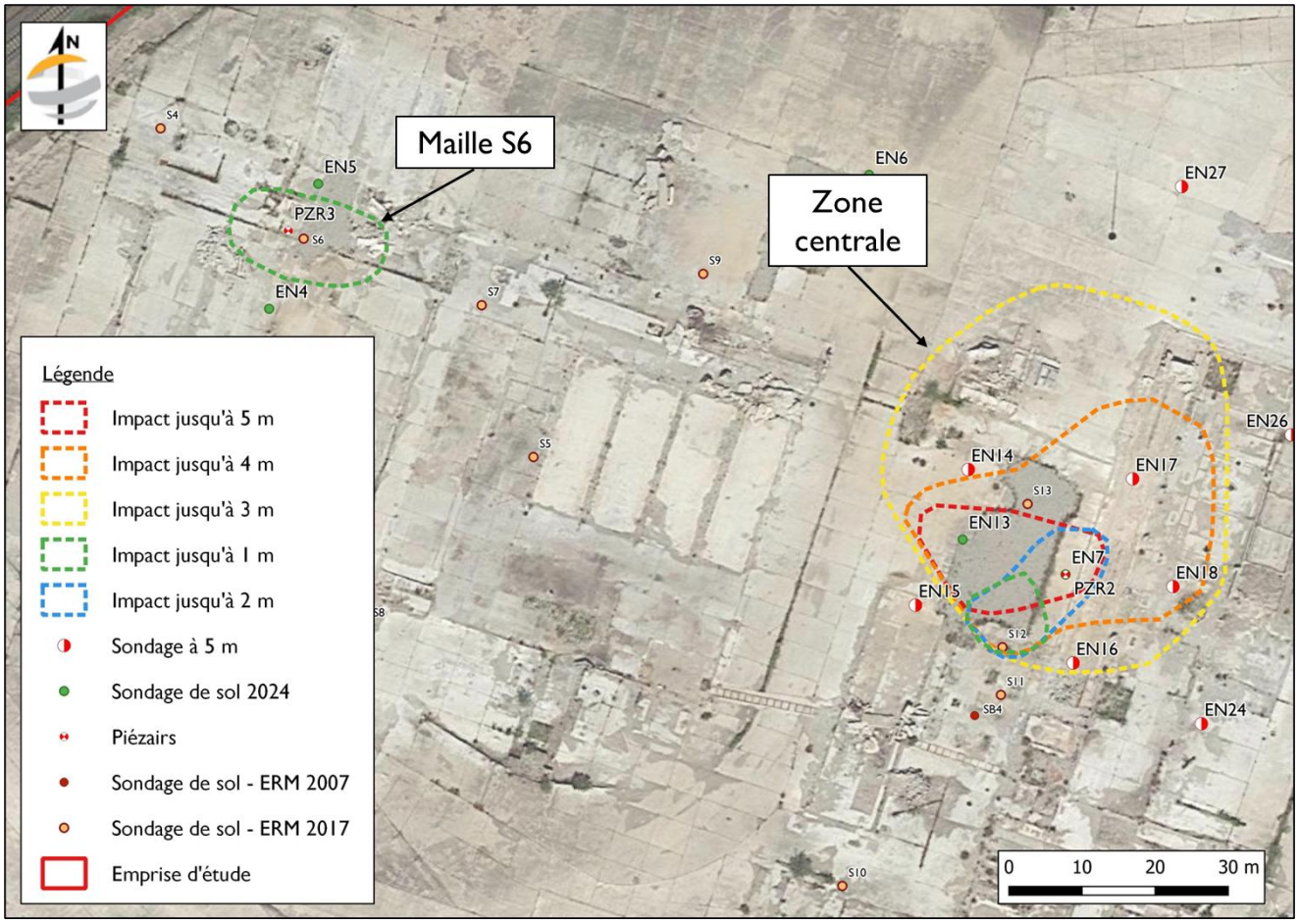


Figure 21 : Synthèse cartographique des zones de pollution concentrée

Le tableau ci-après récapitule la volumétrie de sol à traité en fonction des horizons présentant des concentrations en hydrocarbures supérieures au seuil de coupure. Le sondage EN13 a également été intégré en raison de la présence d'hydrocarbures C_5-C_{10} dans les sols.

Tableau 27 : Volumétrie des zones de pollution concentrée

Maille	Sondages associés	Couche	Superficie (m^2)	Epaisseur d'excavation (m)	Volume associé (m^3)	Volume total de la zone (m^3)
Zone centrale	S12	0.15-1	87	0.85	74	3298
	S12, S13, EN7	1-2	192	1	192	
	S12, S13, EN7, EN13, EN14, EN16, EN17, EN18	2-3	1972	1	1972	
	S12, S13, EN7, EN13, EN14, EN17, EN18	3-4	973	1	973	
	EN13, EN7	4-5	271	1	87	
Zone S6	S6	0.15-0.8	183	0.65	119	119
					TOTAL	**3417**

I.4. Revue des techniques disponibles

I.4.1. Classement par critères propres au site

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

- les conditions d'accès à la source : aisées, le site étant en friche et déconstruit ;
- les conditions physico-chimiques du milieu à traiter : oxygénation, pH, porosité et perméabilité à l'air des couches géologiques, niveau statique de nappe. Ces conditions sont propres à chaque zone source ;
- les objectifs à atteindre (qualitatif, quantitatif) : nous considérons le traitement d'une source dont la quantité est estimée sur la base des éléments fournis, et un objectif de qualité sur site compte tenu de l'usage futur et des risques associés ;
- la durée du traitement : certains traitements in situ peuvent dépasser plusieurs mois sans que ceci constitue un frein, lorsqu'il n'est pas prévu de réaménagement immédiat du site. Dans le cas présent, en l'absence de calendrier d'aménagement à ce stade, le site n'étant plus occupé, il est possible d'envisager des traitements de longue durée ;
- les risques sanitaires et nuisances engendrés par le traitement : les traitements proposés doivent permettre de garantir une maîtrise des risques sanitaires pour les opérateurs et de maîtriser toute émission pour les riverains. En particulier, en cas de traitement in-situ, le risque de formation de produits de dégradation plus toxiques que le polluant traité doit être pris en compte ;
- le coût : certaines techniques sont rapidement écartées car elles nécessitent la mobilisation d'installations coûteuses qui ne peuvent se justifier ;
- la simplicité de mise en œuvre : une technique simple et éprouvée est toujours préférable à une technique sophistiquée ou encore au stade expérimental (qui limiterait le nombre d'entreprises répondant à une consultation et qui complexifierait la maintenance du dispositif).

I.4.2. Classement en fonction des procédés employés

Il existe plusieurs types de traitements :

- traitements physiques : ils induisent une modification des paramètres physiques pour extraire (pompage, excavation, volatilisation) ou isoler (confinement, stabilisation) un polluant ;
- traitements biologiques : ils utilisent des capacités métaboliques d'un microorganisme ou d'un consortium microbien pour réduire (biotertre), modifier (déchloration réductive) ou extraire (biolixiviation) un polluant ;
- traitements chimiques : ils utilisent des réactifs chimiques pour détruire (oxydation, réduction) ou de tensio-actifs pour extraire (lavage) un polluant ;
- traitements thermiques : ils utilisent de la chaleur pour extraire par fluidification / volatilisation ou destruction un polluant.

I.4.3. Classement en fonction des lieux de traitement

Pour chacune des sources de pollution, 4 techniques de traitement sont envisageables (cf. Figure 22) :

- in-situ (en place) : cette technique est appliquée aux sols non excavés et aux eaux non extraites ; le traitement du polluant agit directement sur le sous-sol ;
- sur site : les sols et les eaux polluées sont extraits et le traitement a lieu sur site même dans des installations mobiles ;
- hors site : les sols et les eaux polluées sont extraits et traités hors site dans des installations fixes et autorisées ;
- confinement : il consiste à empêcher / limiter la migration du polluant.

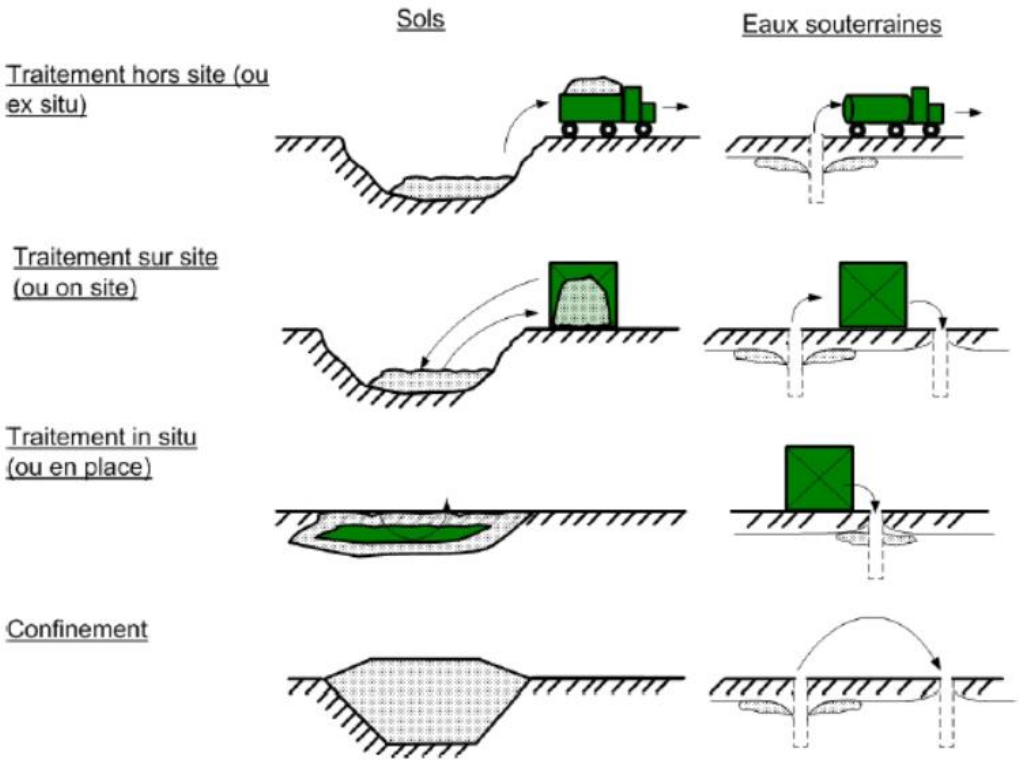


Figure 22 : Famille de techniques de dépollution par lieu de traitement (source : Rapport BRGM RP-57708-FR, juin 2010)

I.4.4. Classement par devenir des polluants

Il existe 2 possibilités :

- l'immobilisation qui met en jeu des techniques qui permettent de modifier la mobilité et/ou la toxicité des polluants par 2 types de processus :
    - la modification du polluant (en agissant sur le niveau d'oxydo-réduction, complexation, précipitation),
    - la modification du milieu récepteur (par solidification ou stabilisation ou par confinement) ;
- la destruction (totale ou partielle).

I.4.5. Sélection / rejet des techniques disponibles

Compte tenu des substances et des concentrations identifiées dans les différents milieux, le Tableau 28 présente l'ensemble des techniques théoriquement envisageables en première approche sur le site. Il indique celles qui ont été retenues pour une évaluation plus détaillée au chapitre suivant (surlignées en vert), et décrit les raisons qui ont conduit à faire ces choix.

Nota : compte tenu de la problématique du site, nous n'étudierons pas les techniques non adaptées aux zones saturées ou aux composés étudiés (pompage/écrémage, réduction, etc.).

Tableau 28 : Revue des techniques disponibles (norme NFX31-620-4)

Codification AFNOR (norme NFX31-620-4)	TECHNIQUE	Adapté à la problématique		Milieu concerné		Raison pour laquelle la solution n'est pas adaptée à la problématique						Commentaires
		Oui	Non	ZNS	ZS	Absence d'action sur la source	Autres critères d'exclusion					
							Accessibilité de la source	Durée	Place disponible	Risque de formations de sous-produits toxiques	Objectifs atteignables	
Techniques de dépollution in situ avec traitement sur site des polluants récupérés)												
C311	**Méthodes physiques par extraction de la pollution in situ**											
C311a	Ventilation de la zone non saturée *in situ*		X	X							X	Peu efficace sur les fractions les plus lourdes en l'absence de biodégradation.
C312	**Méthodes physiques par piégeage de la pollution in situ**											
C312a	Confinement par couverture et étanchéification *in situ*		X	X		X						Présence d'une dalle sur une partie du terrain. Confinement à poursuivre pour permettre une compatibilité future avec d'éventuels bâtiments. Mais ne traite pas la source et ne stoppe pas l'alimentation d'un éventuel panache en nappe
C312d	Solidification/stabilisation *in situ*		X	X		X						Ne traite pas la source Gestion du matériel contaminé
C313	**Méthodes chimiques in situ**											
C313 a	Lavage *in situ*		X	X							X	Peu adapté à la granulométrie de surface sur site (limoneuse à argileuse)
C314	**Méthodes thermiques in situ**											
C314a	Désorption thermique *in situ*		X	X								Risque de consommation énergétique excessive en raison de la présence de la ZS à faible profondeur
C315	**Méthodes biologiques in situ**											
C315b	Bioventing *in situ*	X		X								Adaptée à la problématique hydrocarbures volatils Essai de traitabilité à prévoir pour les fractions plus lourdes notamment.
C315d	Phytoremédiation *in situ*		X	X			X					Adaptée aux sols de surface uniquement
Techniques de dépollution sur site (avec traitement sur site des polluants récupérés)												
C321	**Méthodes physiques par évacuation de la pollution sur site**											
C321a	Excavation des sols sur site	X		X								Envisageable au regard de la dimension du site et de la possibilité de traité avec des type de traitement *on site*
C321b	Tri granulométrique sur site		X	X							X	Peu adapté à la granulométrie sur site (argiles et limons en surface)
C321c	Lavage à l'eau sur site		X	X							X	Peu adapté à la granulométrie sur site (argiles et limons en surface)
C322	**Méthodes physiques par piégeage de la pollution sur site**											
C322a	Encapsulation sur site		X	X		X						Ne traite pas la pollution Peu adapté à la problématique des composés volatils
C322b	Solidification/ stabilisation sur site		X	X		X						Ne traite qu'une partie des milieux (pas d'action sur la ZS) Ne traite pas la pollution
C324	**Méthodes thermiques sur site**											
C324b	Désorption thermique sur site		X	X								Solution énergivore et onéreuse
C325	**Méthodes biologiques sur site**											
C325a	Bioréacteur sur site		X	X								Solution onéreuse et consommatrice d'eau
C325b	Biotertre sur site	X		X								Technique maîtrisée, particulièrement adaptée aux hydrocarbures, notamment les fractions volatiles.
C325d	Landfarming sur site		X	X				X	X			Solution demandeuse en place et de longue durée.
Techniques de prise en charge des terres hors site												
Non codifiée	**Méthodes physiques par évacuation de la pollution**											
Non codifiée	Excavation des sols et élimination hors site en filière adaptée	X		X								Adaptée à la problématique mais solution à fort coût environnemental, génératrice de trafic routier.

Les paragraphes suivants présentent donc le bilan coûts-avantages :

- d'un traitement des sources concentrées. Les traitements retenus pour le bilan coût-avantage sont :
    - C315b : bioventing in situ,
    - C325b : biotertre sur site,
    - C321a : excavation des sols et évacuation hors site.

Les solutions in-situ pouvant être envisagées seront validées au préalable par des tests de faisabilité (traitabilité en laboratoire et pilote sur le terrain, si nécessaire).

Au total, 3 solutions de gestions seront donc étudiées :

- solution 1 : bioventing in situ ;
- solution 2 : biotertre sur site ;
- solution 3 : excavation et élimination hors site ;

I.5. Bilan coûts-avantages

I.5.1. Méthodologie

Les avantages, les inconvénients et les coûts de chacun des scénarios de gestion doivent être étudiés à l'aide d'un bilan « coûts –avantages » : il consiste à produire une étude comportant des éléments factuels et détaillés, de comparaison de chaque scénario de gestion pertinent sur les mêmes critères de comparaison, intégrant l'ensemble des coûts y compris les coûts annexes (essais de faisabilité et de traitabilité, essais pilotes, démolition de bâtiments, surveillance et contrôles, mesures constructives, prévention/sécurité des travailleurs et gestion des déchets générés, appréciation qualitative de l'impact sur la valeur foncière ou locative du terrain, etc.).

Au moins deux scénarios de gestion sont retenus et correspondent aux bilans « coûts - avantages » les plus favorables, tant sur le plan sanitaire qu'environnemental, en veillant à privilégier les scénarios qui permettent :

- en premier lieu, l'élimination de la source de pollution ;
- en second lieu, la désactivation des vecteurs de transfert.

Pour cela, le bilan coûts-avantages qui prend en considération 5 familles de critères :

- les critères **techniques** (robustesse de la technique), **normatifs, et organisationnels** : ils sont focalisés sur l'aspect « pratique » de la gestion du site :
    - critères propres aux polluants (nature, distribution spatiale, toxicité, stabilité, …),
    - critères propres aux milieux supports du polluant (géologie, hydrogéologie, hydrologie),
    - critères propres au site (encombrement, accessibilité, contraintes liées à l'activité, présence de réseaux, …),
    - critères d'orientation vers une filière de traitement (seuils d'acceptation, distance site-exutoire, …),
    - critères d'objectifs (de dépollution, pression médiatique et/ou politique, …),
    - critères organisationnels (stratégie de dépollution dans le temps et dans l'espace) ;

- les critères **économiques** : coûts des travaux de dépollution, des restrictions d'usage (servitudes) et des dispositions constructives nécessaires et de leur éventuelle maintenance (tenant compte de la valeur du terrain, et des aides éventuelles), ainsi que des surveillances ultérieures. Ces coûts peuvent être liés :
    - à la ou les techniques de dépollution : amené/repli, mise en place, consommation énergétique, fonctionnement, élimination des déchets…,
    - aux travaux annexes devant être impérativement réalisés pour permettre la mise en œuvre de la ou les techniques de dépollution (exemple : frais inhérents à la mise en œuvre d'un soutènement des parois des fouilles dans le cadre de l'excavation de terres polluées),
    - aux dispositions constructives,
    - à d'éventuels suivis (suivi lors des travaux, surveillance des milieux post-travaux, ou suivi de l'efficacité et de la pérennité de certaines mesures de gestion, etc.),
    - à d'éventuelles études complémentaires nécessaires. Ces études peuvent notamment correspondre à la constitution d'un dossier de demande de servitudes ;
- les critères **environnementaux** et liés à l'Hygiène et la Sécurité : bilan environnemental de la mesure de gestion : consommation énergétique, réduction de la masse de polluants, émissions de CO_2, utilisation de ressources naturelles, impact ou bénéfice sur la biodiversité, revalorisation des matériaux traités, impact de la pollution résiduelle sur l'environnement… Ce critère étudie également les implications en termes d'hygiène et sécurité (H&S) sur site et hors site : transport de terres, envol de poussières, impact sur les eaux souterraines… Les questions auxquelles ils doivent répondre sont les suivants.
    - Ce scénario sera-t-il générateur de déchets ?
    - Ceux-ci auront-ils un impact sur des espèces (faune/flore) présentes au droit du site ? Certaines sont-elles protégées ? Quel sera l'impact paysager (notamment dans le cas d'un confinement) ?
    - Quelle sera la consommation énergétique associée ? L'utilisation de ressources naturelles ?
    - Quels seront les besoins liés au transport ?
    - Le procédé est-il à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre ?
    - Est-il possible de définir des filières de revalorisation des matériaux traités ?
    - Quel sera l'impact du résiduel de la pollution qui sera laissé en place sur le site ?
- les critères **socio-politiques** : ils regroupent les nuisances du chantier (visuelles, sonores, olfactives…), l'augmentation du trafic (également en lien avec les critères environnementaux ci-avant), l'acceptabilité du projet d'aménagement envisagé (usage futur, servitudes éventuelles, objectifs de réhabilitation et teneurs résiduelles qui en découlent), mais aussi les bénéfices de ce chantier (création d'emplois, amélioration du cadre de vie, valorisation financière, image du site et du MO…)...;
- les critères **juridiques et réglementaires :** ils permettent essentiellement d'identifier la responsabilité à court et long terme du maître d'ouvrage (contraintes résiduelles, surveillances obligatoires, responsabilité liée aux déchets générés par un éventuel chantier, etc.) ...

Tableau 29 : Implications juridiques possibles (source : « Guide de mise en œuvre des restrictions d'usage applicables aux sites et sols pollués »)

Thématique	Implications possibles pour le MO et/ou le responsable juridique de la pollution
Hygiène Sécurité Environnement (HSE)	Le MO conserve une part de responsabilité juridique relative aux éventuelles problématiques HSE en lien avec la réhabilitation entreprise au droit du site.
Autorisations administratives	La mise en œuvre de certaines techniques de dépollution requiert l'obtention préalable d'autorisations administratives.
Loi sur l'eau	Dans les contextes hors ICPE, il convient de vérifier les rubriques de l'article R214-1 du code de l'environnement pour déterminer si un dossier « loi sur l'eau » doit être établi. Dans le contexte d'un site ICPE, le cas échéant, un porté à connaissance ICPE devra être transmis à l'administration en lieu et place du « dossier loi sur l'eau » (conformément à l'article L214-1). Dans le cas d'une pollution accidentelle, il n'est par ailleurs pas nécessaire d'établir un « dossier loi sur l'eau ». Le préfet doit néanmoins être informé (conformément à l'article R214-44 du code de l'environnement).
Déchets	Le MO conserve la responsabilité des déchets générés sur le site d'étude jusqu'à leur revalorisation ou élimination finale selon des filières adaptées.
Pollutions résiduelles	Le responsable de la pollution au sens juridique (propriétaire, exploitant, MO…) conserve une responsabilité juridique à long terme dans le cas où une pollution résiduelle est laissée en place sur site après la réhabilitation. Des surveillances ultérieures pourront être nécessaires. Il sera alors du ressort du responsable de la pollution d'en assurer (y compris financièrement) l'organisation régulière.
Restrictions d'usage	La mise en place de restrictions peut engendrer un coût lié à la dépréciation des terrains. Dans certains cas, le responsable de la pollution devra indemniser les propriétaires concernés par la mise en place d'une restriction d'usage les concernant.

I.5.2. Grille de pondération des critères

Le détail du bilan coûts-avantages et le détail de notation sont donnés dans les tableaux suivants.

Le système de pondération est basé sur un barème de 1 à 3 (les valeurs proches de 1 correspondent alors aux critères jugés les moins importants dans le contexte de gestion, tandis que les valeurs proches ou égales à 3 correspondent aux critères jugés primordiaux).

Tableau 30 : Pondération des critères (norme NFX31-620-4)

Famille de critères	Critères	Pondération retenue (0 à 3)
Critères techniques et normatifs	Caractère des polluants et adéquation de la technique Accessibilité du site Absence d'accès à l'eau et à l'électricité sur site Robustesse du process	3
Critères temps	Temps disponible	1
Critères économiques	Coûts de la mise en œuvre de la technique Coûts des suivis ultérieurs	3
Critères socio-politiques	Nuisance au voisinage	2

L'attribution des notes a ensuite été établie sur une échelle de 1 à 5 (que l'on multiplie par la pondération associée du Tableau 30), la note de 1 étant attribuée lorsque le scénario étudié est fortement défavorable pour le critère considéré, et la note de 5 lorsque le scénario est particulièrement favorable pour le critère étudié.

Tableau 31 : Grille de notation du bilan coût-avantages

Coût (pondération 3)		
3	>500 €/m³	
6	350-500 €/m³	
9	250-350 €/m³	Excavation et élimination hors site
12	150-250 €/m³	
15	<150 €/m³	Traitement par bioventing in situ Excavation et traitement en biotertre sur site

Durée (pondération 1)		
1	> 24 mois	Bioventing
2	18 mois -24 mois	Excavation et traitement en biotertre sur site
3	12 - 18 mois	
4	6 - 12 mois	
5	< 6 mois	Excavation et traitement hors site

Robustesse (pondération 3)		
3	Technique incertaine	
6	Technique moyennement expérimentée - efficacité à déterminer	
9	Technique expérimentée - efficacité à déterminer	Bioventing Excavation et traitement en biotertre sur site
12	Technique éprouvée - efficacité élevée, à déterminer	
15	Technique éprouvée - efficacité élevée garantie	Excavation et traitement hors site

Critère socio-politique (pondération 2)		
2	Médiocre	Excavation et traitement hors site : génératrice de bruit et trafic routier, odeurs possibles pendant la phase d'excavation
4	Faible	
6	Moyenne	Excavation et traitement en biotertre sur site : odeurs possibles pendant la phase d'excavation et bruit (soufflante d'aération)
8	Positive	
10	Elevée	Bioventing : très faible impact visuel, pas d'excavation

Le Tableau 32 suivant présente la notation finale du bilan coûts-avantages.

Tableau 32 : Notation du bilan coûts-avantages

	Critères	Coûts	Durée	Robustesse	Aspect socio-économique	Total
	Pondération	3	1	3	2	
Sur site	Biotertre	15	1	9	6	31
In situ	Bioventing	15	2	9	10	36
Hors site	Traitement hors site	9	5	15	2	31

I.5.3. Présentation des différentes solutions

I.5.3.1. Solution 1 : Bioventing in situ (C315b)

PRINCIPES

Le Bioventing est un traitement biologique aérobie qui consiste à stimuler la biodégradation dans la zone non saturée par apport d'oxygène. La technique consiste à augmenter les teneurs en oxygène dans la zone non saturée (ZNS) en injectant la plupart du temps de l'air par le biais de puits d'injection. Le système d'injection est similaire mais de taille inférieure à celui du venting. En effet, les débits aérauliques nécessaires au bon fonctionnement de l'activité biologique sont moins élevés que ceux du venting.

Dans la majorité des cas, des puits de récupération des vapeurs sont installés afin de contrôler leur et de favoriser la circulation d'air.

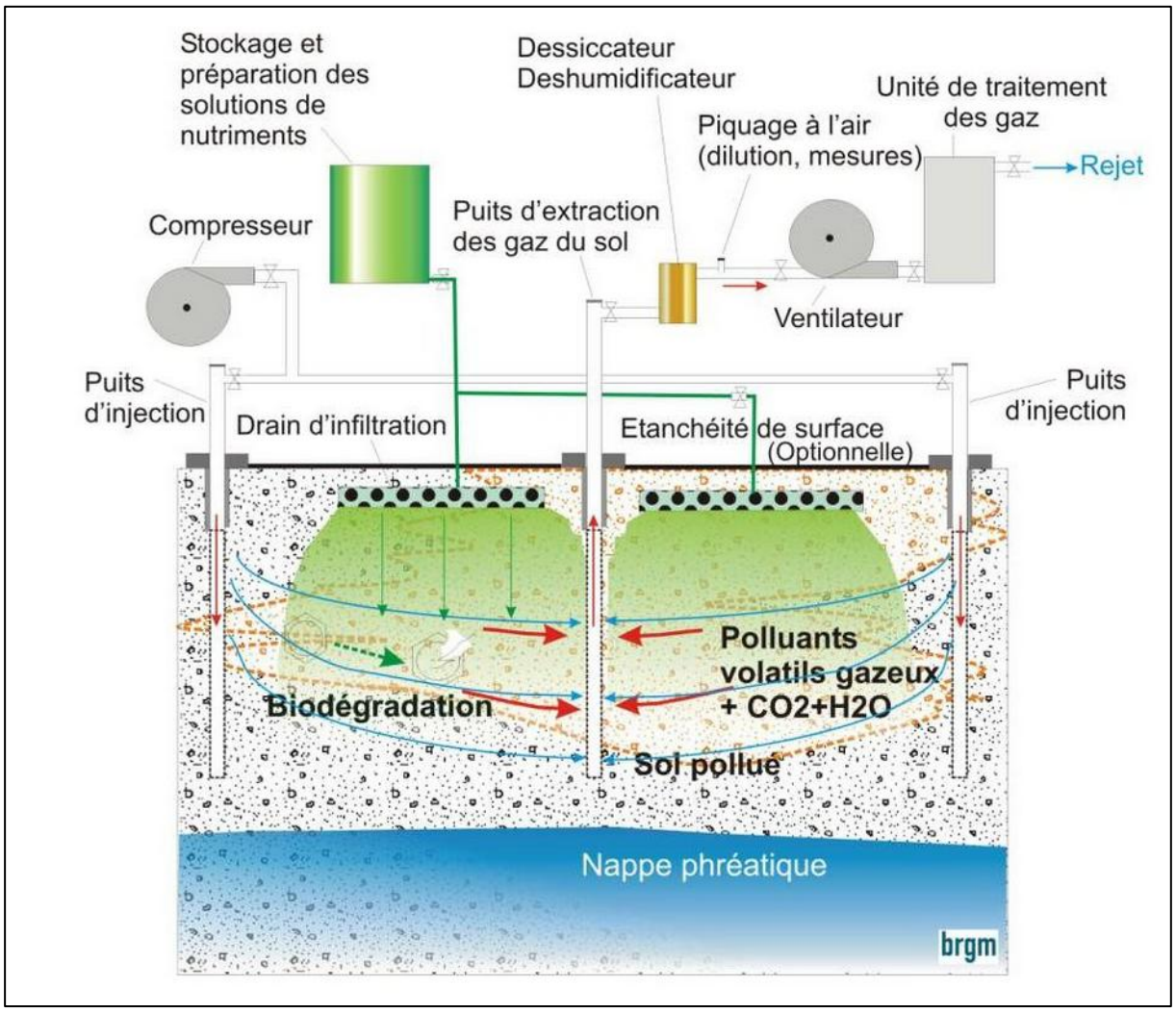


Figure 23 : Schéma de principe de bioventing in situ

Afin d'augmenter la biodégradation, il est parfois nécessaire de fournir des nutriments (N, P, K …) sous forme liquide par le biais de puits superficiels et/ou de drains.

Par ailleurs, des substrats spécifiques peuvent être parfois ajoutés afin de favoriser la dégradation par cométabolisme de certains composés récalcitrants.

Les variantes de cette technique résident dans différents types et modes d'injection. L'injection peut être réalisée via des aiguilles ou des drains d'injection au droit de la source de pollution ou au niveau de l'impact.

APPLICABILITE – AVANTAGES/INCONVENIENTS

Tableau 33 : Avantages/inconvénients du bioventing in situ

Avantages	Inconvénients
• technique éprouvée ayant démontré une grande fiabilité et des résultats extrêmement significatifs, • procédé destructif des molécules polluantes, • technique pouvant être employée en soutien du venting classique lorsque ce dernier a atteint ses limites, • compétitivité en termes de coût et de performance,	• le procédé nécessite une expertise importante, et sa performance est extrêmement variable suivant les conditions spécifiques du site, • l'hétérogénéité des sols de subsurface peut interférer sur l'homogénéité de la distribution de la circulation d'air et donc sur l'efficacité du traitement, • la faible perméabilité hydraulique des sols (<10^{-5} m/s), • un maillage très serré des puits d'extraction est nécessaire en cas de perméabilité plus faible,

Avantages	Inconvénients
• fiabilité, • applicabilité à de nombreux polluants, • application générant peu de perturbation des sols, • technologie nécessitant de moindres débits d'air que le venting ; les débits d'air à traiter (si nécessaire) sont donc plus faibles, • technique utilisable préalablement à d'autres traitements de dépollution afin de limiter les émissions de polluants volatils, • technique applicable sous des bâtiments (forages horizontaux) et dans le cas de pollutions à de grandes profondeurs (plusieurs dizaines de mètres).	• un faible taux hydrique dans les sols entrainera une faible biodégradation, • *a contrario,* l'élévation de la teneur en eau dans la zone non saturée des sols peut réduire la perméabilité à l'air et donc diminuer l'efficacité des techniques à éliminer les produits volatils de cette zone. Généralement, avec des niveaux de saturation en eau d'environ 85%, la circulation de l'air n'est plus possible car la perméabilité à l'air devient pratiquement nulle, • l'injection d'oxygène peut provoquer le colmatage d'une partie des pores des sols (par précipitation de composés métalliques, de carbonate de calcium ou le développement d'une microflore colmatante) ; néanmoins des techniques permettent de lutter contre ces colmatages (injection de peroxyde d'hydrogène pour le colmatage bactérien), rythme d'injection alterné, emploi de gaz spécifique (azote), • les émissions atmosphériques nécessitent parfois un traitement d'air (surcoût), • les concentrations élevées peuvent être toxiques pour les microorganismes, • les durées de traitement des procédés de biorémédiation sont souvent importantes, • technique inefficace dans la zone saturée bien que le fait de baisser le toit de la nappe permette de dépolluer la zone rendue ainsi non saturée, • la présence du toit de la nappe proche de la zone à traiter (< 1 m) complique la mise en œuvre de cette technique, • le procédé nécessite un bon contrôle des mouvements des polluants dans les zones saturée et non saturée, cette technique requiert donc une surveillance de la qualité des milieux importants pendant traitement, • 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, • l'âge de la pollution peut intervenir à deux niveaux : ○ on constate d'une part une altération du polluant au cours du temps. Sa composition change et cela peut affecter l'efficacité de l'extraction. ○ d'autre part, l'adsorption d'un polluant sur un sol se fait en deux étapes, une étape rapide et une étape lente qui peut aller de quelques semaines à quelques années. Le prolongement du temps de contact entraîne une plus forte adsorption et ainsi une plus grande résistance à la désorption. Les composés de faible solubilité dans l'eau restent longtemps en contact avec le sol et sont en général fortement adsorbés sur les particules de sol.

MOYENS MATERIELS

Le Bioventing est mis en œuvre à partir :

- de points d'extraction verticaux (dénommés aiguilles d'extraction) ou horizontaux (dénommés drains d'extraction),

- de points d'injection verticaux ou horizontaux (aiguilles d'injection ou drains d'injection),
- d'un réseau d'extraction permettant la mise en relation des points d'extraction et de l'extracteur,
- d'un réseau d'injection permettant la mise en relation d'un compresseur et des points d'injection
- d'une unité d'extraction (extracteur volumétrique, intermédiaire, centrifuge),
- si nécessaire du matériel relatif aux additifs : cuve de stockage, système de mélange avec l'eau, réseau de distribution,
- si nécessaire d'un séparateur de condensats ou dévésiculeur et d'une filière de traitement des gaz,
- d'un stockage des déchets solides et liquides issus du traitement.

DONNEES NECESSAIRES AU DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement relève d'un travail d'ingénierie en aval des essais de faisabilité.

Les caractéristiques de la source de pollution, les seuils de dépollution, le contexte géologique, les tests de biodégradabilité vont permettre de définir :

- le rayon d'influence des points d'injection d'oxygène en fonction des débits,
- le rayon d'influence des points d'injection des nutriments et des autres additifs en fonction des débits,
- le nombre, l'espacement et les caractéristiques des points d'injection (profondeur, diamètre, tranchées, puits...),
- la fréquence et le mode d'injection et d'extraction,
- le rayon d'action des points d'extraction en fonction de la dépression générée par l'extracteur en fonction des débits,
- le nombre, l'espacement et les caractéristiques des points d'extraction (profondeur, crépine, massif filtrant, diamètre, tranchées, puits...),
- le type et la puissance de l'extracteur,
- éventuellement les dimensions de l'unité de traitement des rejets gazeux.

PARAMETRES DE SUIVI

Les paramètres à suivre lors d'une opération de **Bioventing** sont les suivants :

- les débits et pression au niveau des puits d'injection et d'extraction,
- les concentrations en polluants et sous-produits de dégradation dans les gaz des sols,
- les paramètres relatifs au bon développement des bactéries :
    - les paramètres pH, température, conductivité, potentiel redox,
    - la concentration en COT dans le sol et dans l'eau,
    - la concentration en gaz dissous : oxygène, CO_2, hydrogène, méthane, (tests respirométriques : comparaison des teneurs en O_2 et en CO_2 avant et après le passage dans les sols),
    - les teneurs en éventuels additifs,
    - la concentration en accepteurs d'électrons (TEAP - Terminal Electron Acceptor Process),

- si nécessaire dénombrement bactérien dans les sols et dans l'eau,
- si nécessaire, les concentrations en polluants dans les rejets atmosphériques et les paramètres relatifs au traitement des gaz (débits, dépression, perte de charge, saturation du charbon actif…),
- la caractérisation des effets « rebonds ».

DUREE DU TRAITEMENT

Cette technique de traitement est longue car elle peut mettre en jeu des réactions de biodégradations complexes. Elle est plutôt adaptée à un traitement de site en activité.

Les temps de traitement nécessaires varient de 6 mois à 5 ans.

SEUILS DE RECEPTION

La réception sera faite sur les différents milieux concernés (prélèvement de sols dans la zone de pollution concentrée, éventuellement de gaz du sol également).

Si les concentrations mesurées sont supérieures aux teneurs résiduelles considérées dans la présente ARR prédictive (cf. chapitre K), alors les présents calculs sanitaires devront être mise à jour pour valider l'acceptabilité de la dépollution.

ESTIMATION FINANCIERE

Tableau 34 : Estimation des coûts pour un bioventing in situ (C315b)

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Total (€ HT)	Commentaire
Essais préalables de traitabilité					
Réalisation d'essai laboratoire pour traitablité	F	1	5 600.00 €	5 600.00 €	Nécessaire pour dimensionner le traitement et préciser le rendement épuratoire
Pilote de terrain	F	1	20 000.00 €	20 000.00 €	
			Sous-total	25 600.00 €	
Traitement par bioventing: mise en place, exploitation, démobilisation…					
Préparation de chantier, installation du chantier (y compris foration des puits, mise en place de l'unité de traitement…	F	1	25 000.00 €	25 000.00 €	Rayon d'action estimé des puits de venting: 110 m². Recouvrement 20 % Données à préciser après l'essai de terrain
Exploitation de l'unité, maintenance, suivi des paramètres de traitement et du rendement épuratoire, maintenance (passage 1x/semaine d'un technicien), ingénierie et rapport	mois	24	4 100.00 €	98 400.00 €	Inclus suivi des paramètres, analyses
Démobilisation des installations de traitement	F	1	10 000.00 €	10 000.00 €	-
Suivi des travaux d'exécution par un technicien SSP (passage hebdomadaire en début de chantier et fin de chantier, passage trimestriel en cours d'exploitation)	1/2 J	12	450.00 €	5 400.00 €	-
Prélèvements et analyses contradictoires sur les terres traitées et les gaz des sols (pack hydrocarbures)	FT	1	4 500.00 €	4 500.00 €	-
Rapport de fin de travaux (yc mise à jour de l'ARR)	F	1	3 500.00 €	3 500.00 €	-
			Sous-total	143 300.00 €	

TOTAL GESTION IN SITU	**168 900.00 €**	**soit environ 50 €/m³**

Au regard de la surface à traiter au niveau du point S6, cette solution ne sera pas applicable sur cette zone et un traitement par excavation sera considéré. Un surcoût d'environ 15 000 € est à prévoir pour ce point en gestion hors site.

I.5.3.2. Solution 2 : Biotertre sur site (C325b)

PRINCIPES

Le biotertre consiste à mettre des sols pollués en tas en vue d'un traitement biologique. Pour ce faire, les sols pollués font généralement l'objet d'un amendement et les conditions dans le biotertre sont contrôlées (aération, ajouts de nutriments …).

Le procédé nécessite au préalable une excavation. Les sols pollués sont mélangés avec un amendement (agent structurant) et sont par la suite dirigés vers une aire de traitement contenant a minima un système de collecte de lixiviats et des unités d'aération (extraction ou insufflation d'air) 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).

Les biotertres sont le plus souvent recouverts par une géomembrane imperméable afin de limiter les infiltrations d'eaux pluviales, la volatilisation des polluants, le maintien/l'augmentation de la température. Les lixiviats sont en partie recyclés et en partie traités sur site avant d'être rejetés. Les rejets atmosphériques sont traités si nécessaire (présence de COV notamment).

Les tas ne sont d'une manière générale pas d'une hauteur supérieure à 3 m (afin d'éviter le compactage).

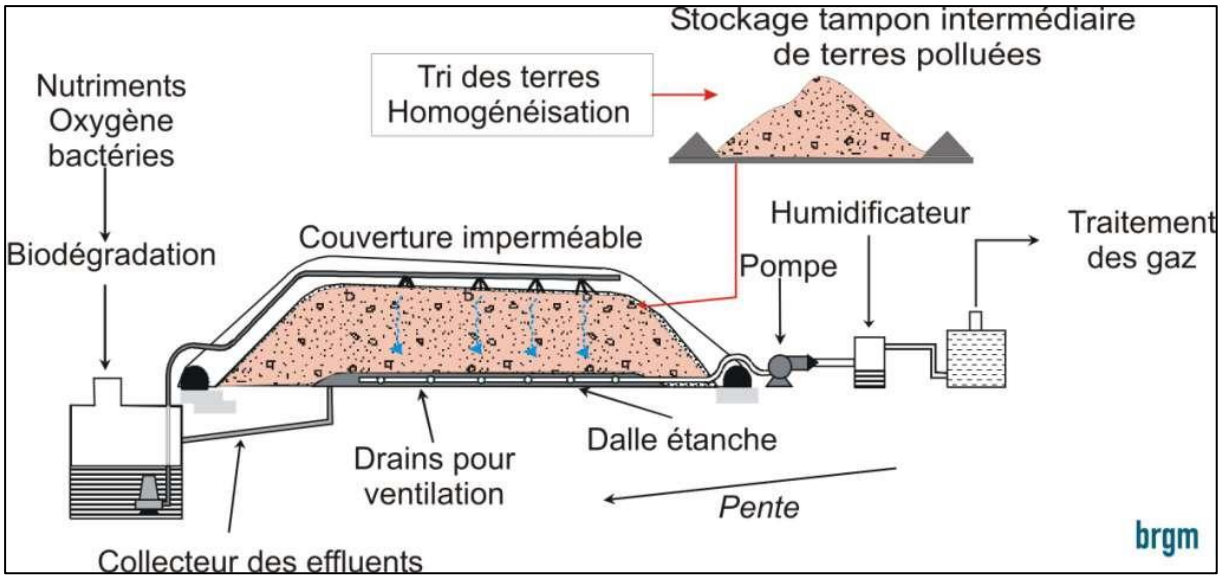


Figure 24 : Schéma de principe de biotertre

Les variantes résident dans :

- le mode d'apport d'air (extraction ou insufflation) ;
- le type de dégradation (bio-augmentation ou bio-stimulation).

Les biotertres sont presque exclusivement aérobies.

Si nécessaire, le biotertre pourra être chauffé (entre 25 et 45°C) afin de favoriser la biodégradation (injection d'air chauffé, circulation d'eau chaude en circuit fermé …).

APPLICABILITE – AVANTAGES/INCONVENIENTS

Tableau 35 : Avantages/inconvénients de biotertre sur site

Avantages	Inconvénients
• technique éprouvée avec une grande fiabilité • résultats extrêmement significatifs, • procédé destructif, • utilisée pour les sols hétérogènes et facilement biodégradables, • permet un meilleur contrôle des paramètres intervenant dans le processus de biodégradation que les traitements biologiques in situ (et donc de meilleurs rendements épuratoires), • permet 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, • fiabilité, • applicable à de nombreux polluants, • la surface au sol est moins importante que celle nécessaire au compostage et au landfarming, • amélioration des qualités physiques des sols (taux de matière organique notamment).	• technique nécessitant l'excavation des sols, • l'hétérogénéité des sols peut interférer sur l'efficacité 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, • la nature du contaminant (biodégradable) et les teneurs en polluants doivent être considérées avec attention, • les biopiles statiques (sans retournement) peuvent aboutir à des résultats moins homogènes que ceux obtenus avec un retournement ou un mélange, • taux d'humidité à maintenir autour de 40 à 60% de la capacité de rétention, • le ratio carbone/azote/phosphate/potassium doit être maintenu autour de 100/15/1/1, • l'injection d'oxygène peut provoquer le colmatage d'une partie des pores des sols, • les émissions atmosphériques nécessitent parfois un traitement d'air (surcoût), • s'appliquent de préférence à des pollutions inférieures à 15-20 g/kg de d'hydrocarbures pour les produits pétroliers « classiques », • les concentrations élevées en polluants peuvent être toxiques pour les microorganismes (HCT > 50 000 à 100 000 mg/kg), • les concentrations élevées en métaux/métalloïdes sont incompatibles avec ce procédé, • des températures faibles diminuent considérablement l'efficacité du traitement, • la hauteur des tertres est généralement comprise entre 1 et 3 m au maximum, ce qui implique une surface au sol parfois conséquente, • l'ajout d'agents structurants parfois, augmente le volume de matériaux à traiter.

MOYENS MATERIELS

Le biotertre est mis en œuvre à partir des éléments suivants :

- plateforme de prétraitement (homogénéisation, criblage, amendement de matière organique ou structurante si nécessaire …) ;

- plateforme de traitement fixe ou mobile sur des alvéoles imperméabilisées (béton ou PEHD-polyéthylène haute densité) ;
- matériel relatif à l'ajout de nutriments : cuve de stockage, système de mélange avec l'eau, réseau de récupération et de recirculation des lixiviats ;
- matériel relatif à l'ajustement de l'humidité (drain, sprinkler, pompes …) ;
- matériel nécessaire à l'aération (drain, pompes …) ;
- si nécessaire, filière de traitement des gaz (traitement biologique ou biofiltre le plus souvent) ;
- matériel de contrôle de conditions du milieu : oxygénation du milieu, humidité, concentration des nutriments, température, densité de la population microbienne en place ;
- stockage des déchets solides et liquides issus du traitement.

DONNEES NECESSAIRES AU DIMENSIONNEMENT

Les données nécessaires au dimensionnement sont essentiellement recueillies lors des tests de biodégradabilité (oxygénation du milieu, humidité, concentration des nutriments, température, densité de la population microbienne adaptée en place, temps de dégradation). Ces tests, associés à la prise en compte des paramètres intrinsèques du milieu (perméabilité à l'eau, perméabilité à l'air, vitesse de percolation...) vont permettre de définir les conditions d'opération optimales et le dimensionnement de l'unité de traitement :

- la géométrie en fonction des données de terrain (H/L/l) ;
- les caractéristiques du réseau de ventilation (taux d'oxygénation) :
    - nombre, espacement et caractéristiques des drains d'extraction,
    - type et puissance de l'extracteur ;
- les caractéristiques du réseau d'aspersion (ajout de nutriments et recirculation des lixiviats) :
    - nombre, espacement et caractéristiques des drains de récupération et de recirculation (aspersion) des lixiviats,
    - type et puissance de la pompe de recirculation et des éléments associés (cuve de stockage, système de mélange) ;
- type de nutriments ;
- éventuellement les dimensions des unités de traitement (rejets liquides et gazeux).

PARAMETRES DE SUIVI

Les paramètres à suivre lors d'une opération de biopile sont les suivants :

- la dépression au niveau des puits d'extraction ;
- les paramètres relatifs au bon développement des bactéries :
    - pH, température, conductivité, potentiel redox, humidité,
    - ratio C/N/P/K, teneurs en éventuels additifs ;
- si nécessaire dénombrement bactérien dans les sols et dans l'eau ;
- les concentrations en polluants dans les sols et les gaz des sols (suivi de la production de CO_2 notamment) ;

- si nécessaire, concentrations en polluants dans les rejets atmosphériques et paramètres relatifs au traitement des gaz (débits, dépression, perte de charge, saturation du charbon actif…) ;
- si nécessaire, concentrations en polluants dans les rejets liquides et paramètres relatifs au traitement des eaux (débits, saturation des filtres…).

DUREE DU TRAITEMENT

Les techniques biologiques reposent sur des mécanismes de biodégradation complexes qui sont généralement très longs. Le temps de traitement est donc élevé et très variable selon l'objectif de dépollution.

Les temps de traitement nécessaires varient de quelques semaines à plusieurs mois, voire 18 à 24 mois.

SEUILS DE RECEPTION

La réception sera faite sur les différents milieux concernés (prélèvement de sols sur la biopile, éventuellement de gaz du sol en fond de fouille également).

Si les concentrations mesurées sont supérieures aux teneurs résiduelles considérées dans la présente ARR prédictive (cf. chapitre K), alors les présents calculs sanitaires devront être mise à jour pour valider l'acceptabilité de la dépollution.

ESTIMATION FINANCIERE

Tableau 36 : Estimation des coûts pour un biotertre sur site (C325b)

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Total (€ HT)	Commentaire
Essais préalables de traitabilité					
Réalisation d'essai laboratoire pour traitablité	F	1	5 600.00 €	5 600.00 €	Nécessaire pour dimensionner le traitement et préciser le rendement épuratoire
			Sous-total	5 600.00 €	
Travaux préalables : préparation, gestion, suivi du chantier, terrassement					
Préparation de chantier, A/R équipement, base vie…	F	1	7 000.00 €	7 000.00 €	Excavation des terres à traiter et transfert sur la zone de traitement dédiée
Terrassement des zones de pollution concentrée	m3	3 417	5.00 €	17 085.00 €	
Suivi des travaux d'exécution par un technicien SSP	J	2	850.00 €	1 700.00 €	
Contrôles de bord et fonds de fouille	U	15	95.00 €	1 425.00 €	
Investigations sur les gaz du sol de réception des travaux	F	1	4 500.00 €	4 500.00 €	
Rapport de fin de travaux (yc mise à jour de l'ARR)	F	1	3 500.00 €	3 500.00 €	
			Sous-total	35 210.00 €	
Préparation, gestion, suivi du chantier					
Fourniture et mise en œuvre du matériel : bâche, couche de forme, géotextile, drains et petit matériel	F	1	5 000.00 €	5 000.00 €	Nécessite la mobilisation d'une zone de chantier sur une durée minimale de 6 à 12 mois selon le rendement épuratoire.
Amené-repli du matériel de traitement des gaz et lixiviats	F	1	3 500.00 €	3 500.00 €	
Location mensuelle de l'installation de traitement des gaz et lixiviats	mois	8	6 500.00 €	52 000.00 €	
Suivi des paramètres de traitement et du rendement épuratoire, maintenance (passage 1x/semaine d'un technicien)	mois	8	3 500.00 €	28 000.00 €	Inclus suivi des paramètres, analyses
Reprise des matériaux pour remise en œuvre sur site	m^3	3417	5.00 €	17 085.00 €	Choix à déterminer selon les contraintes du projet. Le maintien des matériaux sur site est financièrement plus avantageux
Reprise des matériaux pour évacuation en ISDI	m^3	3417	35.00 €	P.M.	
Démobilisation des installations de traitement	F	1	10 000.00 €	10 000.00 €	-
Suivi des travaux d'exécution par un technicien SSP	J	15	700.00 €	10 500.00 €	-
Prélèvements et analyses contradictoires sur les terres traitées (pack hydrocarbures)	FT	1	4 500.00 €	4 500.00 €	-
Rapport de fin de travaux	F	1	2 500.00 €	2 500.00 €	-
			Sous-total	133 085.00 €	

TOTAL GESTION SUR SITE	**173 895.00 €**	**soit environ 51 €/m^3**

I.5.3.3. Solution 3 : Excavation des sols sur site (C321a)

PRINCIPES

L'excavation ne constitue pas un procédé de traitement en tant que tel ; elle doit être accompagnée d'actions complémentaires afin de traiter et/ou stocker les terres excavées. Elle ne constitue donc qu'une phase préliminaire de traitement/réhabilitation.

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, la plus radicale et la plus rapide pour supprimer une source de pollution. Néanmoins, l'excavation n'est pas une fin en soi, les sols pollués excavés devront faire l'objet d'un traitement sur ou hors site.



Figure 25 : Photographie – chantier d'excavation (Source : Actu-environnement)

APPLICABILITE

Tous les types de sols pollués peuvent faire l'objet d'excavation (quelles que soient 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.

APPLICABILITE – AVANTAGES/INCONVENIENTS

Tableau 37 : Avantages/inconvénients de l'excavation des sols sur site

Avantages	Inconvénients
• technique fiable et éprouvée, • technique simple et rapide, • présente une garantie de résultats : les seuils de dépollution atteints sont aisément contrôlables via les analyses de fonds et de flancs de fouille, • particulièrement utilisée dans le cas de projets nécessitant des excavations générant un excédent de terres (aménagement des fondations, de caves, de parkings enterrés), • applicable à de nombreux composés ; elle est particulièrement bien adaptée pour éliminer une source de pollution très concentrée et limitée dans l'espace (hot spot) ou une source de pollution difficilement traitable par d'autres	• ne constitue qu'une phase préliminaire de traitement/réhabilitation, • s'applique généralement à des profondeurs de 5-6 m (ce qui correspond à la longueur des flèches des pelles standards), • nécessite souvent l'arrêt de l'activité sur la zone de travaux et entraîne des perturbations sur les zones avoisinantes (trafic, bruit …), • plus la pollution est étendue, plus le volume de terres à excaver est important et les travaux sont difficiles à organiser et à réaliser, • les limites et les délais d'acceptation dans les centres de traitement agréés doivent être pris en compte lors de la conception du chantier,

Avantages	Inconvénients
techniques (contaminants récalcitrants, mélange de pollution, concentrations élevées).	• les excavations sous ou à proximité immédiate de bâtiments ou d'ouvrages divers sont rares et nécessitent souvent des mesures spécifiques (étaiement..) qui rendent l'opération plus coûteuse et moins rapide, • les risques typiques des terrassements doivent être considérés : explosion, endommagements d'infrastructures enterrées, chute de personne dans la fouille, • 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), ▪ modification de la perméabilité ou de la cohésion des sols ce qui rend la nappe plus vulnérable ; ce cas peut être problématique pour le LNAPL en phase pure, ▪ remise en suspension des polluants adsorbés sur les colloïdes. ▪ migration de la pollution sur site ou hors site sous forme de poussière.

MOYENS MATERIELS

Les moyens utilisés lors des travaux de terrassement sont identiques à ceux utilisés par les entreprises de travaux publics : pelle mécanique, tractopelle, véhicules de transport (dont certains doivent être habilités à contenir des déchets ou à respecter la réglementation du Transports de Matières Dangereuses (TMD)).

Afin de gérer les flux de terres excavées, il est souvent nécessaire de mettre en place des aires de stockage temporaires étanches (tampon). Ainsi, les terres excavées sont triées au fur et à mesure de l'excavation en fonction de leur degré de pollution. Ce degré de pollution est déterminé à partir des analyses préalablement réalisées lors du diagnostic de sols, et est complété par :

- des observations organoleptiques ;
- et/ou des analyses semi-quantitatives sur site (kits immuno-enzymatiques, détecteur à photo-ionisation - PID, détecteur à ionisation de flammes – FID, spectromètre de fluorescence X portable, spectromètre UV) ;
- et/ou des analyses quantitatives en laboratoire sur ou hors site.

Les terres excavées sont alors réparties en différentes catégories en fonction de leur degré de pollution et de leur devenir :

- terres réutilisables sur site sans restriction d'usage ;
- terres réutilisables sur site avec restriction d'usage ;
- terres excédentaires à éliminer hors site dans tel ou tel centre d'élimination agréé.

En fin d'excavation, des échantillons en fonds et bords de fouille seront prélevés et analysés afin de valider que les seuils de dépollution sont bien atteints.

DONNEES NECESSAIRES AU DIMENSIONNEMENT

Les données nécessaires au dimensionnement concernent essentiellement la géométrie et la concentration en polluants de la source de pollution.

Les certificats d'acceptation préalable (pour les traitements en centre agréé) doivent être acquis avant d'envisager toute excavation.

Des données géotechniques complémentaires peuvent être nécessaires en cas de terrassement à proximité de zones sensibles (bâtiments, voierie) ou dans le cas de confinement (Étude géotechnique pour tenue des terrains ou pour dimensionnement d'un soutènement si besoin).

PARAMETRES DE SUIVI

Les paramètres à suivre lors d'une opération d'excavation sont les suivants :

- le suivi piézométrique ;
- la qualité des eaux souterraines en amont, en aval et au droit de la source de pollution : les paramètres pH, O_2, température, conductivité ;
- les concentrations en polluants ;
- les concentrations en métabolites éventuels ;
- le suivi de la qualité de l'air si nécessaire (envol de poussières, volatilisation) ;
- la stabilité des bâtiments ;
- le suivi des teneurs en polluants dans les terres sur site :
    - lors des tris afin d'optimiser le réemploi, le traitement et l'élimination des terres en centres agréés,
    - fond et bords de fouille,
    - paramètres relatifs à l'acceptation dans les centres d'élimination agréés ;
- le suivi des terres traitées hors site :
    - les bordereaux de suivi et acceptation dans les centres d'élimination agréés,
    - le transport selon la RTMD (Règlement pour le Transport des Matières Dangereuses) si nécessaire ;
- la vérification des teneurs en polluants dans les terres d'apport.

DUREE DU TRAITEMENT

La durée totale est estimée à 2 mois, décomposée comme suit :

- préparation administrative et technique : 2 semaines ;
- dévoiement des réseaux : à préciser par les concessionnaires concernés ;
- installation de chantier (clôture, montage tente et système d'aspiration des gaz) : 1 mois ;
- excavation avec talutage, chargement et transport vers la filière spécialisée : 2 semaines (hypothèse d'une cadence de 250 à 300 m³/jour) ;
- analyses de contrôle (sols et gaz des sols) : 2 semaines ;

- remblaiement par apport de matériaux non pollués (hors site) et compactage : 1 semaine ;
- démobilisation : 1 semaine.

SEUILS DE RECEPTION

La réception sera faite sur les différents milieux concernés (prélèvement de sols en fond et bords de fouille, éventuellement de gaz du sol en fond de fouille également).

Si les concentrations mesurées sont supérieures aux teneurs résiduelles considérées dans la présente ARR prédictive (cf. chapitre K), alors les présents calculs sanitaires devront être mise à jour pour valider l'acceptabilité de la dépollution ou les travaux de terrassement devront être poursuivis.

ESTIMATION FINANCIERE

Les coûts des excavations dépendent principalement des volumes de sols à traiter et des cadences.

Tableau 38 : Estimation des coûts pour l'excavation des sols sur site (C321a)

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Total (€ HT)	Commentaire
Préparation, gestion, suivi du chantier					
Préparation de chantier, A/R équipement, base vie…	F	1	7 000.00 €	7 000.00 €	-
Terrassement des zones de pollution concentrée	m3	3 417	5.00 €	17 085.00 €	Cadence estimée : environ 250 à 300 m3/jr
Suivi des travaux d'exécution par un technicien SSP	J	2	850.00 €	1 700.00 €	1 passage par semaine
Contrôles de bord et fonds de fouille	U	15	95.00 €	1 425.00 €	Analyses hydrocarbures en urgence (délai 24h)
Investigations sur les gaz du sol de réception des travaux	F	1	4 500.00 €	4 500.00 €	Pose de 2 piéziairs et une campagne d'analyse TPH C5-C16
Rapport de fin de travaux (yc mise à jour de l'ARR)	F	1	3 500.00 €	3 500.00 €	-
			Sous-total	35 210.00 €	
Gestion hors site des terres polluées issues des zones de pollution concentrée					
Orientation en traitement Biocentre	m3	3 417	117	399 789.00 €	-
			Sous-total	399 789.00 €	
			TOTAL GESTION HORS SITE	434 999.00 €	

1.5.4. Synthèse des solutions retenues

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des solutions de gestion proposées et étudiées.

Tableau 39 : Synthèse des solutions de gestion proposées

	Codification AFNOR (norme NFX31-620-4)	Solution de gestion	Notation obtenue	Coûts estimés (k€)			Avantages	Inconvénients	Objectifs de dépollution	Durée
				Etudes préalables	Traitement	Surveillance				
In situ	C315b	Bioventing *in situ*	36	26 k€	143 k€ (+ 15 k€ pour S6 en hors site)	8,4 k€	Traitement des terres en places Pas de phase d'excavation Faible coût	Traitement de longue durée. Zone « gelée » pour tout aménagement pendant la durée du traitement	Atteinte de l'objectif de 800 mg/kg MS ou asymptote de traitement en masse extraite ou abattement de 70-80% des concentrations	18 à 24 mois
Sur site	C325b	Biotertre sur site	31	6 k€	168 k€	-	Traitement des terres sur site Faible coût	Nécessité de mobiliser une zone dans l'emprise du site pendant la durée du traitement	Prélèvement de sols sur la biopile, éventuellement de gaz du sol en fond de fouille également - Teneurs inférieures aux données d'entrées de l'ARR (800 mg/kg en HC C_{10}-C_{40})	8 à 12 mois
Hors site	C321a	Excavation des sols et évacuation hors site	31	-	435 k€	-	Rapide	Coûteux	Prélèvement de fond et bord de fouille - Teneurs inférieures aux données d'entrées de l'ARR (800 mg/kg en HC C_{10}-C_{40})	2 mois

Pour rappel, les analyses réalisées hors zone de pollution concentrée mettent en évidence des terres inertes sur le reste du site. Par conséquent, les terrassements dans le cadre des aménagements ne génèreront pas de surcoût lié à la qualité chimique des terrains.

J. CONTROLE DE L'EFFICACITE ET DE LA PERENNITE DES MESURES DE GESTION

J.1. Mesures proposées pour la gestion du risque en phase travaux

J.1.1. Protection des travailleurs et des riverains

Compte tenu de la présence dans les sols d'hydrocarbures au droit des zones de pollution concentrée, FONDASOL Environnement préconise la mise en œuvre de mesures de protections collectives ou d'équipements de protection individuelle afin d'empêcher :

- le contact direct avec les sols ;
- l'inhalation et l'ingestion de poussières de sols ;
- l'inhalation de vapeur.

Le respect des consignes suivantes de gestion de l'hygiène et de la sécurité sur le chantier permet de limiter les expositions :

- limitation de la présence de personnel en extérieur, en contact avec les terres : emploi d'engins de terrassement à cabine close et pressurisée par exemple ;
- port d'équipements adéquats de protection individuelle : gants, combinaison, masques à poussières ou à cartouches si besoin ;
- respect des règles simples d'hygiène ;
- l'interdiction de manger, de boire et de fumer dans la zone de chantier ;
- lavage des mains et changement de vêtements à la fin de chaque poste ;
- arrosage des zones de travail afin de limiter les envols de poussière (si besoin).

Le niveau de concentration et la nature des risques présentés par les substances rencontrées dans les sols seront annexés au cahier des charges des travaux. Si le chantier est soumis à obligation de coordination, les recommandations générales seront retranscrites par le coordonnateur SPS du chantier dans le plan général de coordination (PGC) en matière de sécurité et de protection de la santé.

En tout état de cause, la définition précise des mesures appliquées en cours de chantier sera déterminée par l'entreprise réalisant les travaux, sur la base de l'évaluation des risques[12] prescrite dans le cadre du Code du Travail. Ces mesures seront retranscrites, si applicables, dans le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).

Nous recommandons de prendre en compte les dispositions mentionnées dans le guide relatif à la *« Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation de sites industriels pollués »* édité par l'ADEME et l'INRS en 2002.

[12] Article R4121-1 du code du travail : « L'employeur transcrit et met à jour dans un document unique les résultats de l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs à laquelle il procède en application de l'article L. 4121-3. Cette évaluation comporte un inventaire des risques identifiés dans chaque unité de travail de l'entreprise ou de l'établissement. »

J.1.2. Découverte d'une anomalie non encore identifiée

Compte tenu du caractère non exhaustif du diagnostic, la découverte d'anomalies non connues à ce jour reste possible. Cet aléa sera pris en considération dans le Dossier de Consultation des Entreprises. Les zones concentrées d'anomalies[13] devront faire l'objet d'un traitement adapté, conformément à la Politique Nationale d'approche des sites et sols pollués.

En cas de découverte, les mesures à mettre en œuvre en urgence sont les suivantes :

- avertir la maîtrise d'ouvrage ;
- faire appel au prestataire externe qualifié en charge du suivi des terres excavées qui se prononcera sur les mesures de gestion spécifiques à engager ;
- placer les terres excavées sur une zone de confinement temporaire ;
- clôturer la zone et baliser la fouille en attente de mesures de gestion adaptées.

Toute personne intervenant sur le site et découvrant une contamination devra en avertir le propriétaire du terrain ou toute personne en relation contractuelle avec l'occupant.

J.2. Surveillance environnementale

Le plan de gestion doit préciser les modalités de surveillance des milieux (proposition d'un réseau d'ouvrages de surveillance adapté, protocole de prélèvement, programme analytique, fréquence de surveillance, …).

Les mesures mises en œuvre seront validées par un dossier de récolement sur la base des dossiers d'ouvrage exécutés. Cette surveillance n'inclut pas les contrôles de réception des travaux chiffrés dans le cadre du bilan coût-avantage

Tableau 40 : Surveillance des milieux

		Solution de traitement concernée
Contrôle sur les eaux souterraines – prélèvement de 3 ouvrages		
Paramètres	Hydrocarbures C_5-C_{40}	Bioventing in situ
Fréquence	Semestrielle soit 4 campagnes environ	
Budget	2 100 €.H.T./campagne soit 8 400 € HT	
Durée	2 ans (durée du traitement)	

J.3. Mise en œuvre de restrictions d'usages

Dans le cas où des pollutions résiduelles sont laissées en place, la mise en œuvre de dispositifs de restriction d'usage est essentielle puisqu'il s'agit du seul moyen qui permet de garantir que l'usage futur d'un site reste compatible avec les modalités de gestion décidées et mises en œuvre, au cours du temps en :

- **informant** de l'état de pollution d'un terrain à tout acquéreur ou utilisateur d'un terrain ;
- **encadrant** toute futures interventions sur site ;

[13] Par exemple, terres imprégnées d'hydrocarbures.

- **pérennisant** la conservation et la mise en disposition dans le temps grâce à la Conservation des Hypothèses et/ou l'intégration de l'information aux documents d'urbanisme (PLU par exemple).

La restriction d'usage en matière de sols pollués est une limitation du droit de disposer de la propriété d'un terrain. Cette limitation consiste en un ensemble des recommandations, précautions, voire interdiction sur la manière d'utiliser, d'entretenir, de construire ou d'aménager, compte tenu de la présence de substances polluantes dans le sous-sol.

Cinq outils permettent de conserver la mémoire :

- la servitude d'utilité publique (SUP) ;
- le porter à connaissance (PAC) et le projet d'intérêt général (PIG) ;
- la restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE) ;
- la restriction d'usage entre parties (RUP).

Les différents types de servitudes sont détaillés dans le Tableau 41.

Nota : en règle générale, les restrictions d'usage ne peuvent limiter ou interdire les usages existants.

Tableau 41 : Les différents types de servitudes possibles

Types de servitudes	Fondement	Portée (possibilités vis-à-vis du milieu sol)	Report dans les documents d'urbanisme	Publication au service de publicité foncière
SUP **La décision de se porter sur un outil différent ne sera justifié que s'il est démontré que la SUP n'est pas applicable au cas traité.**	Partie législative : articles L515-8 à 12 Code de l'environnement : articles R.515-24 à R.515-31, R.512-39-3, R.512-46-27 Circulaire du 18 octobre 2005 relative à la cessation d'activité Circulaire du 8 février 2007 relative aux installations classées	• Applicable aux sites et aux autres terrains • Applicable à un grand nombre de propriétaires • Elle permet de contourner l'opposition des propriétaires • Indemnisation des propriétaires des terrains (demande à réaliser dans un délai de 3 ans) • Réalisation d'une enquête publique (délai de 1 mois) sauf si la SUP ne concerne qu'un petit nombre de propriétaires (mois de 5) ou des surfaces limitées • Signée par le Préfet	Oui	Oui
PAC	Code de l'urbanisme : articles L.121-2 et R.121-1	• Applicable aux sites et aux autres terrains • Pas d'indemnisation des propriétaires des terrains	Oui	Non
PIG	Code de l'urbanisme : articles L.121-9 et R.121-3	• Applicable aux sites et aux autres terrains • Applicable à un grand nombre de propriétaires • Préférée aux SUP lorsque la pollution n'est pas attribuable à un exploitant en particulier ou lorsque l'exploitant responsable de la pollution est défaillant	Oui	Non

Types de servitudes	Fondement	Portée (possibilités vis-à-vis du milieu sol)	Report dans les documents d'urbanisme	Publication au service de publicité foncière
		• Pas d'indemnisation des propriétaires des terrains • Signée par le Préfet		
RUCPE	Circulaire du 19 juin 1981 « Installation classée – Etablissement de servitudes au profit de l'Etat » Circulaire du 8 février 2007 relative aux installations classées	• Convention passée entre le propriétaire et le représentant de l'Etat (Préfet) • Utilisée dans des raisons particulières où la mise en place de la restriction d'usage doit avoir lieu rapidement, dans enquête publique : vente, cession, clôture de liquidation, … • Consentement du propriétaire • Adaptée lorsque l'exploitant responsable de la pollution est défaillant. • Applicable au site en priorité • Pas d'indemnisation des propriétaires des terrains • Signée par le Préfet et le(s) propriétaire(s) de(s) parcelle(s).	Non, sauf si complété par PAC	Oui
RUP	Droit de contracter entre parties (exploitant, propriétaire)	• Applicable au site • Adaptée lorsque l'exploitant responsable de la pollution est défaillant. • Pas d'indemnisation des propriétaires des terrains • Accord des signataires • Vérification par l'administration de la pertinence des mesures • Elle est signée par le propriétaire et toute partie prenant acte.	Non, sauf si complété par PAC	Oui

Compte tenu de la connaissance du site, une restriction d'usage devra être envisagée uniquement pour la culture potagère. Cette recommandation pourra potentiellement être revue en fonction des résultats des travaux de dépollution en cas de réalisation d'investigations complémentaires.

K. ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS (A320)

L'Analyse des Risques Résiduels a pour objectif de garantir que les impacts liés aux sources résiduelles de contamination, sont acceptables au sens de la Politique Nationale de gestion des sites et sols pollués.

K.1. Méthodologie - Présentation de la démarche

L'objectif d'une réhabilitation est de garantir des expositions résiduelles qui soient acceptables. En effet, une pollution ne présente un risque que dans la mesure où des expositions ou des modes de contamination sont possibles.

La seule considération du niveau de pollution intrinsèque d'un milieu, sans considérer les usages de ce milieu ou les mesures de gestion qui conduisent à couper les transferts ou les voies d'exposition, n'a pas de sens dans le cadre d'une gestion fondée sur la maîtrise des risques.

L'Analyse des Risques Résiduels (ARR) est l'outil dédié à cet effet. Il s'agit d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) menée sur les expositions résiduelles qui prend en compte l'ensemble des mesures de gestion envisagées et les scénarios d'usages futurs du site.

Ainsi, l'Analyse des Risques Résiduels n'est effectuée que lorsque le Plan de Gestion ne permet pas d'éliminer de façon définitive les sources de pollution ou de supprimer les voies de transfert entre les sources de pollution et les populations.

L'ARR est ainsi une EQRS qui valide le Plan de Gestion et ne peut conclure qu'à des risques acceptables (Figure 26).

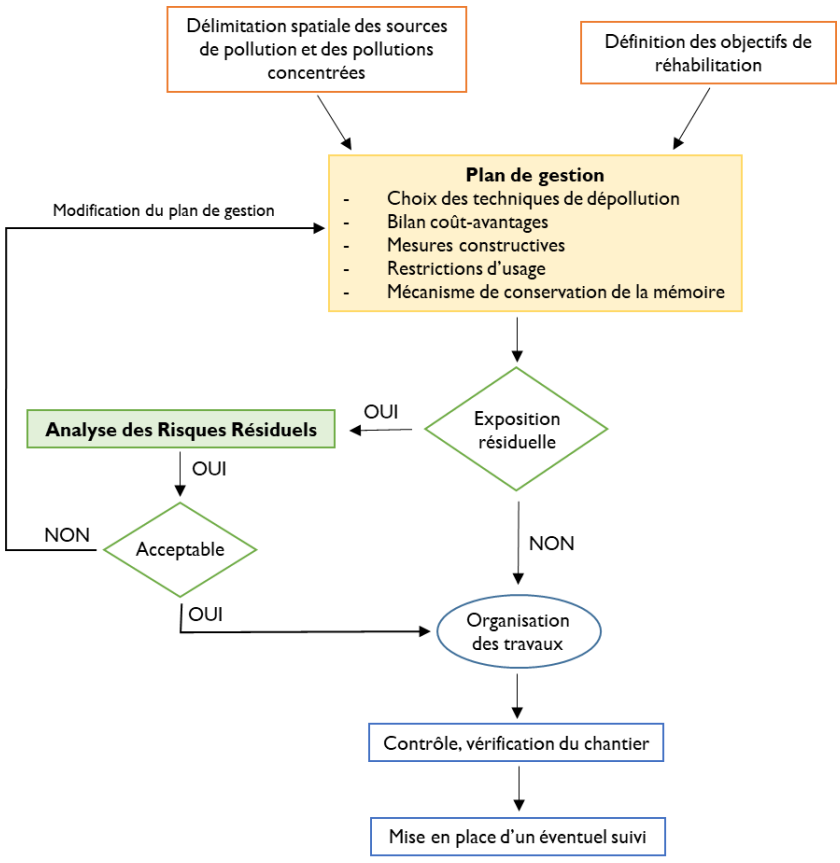


Figure 26 : Principe de l'Analyse des Risques Résiduels

Le calcul de risques sanitaires proposée par FONDASOL Environnement, est réalisée conformément au guide du Ministère de l'Environnement : « La démarche d'Analyse des Risques Résiduels » Version 0 de février 2007.

L'évaluation des risques repose sur quatre étapes :

- Etape 1 : identification des dangers : quels sont les effets indésirables que les différentes substances peuvent avoir sur l'homme ?

- Etape 2 : estimation des relations doses-réponses pour les substances considérées : quelle est la valeur entre la dose d'exposition à la substance et la réponse de l'organisme exposé (choix de la Valeur Toxicologique de Référence ou VTR) ?

- Etape 3 : estimation des expositions : qui est exposé à la substance dangereuse, où, comment, à quel niveau d'exposition et pendant combien de temps ?

- Etape 4 : caractérisation des risques sanitaires : quel est le niveau de risque, la probabilité de survenue du danger, en comparant les doses d'exposition aux VTR.

Une discussion des incertitudes des calculs est également intégrée à l'étude.

K.2. Sélection des substances et des concentrations

Le choix des substances et des concentrations se base sur les règles suivantes :

- pour les hydrocarbures, le seuil de dépollution est considéré, toute profondeur confondue, sans distinction entre les différents aménagements

- pour les autres composés, on considère en première approche les teneurs maximales retrouvées dans les milieux investigués, toute profondeur confondue, sans distinction entre les différents aménagements, après gestion des zones de pollution concentrée :

    - si celles-ci sont supérieures aux valeurs de comparaison,
    - si le composé a été quantifié en l'absence de valeurs de comparaison,
    - pour les voies directes, uniquement les données disponibles sur le premier mètre de sols,

- les concentrations mesurées dans les gaz du sol ont été préférentiellement retenues par rapport aux concentrations sols et eaux souterraines (diminution des incertitudes liées à la modélisation des transferts), à condition que les piézairs soient associés aux concentrations maximales mesurées dans les sols et/ou les eaux souterraines. Dans le cas contraire, les concentrations maximales dans les sols et/ou les eaux souterraines ont été retenues.

D'après les résultats d'analyses dans les différents milieux (sol, eaux souterraines et gaz du sol), les composés retenus (en **gras**) par milieu sont présentées dans le Tableau 42 suivant.

Tableau 42 : Substances et teneurs retenues dans l'Analyse des Risques Résiduels pour la voie inhalation

Composés mesurés au moins une fois lors des différentes campagnes	Concentration maximale mesurée dans les sols (mg/kg)	Concentration maximale mesurée dans les eaux souterraines (µg/l)	Concentration maximale mesurée dans les gaz du sol (µg/m³)	Prise en compte pour la voie inhalation
Métaux				
Mercure	0,19 (S13 / 0,6-1,2 m)	<LQ	PzR2 associé <LQ	Non, composé quantifié dans les sols à une teneur supérieure au bruit de fond mais pas de mercure volatil quantifié dans le piézair associé.
Autres métaux	Divers	<LQ	-	Non, composés non volatils
Hydrocarbures				
Hydrocarbures C_5-C_{16}[14]	Seuil de dépollution fixé à 800 mg/kg pour les HC C_{10}-C_{40}. La répartition des fractions carbonées est calculée sur la base des données des analyses TPH réalisées dans la zone de pollution concentrée lors de la campagne de 2025. Aliphatique C5-C6 : <LQ Aliphatique >C6-C8: <LQ Aliphatique >C8-C10: <LQ Aromatique >C6-C8: <LQ Aromatique >C8-C10: <LQ	-	< LQ	Non, absence de fractions carbonées entre C5 et C16 selon la répartition des fractions calculée.
	-	C12-C16 : 13 (PZ4) Autres fractions <LQ	Pas de piézair associé	Non, concentration maximale inférieure aux valeurs de référence dans les eaux souterraines (1000 µg/L)
Hydrocarbures C_{16}-C_{40}	Seuil de dépollution fixé à 800 mg/kg pour les HC C_{10}-C_{40}. La répartition des fractions carbonées est calculée sur la base des données des analyses TPH réalisées dans la zone de pollution concentrée lors de la campagne de 2025. Aliphatique >C16-C21 : 172.1 Aliphatique >C21-C35 : 153.3 Aliphatique >C35-C40 : 8.7 Aromatique >C16-C21 : 94.5 Aromatique >C21-C35 : 59.6 Aromatique >C35-C40 : 2.5	<LQ	n.r	Selon le volume 4 du document Total Petroleum Hydrocarbons Working Group (1997), les hydrocarbures en C_{17}-C_{35} sont peu ou pas volatils
COHV				
Dichlorométhane	0,03 (S20 / 2,4-4 m)	< LQ	PZR1 associé : <LQ	Non, composé quantifié dans les sols mais non quantifié dans les gaz des sols dans le piézair associé
Autres composés	< LQ	< LQ	< LQ	Non, composés non quantifiés dans les 3 milieux investigués

[14] Pour les hydrocarbures totaux, en l'absence de distinction entre les fractions aliphatiques et aromatiques, les calculs sont menés en appliquant la concentration totale aux deux fractions et le résultat le plus pénalisant est retenu

Composés mesurés au moins une fois lors des différentes campagnes	Concentration maximale mesurée dans les sols (mg/kg)	Concentration maximale mesurée dans les eaux souterraines (µg/l)	Concentration maximale mesurée dans les gaz du sol (µg/m^3)	Prise en compte pour la voie inhalation
BTEX				
Benzène	< LQ	< LQ	< LQ	Non, composé non quantifié sur les trois matrices (sols, eaux souterraines et gaz des sols)
Toluène	< LQ	< LQ	PZR3 associé : <LQ	Non, composé non quantifié sur les trois matrices (sols, eaux souterraines et gaz des sols)
Ethylbenzène	< LQ	< LQ	<LQ	Non, composé non quantifié sur les trois matrices (sols, eaux souterraines et gaz des sols)
Somme des xylènes	< LQ	< LQ	< LQ	Non, composé non quantifié sur les trois matrices (sols, eaux souterraines et gaz des sols)
HAP				
Autre HAP (hors naphtalène)	16,23 (EN20 / 0,2-1,0 m)	< LQ	n.r.	Non => teneur inférieure au bruit de fond dans les sols (14,7 mg/kg) et composés non volatils (avec des pressions de vapeur inférieures à 10 Pa)
Naphtalène	0,27 (EN20 / 0,2-1,0 m)	-	Pas de piézair associé	Oui, composé quantifié dans les sols à une teneur supérieure à la valeur de comparaison.
	0,28 (S13 / 1,5-2 m)	-	PZR2 associé : **<312,5** (campagne 2024)	Composé non quantifié dans les gaz des sols au droit de PzR2, positionné au niveau d'une teneur équivalente. La limite de quantification atteinte lors de la campagne de 2024 dans les gaz des sols étant supérieure à la valeur de référence, cette valeur sera retenue. Cette hypothèse limite la majoration du calcul lié à la modélisation des transferts et apparaît réaliste
	-	< LQ	Pas de piézair associé	Non, composé non quantifié dans les eaux souterraines
PCB				
PCB	0,036 (EN7 / 0,2-1m)	<LQ	n.r.	Non => composés non volatils (avec des pressions de vapeur inférieures à 10 Pa)

- LQ = Limite de Quantification du laboratoire n.r. = non recherché

Tableau 43 : Substances et teneurs retenues dans l'Analyse des Risques Résiduels pour la voie ingestion et culture de végétaux

Composés mesurés au moins une fois lors des différentes campagnes	Concentration maximale mesurée dans les sols de surface entre 0 et 0,8 m (mg/kg)	Prise en compte pour la voie ingestion et culture de végétaux
Métaux		
Antimoine (Sb)	**0,9** (EN7 / 0,2-1 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Arsenic (As)	13 (EN7 / 0,2-1 m)	Non, composé quantifié dans les sols à une teneur inférieur au bruit de fond (25 mg/kg)
Baryum (Ba)	**220** (EN21 / 0,2-1 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Cadmium (Cd)	0.4 (EN7 / 0,2-1 m)	Non, composé quantifié dans les sols à une teneur inférieur au bruit de fond (0,45 mg/kg)
Chrome (Cr)	60 (EN21 / 0,2-1 m)	Non, composé quantifié dans les sols à une teneur inférieur au bruit de fond (90 mg/kg)
Cuivre (Cu)	**28** (EN21 / 0,2-1 m)	Oui, concentration supérieure au bruit de fond géochimique (20 mg/kg)
Mercure (Hg)	**0,19** (S13 / 0,6-1,2 m)	Oui, concentration supérieure au bruit de fond géochimique (0,1 mg/kg)
Molybdène (Mo)	< LQ	Non, composé non quantifié dans les sols de surface
Nickel (Ni)	47 (S20 / 0.3-1 m)	Non, composé quantifié dans les sols à une teneur inférieur au bruit de fond (60 mg/kg)
Plomb (Pb)	28 (EN7 / 0,2-1 m)	Non, composé quantifié dans les sols à une teneur inférieur au bruit de fond (50 mg/kg)
Sélénium (Se)	< LQ	Non, composé non quantifié dans les sols de surface
Zinc (Zn)	96 (EN7 / 0,2-1 m)	Non, composé quantifié dans les sols à une teneur inférieur au bruit de fond (100 mg/kg)
Hydrocarbures		
Hydrocarbures C_5-C_{10}	Seuil de dépollution fixé à 800 mg/kg pour les HC C_{10}-C_{40}. La répartition des fractions carbonées est calculée sur la base des données des analyses TPH réalisées dans la zone de pollution concentrée lors de la campagne de 2025. Aliphatique C5-C6 : <LQ Aliphatique >C6-C8: <LQ Aliphatique >C8-C10: <LQ Aromatique >C6-C8: <LQ Aromatique >C8-C10: <LQ	Oui, seuil de dépollution à tester
Hydrocarbures C_{10}-C_{40}	Seuil de dépollution fixé à 800 mg/kg pour les HC C_{10}-C_{40}. La répartition des fractions carbonées est calculée sur la base des données des analyses TPH réalisées dans la zone de pollution concentrée lors de la campagne de 2025. Aliphatique >C16-C21 : 172.1 Aliphatique >C21-C35 : 153.3 Aliphatique >C35-C40 : 8.7 Aromatique >C16-C21 : 94.5 Aromatique >C21-C35 : 59.6 Aromatique >C35-C40 : 2.5	Oui, seuil de dépollution à tester
COHV		
Divers	< LQ	Non, composés non quantifiés dans les sols de surface
BTEX		
Divers	< LQ	Non, composés non quantifiés dans les sols de surface
HAP		
Acénaphtylène	< LQ	Non, composé quantifié non quantifié dans les sols de surface
Acénaphtène	**0.3** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Anthracène	**4.3** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Benzo(a)anthracène	**0.74** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison

Composés mesurés au moins une fois lors des différentes campagnes	Concentration maximale mesurée dans les sols de surface entre 0 et 0,8 m (mg/kg)	Prise en compte pour la voie ingestion et culture de végétaux
Benzo(a)pyrène	**0.9** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Benzo(b)fluoranthène	**0.5** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Benzo(g,h,i)pérylène	**0.45** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Benzo(k)fluoranthène	**0.34** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Chrysène	**0.76** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Dibenzo(a,h)anthracène	**0.08** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Fluoranthène	**1.7** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Fluorène	**0.76** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	**0.51** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Naphtalène	**0.27** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols à une teneur supérieur au bruit de fond (0,15 mg/kg)
Phénanthrène	**3.6** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
Pyrène	**1.3** (EN20 / 0,2-1,0 m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison
PCB		
PCB	**0,036** (EN7 / 0,2-1m)	Oui, composé quantifié dans les sols et absence de valeur de comparaison

- LQ = Limite de Quantification du laboratoire n.r. = non recherché

K.3. Etape 1 : Identification des dangers

L'exposition à une substance toxique peut produire des effets biochimique, histologique ou morphologique, se traduisant par des altérations spécifiques d'un organe, d'un système ou d'une fonction (système hématopoïétique, fonctions de reproduction par exemple), ou d'un processus biochimique ou biologique (cancer et mutagénicité).

Ces effets varient selon l'intensité, la voie, la fréquence et la durée de l'exposition mais aussi en fonction de l'espèce, du sexe, de l'âge et de l'état de santé des populations exposées. Ils peuvent être réversibles ou irréversibles, immédiats ou différés.

La variété et la sévérité des effets toxiques observés dans les populations augmentent généralement avec le niveau d'exposition : c'est la relation dose-effet. Elle est clairement à distinguer de la relation dose-réponse définie comme décrivant la relation entre la fréquence de survenue d'une pathologie dans une population et le niveau d'exposition à un composé toxique.

K.3.1. Effets à seuil (déterministes)

Les effets à seuil correspondent aux effets aigus et à certains effets chroniques non cancérogènes, non génotoxiques et non mutagènes, dont la gravité est proportionnelle à la dose. Selon cette approche classique de la toxicologie, les effets ne surviennent que si une certaine dose est atteinte et dépasse les capacités de détoxication, de réparation ou de compensation de l'organisme : il existe donc une dose limite en-dessous de laquelle le danger ne peut apparaître. Le danger n'a théoriquement pas lieu de survenir si ces seuils ne sont pas dépassés. Au-delà du seuil, l'intensité de l'effet croît avec l'augmentation de la dose administrée.

Dans ce cas, les valeurs toxicologiques de référence sont généralement construites sur la base de l'effet critique. Il peut être différent selon la voie d'exposition de l'organisme :

- pour une exposition par voie orale, les valeurs toxicologiques de référence sont exprimées en masse de substance par kilogramme de poids corporel de la cible et par jour (mg/kg pc/j). Ces valeurs sont définies comme étant l'estimation de la quantité de produit à laquelle un individu peut théoriquement être exposé (par ingestion) sans constat d'effet nuisible, sur une durée déterminée et sur la base de toutes les informations actuelles,

- pour une exposition par voie respiratoire, les valeurs toxicologiques de référence s'expriment en masse de substance par m^3 d'air ambiant (mg/m^3) et correspondent à la teneur de produit dans l'air ambiant à laquelle un individu peut être exposé sans constat d'effet nuisible.

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).

K.3.2. Effets sans seuils (probabilistes)

Un effet sans seuil se définit comme un effet qui apparaît quelle que soit la dose reçue. 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 toxique 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).

Pour les substances à effets sans seuil, la Valeur Toxicologique de Référence est généralement appelée Excès de Risque Unitaire (ERU). Il s'agit de la probabilité

supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose ou de concentration de toxique. Cet indice est l'inverse d'une dose et s'exprime en $(mg/kg/j)^{-1}$ ou $(mg/m^3)^{-1}$.

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).

K.4. Etape 2 : Estimation de la relation doses-réponses et choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) est effectuée conformément aux prescriptions établies par la 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 des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ».

Ainsi, en l'absence **d'expertise nationale** ou de VTR proposée par l'**Anses**, la VTR sera retenue selon l'ordre de priorité défini par la circulaire DGS/DGPR du 31/10/2014, à savoir :

- la VTR la plus récente parmi les trois bases de données : **US-EPA, ATSDR ou OMS** sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée**.**

- Puis, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), la VTR la plus récente proposée par **Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA**.

L'ensemble des voies d'exposition a été traité en effets chroniques, correspondant à de longues durées d'exposition (d'une année à une vie entière pour l'US-EPA, 1989).

Lorsqu'elles existent, les VTR retenues les composés sélectionnés dans l'étude sont présentées ci-après (cf. détail en Annexe 15).

Tableau 44 : Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie ingestion

Mise à jour en juillet 2024

Dénomination	Numéro CAS	DJT Ingestion (mg/kg/j)		Année	Nom source d'info	Commentaire
		Valeur adultes	Valeur Enfants			
Métaux et métalloïdes						
Antimoine	7440-36-0	0.006	0.006	2003	Organisation Mondiale de la Santé (OMS)	retenue ANSES 2024
Baryum	7440-39-3	0.2	0.2	2005	USEPA	choix INERIS 2020, retenue ANSES 2024
Cuivre	7440-50-8	0.15	0.15	2018	EFSA	choix INERIS 2023
Mercure	7439-97-6	0.00057	0.00057	2012	EFSA	choix ANSES, 2024
Hydrocarbures aliphatiques						
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21	2	2	1997	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.	choix INERIS 2018
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35	2	2	1997	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.	choix INERIS 2018
Hydrocarbures aromatiques						
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21	0.03	0.03	1997	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.	choix INERIS 2018
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35	0.03	0.03	1997	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.	choix INERIS 2018
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)						
Acénaphtène	83-32-9	0.06	0.06	1994	USEPA	choix INERIS 2023
Anthracène	120-12-7	0.3	0.3	1993	USEPA	choix INERIS 2023
Benzo(a)pyrène	50-32-8	0.0003	0.0003	2017	USEPA	choix INERIS 2023, retenue ANSES 2024
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	0.03	0.03	2001	RIVM	choix INERIS 2023
Fluoranthène	206-44-0	0.04	0.04	1990	USEPA	choix INERIS 2023
Fluorène	86-73-7	0.04	0.04	1990	USEPA	choix INERIS 2023
Naphtalène	91-20-3	0.02	0.02	1998	USEPA	choix INERIS 2023
Phénanthrène	85-01-8	0.04	0.04	1999-2000	RIVM	choix INERIS 2023
Pyrène	129-00-0	0.03	0.03	1993	USEPA	choix INERIS 2023
Polychlorobiphényles (PCB)						
PCBs - mélange 6 congénères (28, 52, 101, 138, 153, 180)	1336-36-3	0.00001	0.00001	2007	AFSSA	choix INERIS 2018, retenue ANSES 2024

Dénomination	Numéro CAS	ERU Ingestion ((mg/kg/j)-1)		Année	Nom source d'info	Commentaire
		Valeur adultes	Valeur Enfants			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)						
Acénaphtène	83-32-9	0.001	0.001	2018	INERIS	choix INERIS 2023
Anthracène	120-12-7	0.01	0.01	2018	INERIS	choix INERIS 2023
Benzo(a)anthracène	56-55-3	0.1	0.1	2018	INERIS	choix INERIS 2023
Benzo(a)pyrène	50-32-8	1	1	2018	INERIS	choix INERIS 2023, retenue ANSES 2024
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	0.1	0.1	2018	INERIS	choix INERIS 2023
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	0.1	0.1	2018	INERIS	choix INERIS 2023
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	0.01	0.01	2018	INERIS	choix INERIS 2023
Chrysène	218-01-9	0.01	0.01	2017	VTR Benz(a)pyrène USEPA et facteur FET (INERIS 2003)	choix INERIS 2023
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3	1	1	2017	USEPA	choix INERIS 2023
Fluoranthène	206-44-0	0.001	0.001	2018	INERIS	choix INERIS 2020
Fluorène	86-73-7	0.001	0.001	2018	INERIS	choix INERIS 2023
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	0.1	0.1	2018	INERIS	choix INERIS 2023
Naphtalène	91-20-3	0.12	0.12	2005	OEHHA	choix INERIS 2023
Phénanthrène	85-01-8	0.001	0.001	2017	USEPA	choix INERIS 2023
Pyrène	129-00-0	0.001	0.001	2017	USEPA	choix INERIS 2023
Polychlorobiphényles (PCB)						
PCBs - mélange 6 congénères (28, 52, 101, 138, 153, 180)	1336-36-3	0.4		1997	US-EPA	En cas d'ingestion solubles dans l'eau, inhalation ou exposition cutané
			2	1997	US-EPA	En cas d'exposition précoce, in utéro ou dans l'enfance

Tableau 45 : Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie inhalation

Mise à jour en juillet 2024

Dénomination	Numéro CAS	DJT Inhalation en mg/m³		Année	Nom source d'information	Commentaire
		Valeur adultes	Valeur Enfants			
Métaux et métalloïdes						
Antimoine	7440-36-0	0.006	0.006	2006	OMS	retenue ANSES 2024
Baryum	7440-39-3	0.001	0.001	2012	Anses	choix INERIS 2020, retenue ANSES 2024
Cuivre	7440-50-8	0.001	0.001	2001	RIVM	choix INERIS 2023
Mercure	7439-97-6	0.00003	0.00003	2008	OEHHA	Mercure élémentaire, **choix INERIS 2023**
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)						
Benzo(a)pyrène	50-32-8	0.000002	0.000002	2017	USEPA	choix INERIS 2023
Naphtalène	91-20-3	0.037	0.037	2013	Anses	choix INERIS 2023 retenue ANSES 2024
Polychlorobiphényles (PCB)						
PCBs - mélange 6 congénères (28, 52, 101, 138, 153, 180)	1336-36-3	0.0005	0.0005	2001	RIVM	choix INERIS 2018

Dénomination	Numéro CAS	ERU Inhalation en $(mg/m^3)^{-1}$		Année	Nom source d'information	Commentaire
		Valeur adultes	Valeur Enfants			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)						
Acénaphtène	83-32-9	0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Anthracène	120-12-7	0.011	0.011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Benzo(a)anthracène	56-55-3	0.11	0.11	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Benzo(a)pyrène	50-32-8	1.1	1.1	2008	OEHHA	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	0.11	0.11	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	0.11	0.11	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Chrysène	218-01-9	0.011	0.011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3	1.1	1.1	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Fluoranthène	206-44-0	0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Fluorène	86-73-7	0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	0.11	0.11	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Naphtalène	91-20-3	0.0056	0.0056	2013	Anses	Retenu ANSES 2024 Choix INERIS 2023
Phénanthrène	85-01-8	0.00011	0.00011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Pyrène	129-00-0	0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)
Polychlorobiphényles (PCB)						
PCBs - mélange 6 congénères (28, 52, 101, 138, 153, 180)	1336-36-3	0.1	0.1	1997	US-EPA	uniquement pour les vapeurs de congénères

K.5. Etape 3 : Estimation des expositions

K.5.1. Définition du budget espace-temps

L'évaluation des expositions repose notamment sur les fréquences et les durées de présence des cibles sur le site, des caractéristiques des aménagements, … Ces paramètres constituent les données d'entrée du modèle de calculs. L'ensemble des paramètres d'entrée du modèle est synthétisé dans le Tableau 46 conformément aux hypothèses suivantes.

Les cibles considérées sont :

- les familles vivant dans les habitations (adultes, enfants) et pouvant être exposées de manière chronique,
- un usage de jardin potagers,
- les enfants en crèche,
- les employés dans le cadre d'un usage commercial, tertiaire ou industriel (travailleurs).

Le budget espace-temps retenu dans les calculs des risques sanitaires est présenté dans les tableaux ci-après.

Tableau 46 : Paramètres du budget espace-temps

Profil de la cible		Unité	Enfant résident	Adulte résident
			Enfant	Adulte
Usage			Logement	Logement
Période d'exposition			0 à 6 ans	6 à 30 ans
Budget espace-temps		**Unité**	**Enfant résident**	**Adulte résident**
Profil corporel				
hresp	Hauteur de respiration	m	1	1.5
Durée d'exposition				
E_f	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle / Nombre de jours de présence dans l'année	jour/an	330	330
T	Durée d'exposition théorique	année	6	24
T_m	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (Substances à effet à seuil Tm=T substance sans seuil d'effet : T_m est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	année	70	70
Inhalation d'air intérieur				
$ti_{intérieur}$	Nombre d'heures par jour en intérieur	h/j	20.00	20.00
Inhalation d'air extérieur				
$ti_{extérieur, sur site}$	Nombre d'heures par jour en extérieur	h / jour	1.00	1.00
Profil corporel				
P	Masse corporelle	kg	15	70
Ingestion de sols & Inhalation de poussières				
Q_{sols}	Fraction de la quantité de sol ingéré par jour issue de ce sol (= taux d'ingestion)	mg/j	91	50
fraction_Qpous	Fraction de la quantité de poussières ingérées par jour issue de ce sol	-	0.75	0.75
Ingestion de végétaux				
Qveg	Masse de ce type de produit d'origine végétale ingérée par jour par la cible humaine	kg_{frais}/j		
	Légumes-feuilles	kg_{frais}/j	1.22E-02	1.73E-02
	Légumes-racines	kg_{frais}/j	1.47E-02	9.88E-03
	Fruits	kg_{frais}/j	6.53E-02	1.22E-01
	Légumes-autres/fruits	kg_{frais}/j	4.82E-02	8.80E-02
	Tubercules	kg_{frais}/j	4.33E-02	5.54E-02
$T_{,veg}$	Taux d'autoconsommation	sans unité		
	Légumes-feuilles	-	0.5	0.5
	Légumes-racines	-	0.45	0.45
	Fruits	-	0.2	0.2
	Légumes-autres/fruits	-	0.55	0.55
	Tubercules	-	0.45	0.45

Profil de la cible		Unité	Employé de bureau ou assimilé
			Adulte
Usage			Bureaux
Période d'exposition			16 à 58 ans
Budget espace-temps		**Unité**	**Employé de bureau ou assimilé**
Profil corporel			
hresp	Hauteur de respiration	m	1.5
Durée d'exposition			
E_f	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle / Nombre de jours de présence dans l'année	jour/an	220
T	Durée d'exposition théorique	année	42
T_m	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (Substances à effet à seuil Tm=T substance sans seuil d'effet : T_m est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	année	70
Inhalation d'air intérieur			
$ti_{intérieur}$	Nombre d'heures par jour en intérieur	h/j	8.00
Inhalation d'air extérieur			
$ti_{extérieur, sur site}$	Nombre d'heures par jour en extérieur	h / jour	1.00
Profil corporel			
P	Masse corporelle	kg	70
Ingestion de sols & Inhalation de poussières			
Q_{sols}	Fraction de la quantité de sol ingéré par jour issue de ce sol (= taux d'ingestion)	mg/j	50
fraction_Qpous	Fraction de la quantité de poussières ingérées par jour issue de ce sol	-	0.75

Profil de la cible		Unité	Enfant en crèche
			Enfant
Usage			Crèche
Période d'exposition			de 0 à 3 ans
Budget espace-temps		**Unité**	**Enfant en crèche**
Profil corporel			
hresp	Hauteur de respiration	m	1
Durée d'exposition			
E_f	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle / Nombre de jours de présence dans l'année	jour/an	220
T	Durée d'exposition théorique	année	3
T_m	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (Substances à effet à seuil Tm=T substance sans seuil d'effet : T_m est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	année	70
Inhalation d'air intérieur			
$ti_{intérieur}$	Nombre d'heures par jour en intérieur	h/j	10.00
Inhalation d'air extérieur			
$ti_{extérieur, sur site}$	Nombre d'heures par jour en extérieur	h / jour	1.00
Profil corporel			
P	Masse corporelle	kg	7.6
Ingestion de sols & Inhalation de poussières			
Q_{sols}	Fraction de la quantité de sol ingéré par jour issue de ce sol (= taux d'ingestion)	mg/j	91
fraction_Qpous	Fraction de la quantité de poussières ingérées par jour issue de ce sol	-	0.75

K.5.2. Estimation des concentrations dans les différents milieux

K.5.2.1. Estimation des concentrations dans l'air intérieur

La modélisation des transferts des gaz des sols vers l'air intérieur se base sur le développement de 2 principaux outils utilisés en France qui intègrent le transport diffusif et le transport convectif :

- le modèle de Johnson et Ettinger[15] (1991), recommandé par l'US EPA (2004a), qui prend en compte la convection et la diffusion des vapeurs dans le sol et **au niveau du plancher d'un bâtiment**. Il est adapté aux constructions en dallage indépendant (avec fissuration périphérique de la dalle liée au séchage).;

- le modèle VOLASOIL[16] (Waitz et al., 1996), actuellement recommandé par le RIVM (institut néerlandais pour la protection de la santé et de l'environnement). Ce modèle conçu pour représenter le transfert des polluants dans l'air intérieur d'un bâtiment construit sur **vide sanitaire** à partir d'une source dans le sol ou dans une nappe peu profonde, prend en compte la convection et la diffusion des vapeurs dans le sol et la convection à travers le plancher.

Les équations de ces deux logiciels ont été réécrites par nos soins sous Excel, dans le fichier référencé en interne F.E.R.S. (Fondasol Evaluation des Risques Sanitaires).

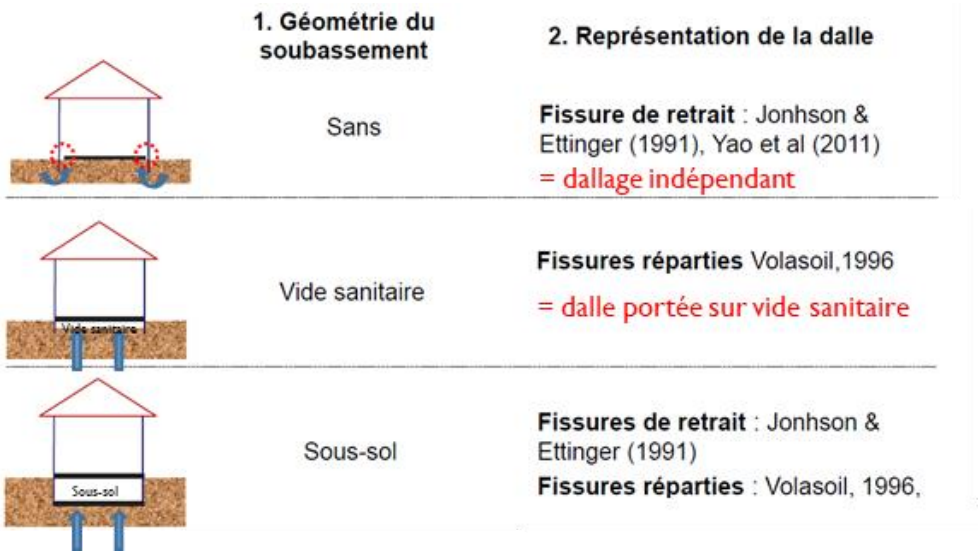


Figure 27 : Choix du logiciel de calcul

Au vu des usages envisagés sur le site et de l'absence de projet d'aménagement détaillé, le modèle Johnson & Ettinger sera utilisé.

Le transfert des vapeurs du sol vers l'air intérieur des bâtiments est conditionné selon plusieurs effets présentés en Figure 28.

[15] Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

[16] Waitz *et al.,* 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001

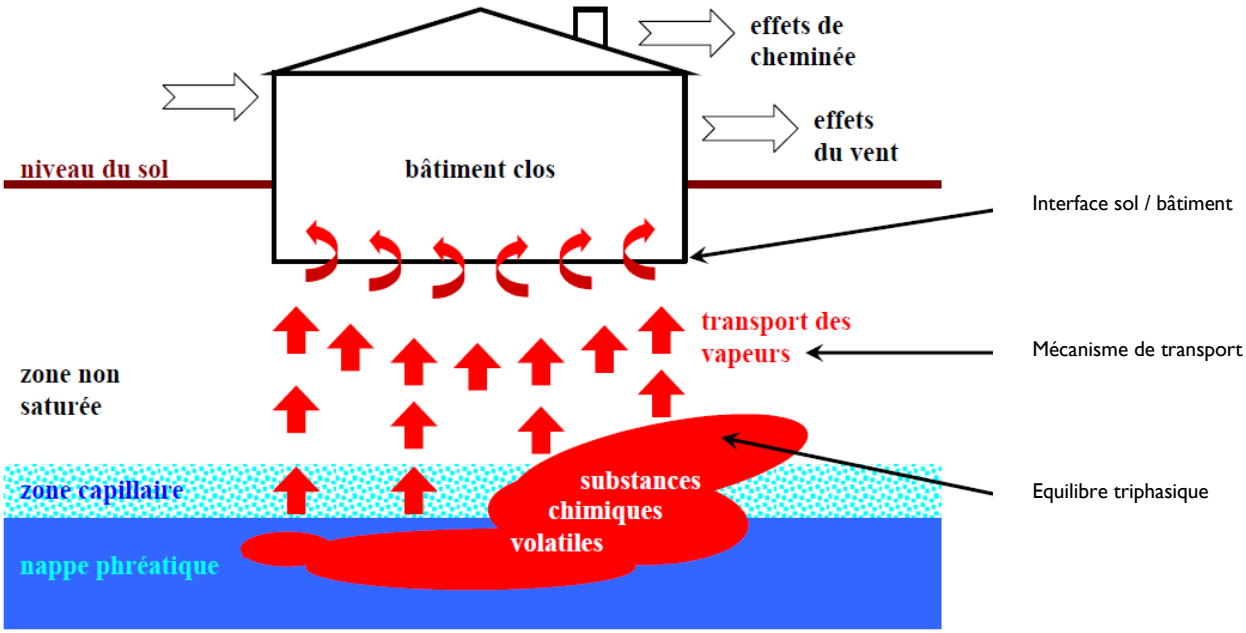


Figure 28 : Schéma de principe du transfert des vapeurs du sol vers l'air intérieur des bâtiments (Source : INERIS)

Les transferts sont conditionnés par 2 mécanismes principaux :

- le phénomène de diffusion moléculaire : lorsque deux volumes d'air ayant des concentrations différentes en substances sont en présence, les substances de déplacent de façon à tendre vers une concentration homogène des deux volumes d'air,

- le phénomène de convection : c'est la différence de pression entre le sol et l'intérieur de l'habitation entrainant un mouvement d'air depuis le sol vers le bâtiment.

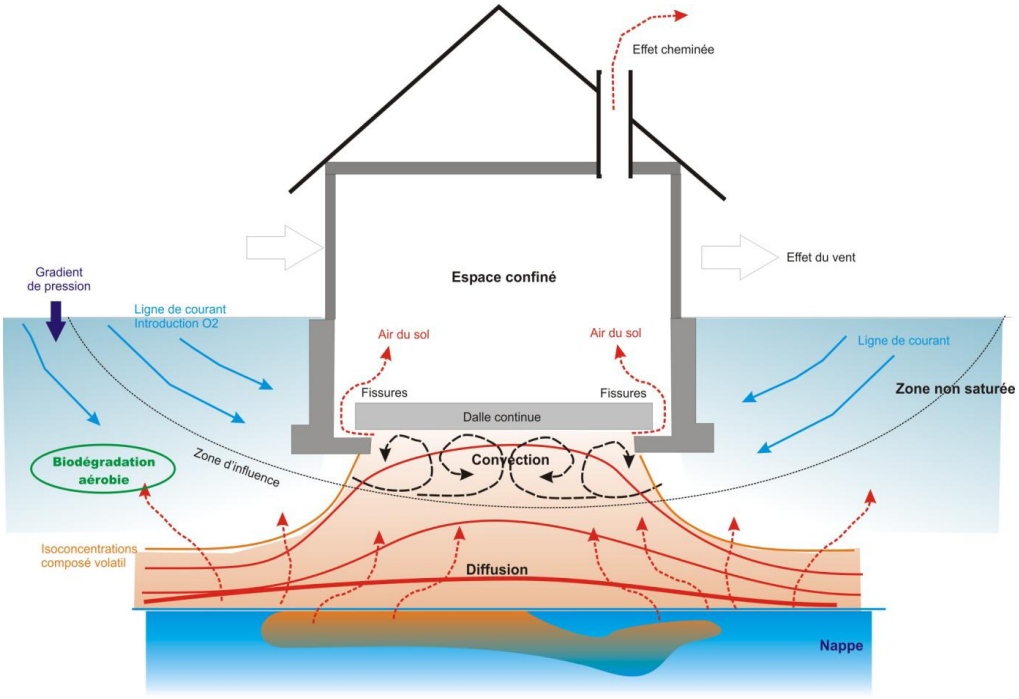


Figure 29 : Schéma de principe du modèle Johnson & Ettinger

Au niveau du bâtiment, le calcul prend en compte les transferts au niveau de la dalle mais pas au niveau des murs du vide sanitaire ou du sous-sol. La moyenne annuelle de la

concentration dans le lieu de vie et les niveaux d'exposition par inhalation sont également calculés. La concentration dans la source devra être définie comme une constante.

Les paramètres d'entrée pour Johnson & Ettinger sont présentés en Figure 30 et Figure 31.

L'ensemble des équations utilisées pour l'évaluation des concentrations dans l'air intérieur est présenté en Annexe 17.

Figure 30 : Données d'entrée pour l'air intérieur – usage résidentiel



Paramètre	Valeur retenue	Unité	Justification
Lieu de vie			
Taux de renouvellement d'air dans le lieu de vie τ_p	0.0000833	s^{-1}	Valeur bibliographique issues de l'US-EPA, 2004 retenue pour un usage de logements en l'absence de connaissance de système de ventilation : 0.3 vol/h (soit 7,2 vol/j)
Hauteur du bâtiment $h_{building}$	2.5	m	Hauteur classique de constructions neuves
Longueur $l_{building}$	3	m	Pièce de vie la plus petite mesurée sur le plan
Largeur $L_{building}$	3	m	
Surface du bâtiment (ou de l'espace clos) Ab	9	m^2	Valeur calculée
Périmètre X_{crack}	12	m	Valeur calculée
Dalle béton du bâtiment			
Epaisseur de la dalle du bâtiment L_{crack}	12.0	cm	Epaisseur minimale pour une maison individuelle
Ratio de fissuration dans la dalle η	3.80E-03	sans unité	Valeur proposée par J&E
Porosité à l'eau de la dalle	0.07	sans unité	Valeur bibliographiques
Porosité à l'air de la dalle	0.05	sans unité	
Distance de la source au dallage L_T	10.0	cm	Donnée de terrain
Température Ts du sol	285.65	K	Température moyenne annuelle en France
Densité du sol ρ	1.8	g/cm^3	BP RISC
Couche de sol 1			
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Epaisseur de la couche l_1 :	100.0	cm	Observation de terrain
Porosité n_1	0.375	sans unité	Valeur proposées par modèle J & E pour ce type de sol
dont Teneur en eau $\Theta_{eau,1}$	0.054	sans unité	
et Teneur en air $\Theta_{air,1}$	0.321	sans unité	
Perméabilité intrinsèque k_{v1}	9.91E-08	cm^2	
Couche source	Source sol Couche 1		
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Profondeur de la source	10.0	cm	
Volume de la source	Source infinie		L'état de la source est considérée stationnaire et implique un régime permanent
Porosité n_{source}	0.375	sans unité	
Teneur en eau $\Theta_{eau,ource}$	0.054	sans unité	
Teneur en air $\Theta_{air,source}$	0.321	sans unité	
Teneur en carbone organique foc	0.002	sans unité	US-EPA 1996, 2002, 2004 (Bioplume III, Natural Attenuation Decision Support System, 1998)

Figure 31 : Données d'entrée pour l'air intérieur – usage de crèche

Paramètre	Valeur retenue	Unité	Justification
Lieu de vie			
Taux de renouvellement d'air dans le lieu de vie τ_p	0.0001389	s^{-1}	Valeur bibliographique issues de l'US-EPA, 2004 retenue pour un usage de logements équipé d'une VMC : 0.5 vol/h (soit 12 vol/j)
Hauteur du bâtiment $h_{building}$	2.5	m	Hauteur classique de constructions neuves
Longueur $l_{building}$	4	m	Pièce de vie la plus petite mesurée sur le plan
Largeur $L_{building}$	3	m	
Surface du bâtiment (ou de l'espace clos) Ab	12	m^2	Valeur calculée
Périmètre X_{crack}	14	m	Valeur calculée
Dalle béton du bâtiment			
Epaisseur de la dalle du bâtiment L_{crack}	12.0	cm	Epaisseur minimale pour une maison individuelle
Ratio de fissuration dans la dalle η	3.80E-03	sans unité	Valeur proposée par J&E
Porosité à l'eau de la dalle	0.07	sans unité	Valeur bibliographiques
Porosité à l'air de la dalle	0.05	sans unité	
Distance de la source au dallage L_T	10.0	cm	Donnée de terrain
Température Ts du sol	285.65	K	Température moyenne annuelle en France
Densité du sol ρ	1.8	g/cm^3	BP RISC
Couche de sol 1			
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Epaisseur de la couche l_1 :	100.0	cm	Observation de terrain
Porosité n_1	0.375	sans unité	Valeur proposées par modèle J & E pour ce type de sol
dont Teneur en eau $\Theta_{eau,1}$	0.054	sans unité	
et Teneur en air $\Theta_{air,1}$	0.321	sans unité	
Perméabilité intrinsèque k_{v1}	9.91E-08	cm^2	
Couche source	Source sol Couche 1		
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Profondeur de la source	10.0	cm	
Volume de la source	Source infinie		L'état de la source est considérée stationnaire et implique un régime permanent
Porosité n_{source}	0.375	sans unité	
Teneur en eau $\Theta_{eau,ource}$	0.054	sans unité	
Teneur en air $\Theta_{air,source}$	0.321	sans unité	
Teneur en carbone organique foc	0.002	sans unité	US-EPA 1996, 2002, 2004 (Bioplume III, Natural Attenuation Decision Support System, 1998)

Figure 32 : Données d'entrée pour l'air intérieur – usage commercial, tertiaire ou équivalent

Paramètre	Valeur retenue	Unité	Justification
Lieu de vie			
Taux de renouvellement d'air dans le lieu de vie τ_p	0.0002778	s^{-1}	Valeur bibliographique issues de l'US-EPA, 2004 retenue pour un usage de bureaux / commerces : 1 vol/h (soit 24 vol/j)
Hauteur du bâtiment $h_{building}$	2.5	m	Hauteur classique de constructions neuves
Longueur $l_{building}$	2	m	Pièce de vie la plus petite mesurée sur le plan
Largeur $L_{building}$	3	m	
Surface du bâtiment (ou de l'espace clos) Ab	6	m^2	Valeur calculée
Périmètre X_{crack}	10	m	Valeur calculée
Dalle béton du bâtiment			
Epaisseur de la dalle du bâtiment L_{crack}	13.0	cm	Epaisseur minimale pour un usage tertiaire
Ratio de fissuration dans la dalle η	3.80E-03	sans unité	Valeur proposée par J&E
Porosité à l'eau de la dalle	0.07	sans unité	Valeur bibliographiques
Porosité à l'air de la dalle	0.05	sans unité	
Distance de la source au dallage L_T	10.0	cm	Donnée de terrain
Température Ts du sol	285.65	K	Température moyenne annuelle en France
Densité du sol ρ	1.8	g/cm^3	BP RISC
Couche de sol 1			
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Epaisseur de la couche l_1 :	100.0	cm	Observation de terrain
Porosité n_1	0.375	sans unité	Valeur proposées par modèle J & E pour ce type de sol
dont Teneur en eau $\Theta_{eau,1}$	0.054	sans unité	
et Teneur en air $\Theta_{air,1}$	0.321	sans unité	
Perméabilité intrinsèque k_{v1}	9.91E-08	cm^2	
Couche source	Source sol Couche 1		
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Profondeur de la source	10.0	cm	
Volume de la source	Source infinie		L'état de la source est considérée stationnaire et implique un régime permanent
Porosité n_{source}	0.375	sans unité	
Teneur en eau $\Theta_{eau,ource}$	0.054	sans unité	
Teneur en air $\Theta_{air,source}$	0.321	sans unité	
Teneur en carbone organique foc	0.002	sans unité	US-EPA 1996, 2002, 2004 (Bioplume III, Natural Attenuation Decision Support System, 1998)

Les concentrations dans l'air intérieur sont estimées à partir des concentrations d'entrée retenues dans les différents milieux et rappelées dans le Tableau 42 et résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 47 : Concentrations calculées dans l'air intérieur – usage résidentiel

	N° CAS	Concentration dans l'air ambiant intérieur	INERIS valeurs au 30/11/2018			Calculé
			R1	R2	R3	Air ambiant lieu de vie (Calculé à partir de J&E de Plain-pied)
Unité			µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m³
Substance						
Naphtalène	91-20-3		10	50	-	4.28E+00

Pour un usage commercial, tertiaire ou équivalent, les valeurs calculées dans l'air ambiant pour le naphtalène sont inférieures à la borne R1 définie par l'INERIS.

Tableau 48 : Concentrations calculées dans l'air intérieur – usage de crèche

	N° CAS	Concentration dans l'air ambiant intérieur	INERIS valeurs au 30/11/2018			Calculé
			R1	R2	R3	Air ambiant lieu de vie (Calculé à partir de J&E de Plain-pied)
Unité			µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m³
Substance						
Naphtalène	91-20-3		10	50	-	2.39E+00

Pour un usage commercial, tertiaire ou équivalent, les valeurs calculées dans l'air ambiant pour le naphtalène sont inférieures à la borne R1 définie par l'INERIS.

Tableau 49 : Concentrations calculées dans l'air intérieur – usage commercial, tertiaire ou équivalent

	N° CAS	Concentration dans l'air ambiant intérieur	INERIS valeurs au 30/11/2018			Calculé
			R1	R2	R3	Air ambiant lieu de vie (Calculé à partir de J&E de Plain-pied)
Unité			µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m^3
Substance						
Naphtalène	91-20-3		10	50	-	1.42E+00

Pour un usage commercial, tertiaire ou équivalent, les valeurs calculées dans l'air ambiant pour le naphtalène sont inférieures à la borne R1 définie par l'INERIS.

K.5.2.2. Estimation des concentrations dans l'air extérieur

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

Ces équations ont été réécrites par nos soins sous Excel, dans le fichier référencé en interne F.E.R.S. (Fondasol Evaluation des Risques Sanitaires).

Figure 33 : Données d'entrée pour l'air extérieur

Paramètre	Valeur retenue	Unité	Justification
Vitesse du vent vit_v	3	m.s-1	Vitesse moyenne observée en France
			
Longueur de la zone d'émission parallèle à la direction du vent long_zp	100	m	Valeur mesurée sur plan
Hauteur de la zone de mélange dans l'air ambiant h_mel enfant	1	m	
Hauteur de la zone de mélange dans l'air ambiant h_mel adulte	1.5	m	
			
Recouvrement			
Nature du recouvrement	Aucun		
Densité du sol ρ	1.8	g/cm³	BP RISC
Couche de sol 1			
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Epaisseur de la couche l_1	0.5	m	Observation de terrain
Porosité n_1	0.375	-	
dont Teneur en eau $\Theta_{eau,1}$	0.054	-	Valeur proposées par modèle J & E pour ce type de sol
et Teneur en air $\Theta_{air,1}$	0.321	-	
Couche source	Source sol		
Couche source	Couche 1		
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Volume de la source	Source infinie		L'état de la source est considérée stationnaire et implique un régime permanent (approche pénalisante)
Distance de la source L_{source}	0.01	m	
Porosité n_{source}	0.375	sans unité	
Teneur en air $\Theta_{air,source}$	0.321	sans unité	Valeur proposées par modèle J & E pour ce type de sol
Teneur en eau $\Theta_{eau,source}$	0.054	sans unité	
Teneur en carbone organique foc	0.002	sans unité	US-EPA 1996, 2002, 2004 (Bioplume III, Natural Attenuation Decision Support System, 1998)

L'ensemble des équations utilisées pour l'évaluation des concentrations dans l'air extérieur est présenté en Annexe 17.

Les concentrations dans l'air extérieur sont estimées à partir des concentrations d'entrée retenues dans les différents milieux et rappelées dans le Tableau 42 et résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 50 : Concentrations calculées dans l'air extérieur

	N° CAS	Concentration dans l'air ambiant extérieur	INERIS valeurs au 30/11/2018			Calculé	Calculé
			R1	R2	R3	Air ambiant extérieur à 1 m	Air ambiant extérieur à 1.50 m
Unité			µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m³	
Substance							
Naphtalène	91-20-3		10.00	50.00	-	9.06E-02	6.04E-02

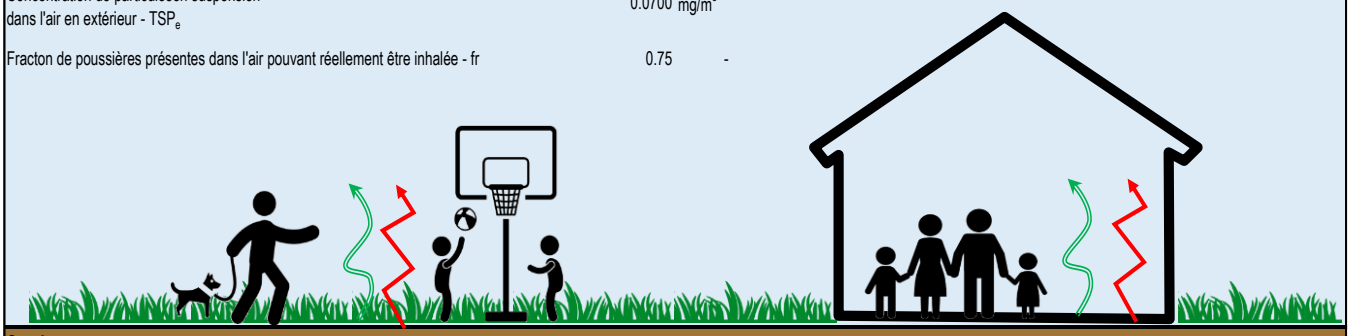
Aucun dépassement des valeurs de référence n'est observé pour l'air ambiant extérieur.

K.5.2.1. Estimation des concentrations dans les poussières inhalables

Les paramètres d'entrée sont présentés en Figure 34.

Figure 34 : Données d'entrée pour les poussières

Paramètre	Valeur retenue	Unité	Justification
Fraction de sol dans les poussières en intérieur - frs_i	0.8	-	
Concentration de particules en suspension dans l'air en intérieur - TSP_i	0.0525	mg/m³	
Fraction de sol dans les poussières en extérieur - frs_e	0.5	-	Valeurs par défault du logiciel HESP
Concentration de particulesen suspension dans l'air en extérieur - TSP_e	0.0700	mg/m³	
Fracton de poussières présentes dans l'air pouvant réellement être inhalée - fr	0.75	-	
Couche source			
Volume de la source	Source infinie		L'état de la source est considérée stationnaire et implique un régime permanent (approche pénalisante)



L'ensemble des équations utilisées pour l'évaluation des concentrations dans les poussières inhalables est présenté en Annexe 17.

Les concentrations dans les poussières sous forme particulaire en air intérieur et extérieur sont estimées à partir des concentrations d'entrée retenues dans les différents milieux et rappelées dans le Tableau 42 et résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 51 : Concentrations calculées dans les poussières inhalables

	N° CAS	Teneurs dans les sols	Mesuré	Concentration dans les poussières	Calculé	Calculé
			Sols superficiels (0.00-0.30)		Poussières en intérieur	Poussières en extérieur
Unité			mg/kg MS		mg/m³	mg/m³
Substance						
Métaux et métalloïdes						
Antimoine	7440-36-0		9.00E-01		2.84E-08	2.36E-08
Baryum	7440-39-3		2.20E+02		6.93E-06	5.78E-06
Cuivre	7440-50-8		2.80E+01		8.82E-07	7.35E-07
Mercure	7439-97-6		1.90E-01		5.99E-09	4.99E-09
Hydrocarbures aliphatiques						
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21		1.72E+02		5.42E-06	4.52E-06
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35		1.53E+02		4.83E-06	4.02E-06
Hydrocarbures aromatiques						
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21		9.45E+01		2.98E-06	2.48E-06
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35		5.96E+01		1.88E-06	1.56E-06
Hydrocarbures Aromatiques						
Acénaphtène	83-32-9		3.00E-01		9.45E-09	7.88E-09
Anthracène	120-12-7		4.30E+00		1.35E-07	1.13E-07
Benzo(a)anthracène	56-55-3		7.40E-01		2.33E-08	1.94E-08
Benzo(a)pyrène	50-32-8		9.00E-01		2.84E-08	2.36E-08
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2		5.00E-01		1.58E-08	1.31E-08
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9		3.40E-01		1.07E-08	8.93E-09
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2		4.50E-01		1.42E-08	1.18E-08
Chrysène	218-01-9		7.60E-01		2.39E-08	2.00E-08
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3		8.00E-02		2.52E-09	2.10E-09
Fluoranthène	206-44-0		1.70E+00		5.36E-08	4.46E-08
Fluorène	86-73-7		7.60E-01		2.39E-08	2.00E-08
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		5.10E-01		1.61E-08	1.34E-08
Naphtalène	91-20-3		2.70E-01		8.51E-09	7.09E-09
Phénanthrène	85-01-8		3.60E+00		1.13E-07	9.45E-08
Pyrène	129-00-0		1.60E+00		5.04E-08	4.20E-08
Polychlorobiphényles (PCB)						
Somme PCB (7)	-		3.60E-02		1.13E-09	9.45E-10

K.5.2.2. Estimation des concentrations dans les végétaux

Les paramètres d'entrée sont présentés en Figure 35.

Figure 35 : Données d'entrée pour les végétaux

Paramètre	Valeur retenue	Unité	Justification
Effet Weathering EW (perte polluant par action pluie et vent)	0.033	j^{-1}	Valeur bibliographiques
Vitesse de déposition des particules DRO	0.00023	mg/m²/j	Valeurs bibliographiques
Fraction de sol dans les particules en suspensiondans l'air frse	0.5	sans unité	
Végétaux retenus : - Fruits (pommes, cerises…) - Légumes- feuilles (Salades, choux…) - Légumes fruits (Tomates…) - Légumes racines (Carottes, radis…) - Tubercules (Pommes de terres, patates douces…)			
Taux d'humidité $f_{veg,exp}$			
- Légumes-feuilles et Légumes-autres/fruits	0.883	kg_{frais}/kg_{sec}	Valeurs proposées par les modèles HESP et VOLASOIL
- Légumes racines et tubercules	0.798	kg_{frais}/kg_{sec}	
Teneur en matière sèche des végétaux			
- Légumes-feuilles et Légumes-autres/fruits	0.117	kg_{sec}/kg_{frais}	
- Légumes racines et tubercules	0.202	kg_{sec}/kg_{frais}	
Fraction de sol intercepté par les cultures fin	0.4	sans unité	
Date du début du prélèvement sol	0.33	année	
Date de récolte annuelle des végétaux	0.75	année	Valeurs bibliographiques
Rendement des cultures Yv	0.28	kg/m²	
Durée des cultures tc	180	j	
Fraction de la quantité consommée et exposée à la contamination du site pour le végétal	1	sans unité	
Facteur de décontamination du produit d'origine végétale avant consommation			
- Fruits	0.450	sans unité	
- Légumes- feuilles	0.500	sans unité	
- Légumes fruits	0.450	sans unité	
- Légumes racines	0.550	sans unité	
- Tubercules	0.550	sans unité	
Couche source			
Volume de la source	Source infinie		L'état de la source est considérée stationnaire et implique un régime permanent
Type de sol :	Sable		Constat de terrain
Densité du sol ρ	1.8	g/cm²	BP RISC
Teneur en eau $\Theta_{eau,source}$ =	0.054	sans unité	Valeur proposées par modèle J & E pour ce type de sol
Teneur en air $\Theta_{air,source}$ =	0.321	sans unité	
Porosité n_{source}	0.375	sans unité	
Teneur en carbone organique foc =	0.002	sans unité	US-EPA 1996, 2002, 2004 (Bioplume III, Natural Attenuation Decision Support System, 1998)

L'ensemble des équations utilisées pour l'évaluation des concentrations dans les végétaux est présenté en Annexe 17.

Les concentrations dans les végétaux sont estimées à partir des concentrations d'entrée retenues dans les différents milieux et rappelées dans le Tableau 42 et résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 52 : Concentrations calculées dans les végétaux (poids frais)

	N° CAS	Teneurs dans les sols	Mesuré	Teneur dans les végétaux	Calculé	Calculé	Calculé	Calculé
			Sols racinaires (0.30-0.60)		Légumes-feuilles	Légumes-fruits	Légumes-racines	Tubercules
Unité			mg/kg MS		$mg/kg_{vegfrais}$	$mg/kg_{vegfrais}$	$mg/kg_{vegfrais}$	$mg/kg_{vegfrais}$
Substance								
Métaux et métalloïdes								
Cuivre	7440-50-8		2.80E+01		3.41E-01	3.41E-01	5.66E-01	5.66E-01
Mercure	7439-97-6		1.90E-01		9.81E-04	4.70E-04	1.69E-03	1.69E-03
Hydrocarbures aliphatiques								
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21		1.72E+02		8.34E-02	8.34E-02	3.46E+01	3.46E+01
Hydrocarbures aromatiques								
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21		9.45E+01		6.27E+00	6.27E+00	5.01E+03	5.01E+03
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)								
Acénaphtène	83-32-9		3.00E-01		1.89E-01	1.89E-01	1.13E+00	1.13E+00
Anthracène	120-12-7		4.30E+00		4.68E-01	4.68E-01	6.43E+00	6.43E+00
Benzo(a)anthracène	56-55-3		7.40E-01		7.67E-03	7.67E-03	1.60E+00	1.60E+00
Benzo(a)pyrène	50-32-8		9.00E-01		6.29E-04	6.29E-04	1.42E-01	1.42E-01
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2		5.00E-01		8.90E-04	8.90E-04	2.50E+00	2.50E+00
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9		3.40E-01		2.97E-04	2.97E-04	1.36E+00	1.36E+00
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2		4.50E-01		7.40E-04	7.40E-04	2.32E+00	2.32E+00
Chrysène	218-01-9		7.60E-01		3.38E-03	3.38E-03	1.20E+00	1.20E+00
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3		8.00E-02		6.17E-05	6.17E-05	1.41E-01	1.41E-01
Fluoranthène	206-44-0		1.70E+00		6.41E-02	6.41E-02	3.32E+00	3.32E+00
Fluorène	86-73-7		7.60E-01		3.07E-01	3.07E-01	2.70E+00	2.70E+00
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		5.10E-01		2.55E-04	2.55E-04	3.17E-02	3.17E-02
Naphtalène	91-20-3		2.70E-01		5.54E-01	5.54E-01	2.52E+00	2.52E+00
Phénanthrène	85-01-8		3.60E+00		7.57E-01	7.57E-01	1.30E+01	1.30E+01
Pyrène	129-00-0		1.60E+00		5.58E-02	5.58E-02	4.90E+00	4.90E+00

K.5.3. Estimation des expositions

K.5.3.1. Exposition par inhalation

Pour la voie respiratoire, la dose d'exposition est généralement remplacée par la concentration inhalée. La concentration moyenne inhalée par jour est calculée de la façon suivante :

$$CI = \left[\sum (Ci \times ti)\right] \times F \times \frac{T}{Tm}$$

avec : CI : concentration moyenne inhalée (mg/m3)

Ci : concentration de contaminant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps ti (mg/m3)

ti : fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée (-)

F : fréquence d'exposition : nombre annuel de jours d'exposition ramené au nombre total annuel de jours (-)

T : durée d'exposition (années)

Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années) avec

Tm = DE *365 pour les substances à seuil

Tm = 70*365 pour les substances sans seuil

Les concentrations moyennes inhalées sont calculées à partir des concentrations l'air présentées dans le Tableau 47 pour l'air intérieur et le Tableau 50 pour l'air extérieur.

Le détail des calculs est donné en Annexe 18.

K.5.3.2. Exposition par ingestion de sol et de poussières

Les quantités de polluant administrées, exprimées en dose journalière d'exposition, sont définies par l'équation générique suivante (guide EDR Ministère en charge de l'environnement / BRGM / INERIS, 2000) :

$$DJE = (C_{sols} \times Q_{sols} \times F \times T) / (P \times Tm)$$

avec :

- DJE : dose journalière d'exposition (mg/kg/j)
- C_{sols} : concentration dans les sols (mg/kg)
- Q_{sols} : quantité ingérée (kg/j)
- F : fréquence d'exposition (j/an)
- T : durée d'exposition (ans)
- P : poids (kg)
- Tm : temps moyenné (j) :
  - Tm = DE x 365 pour les substances à seuil
  - Tm = 70 x 365 pour les substances sans seuil

Les concentrations moyennes inhalées sont calculées à partir des concentrations dans les sols présentées dans le Tableau 42.

Le détail des calculs est donné en Annexe 18.

K.5.3.3. Exposition par inhalation de poussières

La dose d'exposition se calcule de la manière suivante :

$$DJE = (C_{int} \times F_{int} \times FJ_{int} + C_{ext} \times F_{ext} \times FJ_{ext}) \times fr \times DE / (24 \times Tm)$$

avec :

- DJE : dose journalière d'exposition (mg/m³)
- C_{int} : concentration au point d'exposition (mg/m³)
- F : fréquence d'exposition (j/an)
- FJ : fréquence journalière d'exposition (h/j)
- DE : durée d'exposition (ans)
- fr : fraction des poussières présentes dans l'air pouvant être réellement inhalées
- Tm : temps moyenné (j) avec
  - Tm = DE x 365 pour les substances à seuil
  - Tm = 70 x 365 pour les substances sans seuil

Les concentrations moyennes inhalées sont calculées à partir des concentrations de poussières inhalables présentées dans le Tableau 51.

Le détail des calculs est donné en Annexe 18.

K.5.3.4. Exposition par ingestion de végétaux

La dose d'exposition se calcule alors de la manière suivante :

$$DJE = (C_{fruits} \times Q_{fruits} \times T_{fruits} + C_{racines} \times Q_{racines} \times T_{racines} + (C_{feuilles} + C_{dépôts}) \times Q_{feuilles} \times T_{feuilles}) / (P * Tm)$$

avec :

DJE :	dose journalière d'exposition (mg/kg/j)
C_{fruits} :	concentration au point d'exposition dans les fruits (mg/kg poids frais)
$C_{racines}$:	concentration au point d'exposition dans les racines (mg/kg poids frais)
$C_{feuilles}$:	concentration au point d'exposition dans les feuilles (mg/kg poids frais)
Q_{fruits} :	quantité journalière ingérée de fruits (kg/j)
$Q_{racines}$:	quantité journalière ingérée de végétaux racinaires (kg/j)
$Q_{feuiles}$:	quantité journalière ingérée de végétaux feuilles (kg/j)
T_{fruits} :	taux d'autoconsommation des fruits (-)
$T_{racines}$:	taux d'autoconsommation des végétaux racinaires (-)
$T_{feuiles}$:	taux d'autoconsommation des végétaux feuilles (-)
FE :	fréquence d'exposition (j/an)
DE :	durée d'exposition (an)
P :	poids corporel de la cible (kg)
Tm :	temps moyenné (j) avec

Tm = DE *365 pour les substances à seuil

Tm = 70*365 pour les substances sans seuil

Les doses moyennes journalières induites par l'ingestion de végétaux sont calculées à partir des concentrations dans les végétaux présentées dans le Tableau 52.

Le détail des calculs est donné en Annexe 18.

K.6. Etape 4 : Calculs de risques sanitaires

K.6.1. Evaluation des risques à effet seuil : calcul du QD

Le quotient de danger, lorsque l'exposition par inhalation est retenue, est calculé selon :

$$QDi = \frac{CI}{RfC}$$

avec : QDi : Quotient de danger inhalation (-)

CI : Concentration inhalée (mg/m³)

RfCi : VTR à seuil par inhalation (mg/m³)

Pour la voie ingestion, le quotient de danger est calculé selon :

$$QDo = \frac{DJE}{RfD}$$

avec : QDo : Quotient de danger oral (ou ingestion)

DJE : Dose Journalière d'Exposition

RfD : VTR à seuil par voie orale

Pour chaque cible (adulte ou enfant), 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.

Notons toutefois que le guide d'avril 2017 recommande uniquement l'addition des quotients de danger uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible.

K.6.2. Evaluation des risques à effets sans seuils : calculs de l'ERI

L'Excès de Risque Individuel, lorsque l'exposition par inhalation est retenue, est calculé selon :

$$ERIi = CI \times ERUi$$

avec : ERIi : Excès de Risque Individuel par voie Inhalation (-)

CI : Concentration inhalée (mg/m³)

ERUi : Excès de Risque Unitaire par voie Inhalation $(mg.m^{-3})^{-1}$

Pour la voie ingestion, l'excès de risque individuel est calculé selon :

$$ERIo = DJE \times ERUo$$

avec : ERIo : Excès de Risque Individuel par voie oral / Ingestion

DJE : Dose Journalière d'Exposition

ERUo : Excès de Risque Unitaire par voie orale

Pour chaque cible (adulte ou enfant), 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^{-5} défini dans

la Circulaire du 8 février 2007. La valeur de 10^{-5} correspond à l'apparition d'un cancer (ou autre effet sans seuil étudié) sur une population de 100 000 personnes.

K.6.3. Conclusions sur l'acceptabilité des risques

Les résultats des calculs de risques sanitaires sont présentés dans le Tableau 53.

Tableau 53 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour un usage résidentiel – hors culture potagère

Valeurs de risques	QD non cancérigènes			ERI		
	Cible 1 Enfant résident	Cible 2 Adulte résident	*Composé tirant le risque*	Cible 1 Enfant résident	Cible 2 Adulte résident	*Composé tirant le risque*
Inhalation de vapeurs en intérieur Lieu de vie de plain-pied / sur vide sanitaire	8.72E-02	8.72E-02	Naphtalène	1.55E-06	6.20E-06	Naphtalène
Inhalation de vapeurs en extérieur	9.22E-05	6.15E-05	Naphtalène	1.64E-09	4.37E-09	Naphtalène
Inhalation de poussières en intérieur	1.67E-02	1.67E-05	Benzo(a)pyrène	2.79E-09	1.12E-11	Benzo(a)pyrène
Inhalation de poussières en extérieur	6.97E-04	6.97E-07	Benzo(a)pyrène	1.16E-10	4.65E-13	Benzo(a)pyrène
Ingestion de sols et de poussières	5.66E-02	6.67E-03	Benzo(a)pyrène	6.04E-07	2.84E-07	Benzo(a)pyrène
Risque total	1.62E-01	9.42E-02	Naphtalène	2.16E-06	6.50E-06	Naphtalène
Seuils fixés par la circulaire du 08/02/2007	*1.00*			*1.00E-05*		

L'Analyse des Risques Résiduels montre que les risques induits sur le site, après gestion des zones de pollution concentrée, sont conformes aux exigences formulées dans la Politique de gestion des sites et sols pollués, et notamment à la circulaire de février 2007. Le site est compatible avec l'usage résidentiel.

Tableau 54 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour l'usage potagers

Valeurs de risques	QD non cancérigènes			ERI		
	Cible 1 Enfant résident	Cible 2 Adulte résident	*Composé tirant le risque*	Cible 1 Enfant résident	Cible 2 Adulte résident	*Composé tirant le risque*
Ingestion de sols et de poussières	5.66E-02	6.67E-03	Aromatiques C16-C21	6.04E-07	2.84E-07	Aromatiques C16-C21
Ingestion de végétaux autoproduits - potagers	**2.66E+02**	**6.41E+01**	Aromatiques C16-C21	**1.82E-04**	**1.82E-04**	Aromatiques C16-C21
Risque total	**2.66E+02**	**6.41E+01**		**1.83E-04**	**1.83E-04**	
Seuils fixés par la circulaire du 08/02/2007	*1.00*			*1.00E-05*		

Concernant l'usage de potagers, les seuils de dépollution fixés dans le cadre du plan de gestion ne permettent pas d'atteindre la compatibilité sanitaire. Un second calcul a été effectué en supprimant les composés tirant le risque pour cet usage, à savoir : hydrocarbures aromatiques C_{16}-C_{21} et HAP. Le tableau suivant présente ces résultats :

Tableau 55 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour l'usage potagers – hors zones impactées aux hydrocarbures aromatiques et HAP

Valeurs de risques	QD non cancérigènes		
	Cible 1 Enfant résident	Cible 2 Adulte résident	*Composé tirant le risque*
Ingestion de sols et de poussières	2.15E-02	2.53E-03	Aromatiques C21-C35
Ingestion de végétaux autoproduits - potagers	4.43E-02	1.15E-02	Aliphatiques C16-C21
Risque total	7.21E-02	1.41E-02	
Seuils fixés par la circulaire du 08/02/2007	*1.00*		

En l'absence d'hydrocarbures aromatiques C_{21}-C_{35} et avec des teneurs en HAP inférieures au bruit de fond (14,7 mg/kg), la réalisation de potagers est envisageable sur site. Un zonage des secteurs permettant d'accueillir cet usage est présenté au paragraphe K.8

Tableau 56 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour un usage de crèche

Valeurs de risques	QD non cancérigènes			ERI		
	Cible 1 Enfant en crèche	Cible 2 Employé de bureau ou assimilé	*Composé tirant le risque*	Cible 1 Enfant en crèche	Cible 2 Employé de bureau ou assimilé	*Composé tirant le risque*
Inhalation de vapeurs en intérieur Lieu de vie de plain-pied / sur vide sanitaire	1.63E-02	1.30E-02	Naphtalène	1.44E-07	1.62E-06	Naphtalène
Inhalation de vapeurs en extérieur	6.15E-05	4.10E-05	Naphtalène	5.46E-10	5.10E-09	Naphtalène
Inhalation de poussières en intérieur	5.57E-03	4.46E-06	Benzo(a)pyrène	4.65E-10	5.21E-12	Benzo(a)pyrène
Inhalation de poussières en extérieur	4.64E-04	4.64E-07	Benzo(a)pyrène	3.87E-11	5.42E-13	Benzo(a)pyrène
Ingestion de sols et de poussières	7.45E-02	4.44E-03	Benzo(a)pyrène	3.97E-07	3.32E-07	Benzo(a)pyrène
Risque total	9.69E-02	1.76E-02	Naphtalène	5.43E-07	1.96E-06	Naphtalène
Seuils fixés par la circulaire du 08/02/2007	*1.00*			*1.00E-05*		

L'Analyse des Risques Résiduels montre que les risques induits sur le site, après gestion des zones de pollution concentrée, sont conformes aux exigences formulées dans la Politique de gestion des sites et sols pollués, et notamment à la circulaire de février 2007. Le site est compatible avec la mise en place d'une crèche.

Tableau 57 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour un usage commercial, tertiaire ou équivalent

Valeurs de risques	QD non cancérigènes		ERI	
	Cible 1		Cible 1	
	Employé de bureau ou assimilé	*Composé tirant le risque*	Employé de bureau ou assimilé	*Composé tirant le risque*
Inhalation de vapeurs en intérieur Lieu de vie de plain-pied / sur vide sanitaire	7.73E-03	Naphtalène	9.61E-07	Naphtalène
Inhalation de vapeurs en extérieur	4.10E-05	Naphtalène	5.10E-09	Naphtalène
Inhalation de poussières en intérieur	4.46E-03	Benzo(a)pyrène	5.21E-09	Benzo(a)pyrène
Inhalation de poussières en extérieur	4.64E-04	Benzo(a)pyrène	5.42E-10	Benzo(a)pyrène
Ingestion de sols et de poussières	4.44E-03	Benzo(a)pyrène	3.32E-07	Benzo(a)pyrène
Risque total	1.72E-02	Naphtalène	1.31E-06	Naphtalène
Seuils fixés par la circulaire du 08/02/2007	*1.00*		*1.00E-05*	

L'Analyse des Risques Résiduels montre que les risques induits sur le site, après gestion des zones de pollution concentrée, sont conformes aux exigences formulées dans la Politique de gestion des sites et sols pollués, et notamment à la circulaire de février 2007. Le site est compatible avec l'usage commercial, tertiaire ou équivalent.

L'Analyse des Risques Résiduels montre que les risques induits sur le site, dans son état actuel, ne sont pas conformes aux exigences formulées dans la Politique de gestion des sites et sols pollués, et notamment à la circulaire de février 2007.

En effet, pour toutes les typologies d'usage, la présence d'hydrocarbures volatils dans les sols est susceptible d'induire un risque pour les usagers. Il est à noter que même avec la suppression des voies de transfert directes (ingestion de sol, inhalation de poussières, ingestion de végétaux) le site reste incompatible avec les usages testés ici.

L'ensemble des résultats obtenus sont présentés en Annexe 18.

K.7. Discussions sur les incertitudes et étude de sensibilité

L'approche de l'incertitude sert à évaluer la possibilité de sur- ou sous-estimation du risque.

En première approche, nous avons retenu :

- des fréquences et durées d'exposition pour les usagers du site qui correspondent aux données CIBLEX et à des estimations au plus près des fréquentations. Ces fréquences pourraient être sécuritaires dans certains cas. Ces hypothèses paraissent réalistes et les incertitudes liées à la définition des cibles et des usages ne sont pas retenues,

- les concentrations maximales pour toutes les substances volatiles ayant été détectées dans les gaz du sol si celles-ci sont supérieures aux valeurs de comparaison. Les données considérées paraissent réalistes voire majorantes.

  Rappelons que les concentrations observées dans les gaz du sol sont soumises à de fortes variations temporelles (journalières et saisonnières) et spatiales. Dans le cadre de la compréhension des transferts vers un bâtiment existant ou futur, le guide méthodologique FLUXOBAT[17], recommande la réalisation de 2 campagnes de mesures de gaz du sol minimum sur deux périodes contrastées (été et hiver par exemple), voire 3 campagnes en cas de résultats divergents.

- des caractéristiques de bâtiment standard, en l'absence de projet précis. Il s'agit de valeurs bibliographiques ou utilisées classiquement dans les modèles de calculs (plages de validité du modèle). En l'absence de projet précis au droit du site, il n'a pas été jugé nécessaire d'aller au-delà de cette approche à ce stade de l'étude.

- les relations doses-réponses disponibles en l'état actuel des connaissances. Le choix des Valeurs Toxicologiques de Référence a été effectué conformément aux prescriptions établies par la 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 des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués »,* qui s'applique également aux EQRS.

- dans une première approche sécuritaire, tous les QD des substances ont été cumulés sans distinction des organes cibles. Le site est compatible pour tous les usages tester en gardant cette approche sécuritaire.

- lors des investigations de terrain, il a été mis en évidence que les sols sont constitués de limons sableux et de sables. Les sols ont été considérés comme des sables. Cette hypothèse apparaît réaliste.

[17] Traverse S., Schäfer G., Chastanet J., Hulot C., Perronnet K., Collignan B., Cotel S., Marcoux M., Côme J.M., Correa J., Gay G., Quintard M., Pepin L. (2013). Projet FLUXOBAT, Évaluation des transferts de COV du sol vers l'air intérieur et extérieur. Guide méthodologique, Novembre 2013.

- des hypothèses réalistes, voire majorantes concernant le choix des valeurs des paramètres, notamment pour les caractéristiques du sol (perméabilité, foc, …),

- des composés 100% bioaccessibles.

L'analyse des incertitudes permet de constater que celles-ci ne sont pas de nature à remettre en cause l'incompatibilité démontrée par l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires.

Après dépollution des zones de pollution concentrée, sur la base d'un objectif de dépollution fixé à 800 mg/kg MS pour les hydrocarbures C_{10}-C_{40} et en l'absence d'hydrocarbures C_5-C_{16}, le site est compatible pour :

- **un usage résidentiel,**
- **la mise en place d'une crèche,**
- **un usage commercial ou tertiaire,**
- **toute autre usage moins contraignant, à savoir : parc, aire de jeux, usage industriel, lieux culturel…**

La mise en place de potagers sera réservée aux secteurs du site ne présentant pas d'hydrocarbures aromatiques et des teneurs en HAP inférieures au bruit de fond urbain. Ces zones ont été identifiées dans le paragraphe suivant, sur la base des données disponibles dans les études antérieures. Un zonage plus détaillé pourra être envisagé à l'avancement du projet, si nécessaire, avec la réalisation d'investigations complémentaires sur les sols de surface.

K.8. Zonage des usages

Au regard des données disponibles sur les sols, les gaz du sol et selon les conclusions de l'ARR prédictive, un zonage d'aménagement est proposé sur la figure suivante. Ce zonage est proposé sur la base d'hypothèses sécuritaires et pourra être amélioré au besoin par la réalisation de campagne d'investigations complémentaires plus finement maillées.

La compatibilité sanitaire pour un usage de crèche est confirmée sur l'intégralité du site après les opérations de dépollution. Toutefois, au regard de la place disponible et de la nature des pollutions concentrées au centre du site, FONDASOL Environnement recommande l'implantation d'un usage de type crèche ou assimilé en dehors de la zone centrale du site, à titre sécuritaire.

Le zonage présenté ci-après prend en compte cette recommandation.

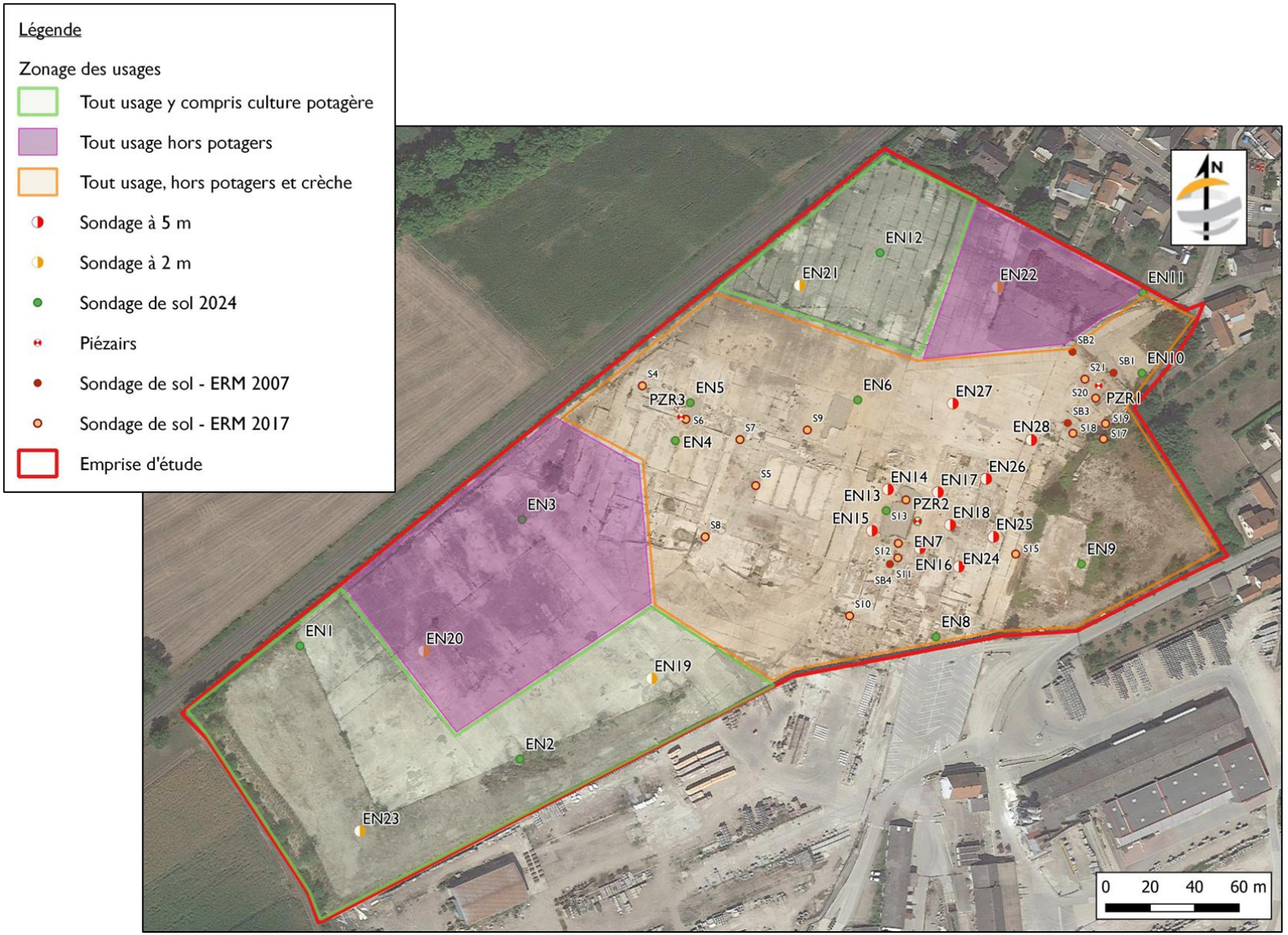


Figure 36 : Zonage des usages compatibles pour le projet d'aménagement

L. SCHEMA DE FONCTIONNEMENT

Sur la base du plan de gestion ainsi établi, le schéma conceptuel actualisé a été transformé en modèle de fonctionnement.

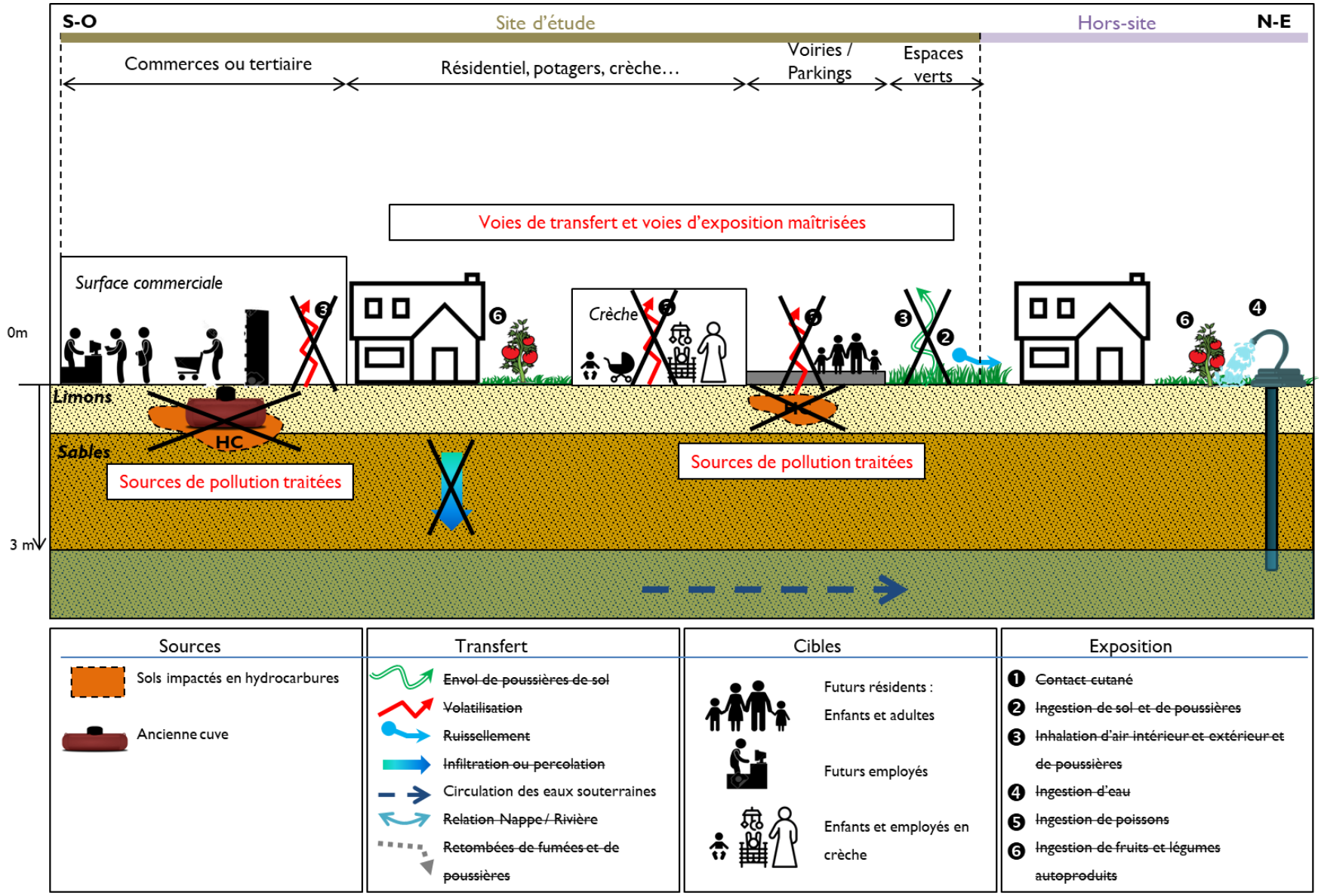


Figure 37 : Modèle de fonctionnement

M. PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES

Les mesures de gestion résumées dans le tableau précédent ne concernent que la gestion de la pollution concentrée.

Au vu des résultats analytiques, certaines terres à évacuer dans le cadre du projet, ne pourront être considérées comme inertes et devront faire l'objet d'une gestion spécifique.

Rappelons que préalablement aux évacuations hors site (que cela concerne la zone de pollution concentrée ou la gestion des terres non inertes), il conviendra de réaliser un certificat d'acceptation préalable (CAP) auprès du centre repreneur des terres en amont des travaux. Ceux-ci devront être réalisés selon la réglementation en vigueur.

Rappelons que les conclusions de cette étude ne sont valables que pour le projet fourni (cf. §B.2) et des données d'entrée prises en compte. Toute modification de l'usage du site, du projet de réaménagement, des hypothèses d'aménagement retenues ou les données analytiques complémentaires sur l'état de pollution du milieu souterrain entraînera une révision de ces conclusions.

Enfin, ce plan de gestion devra être complété par un plan de conception des travaux (PCT) qui regroupera toutes les études nécessaires à la rédaction du cahier des charges pour la consultation des entreprises de travaux. C'est une étape clé du processus de gestion pour valider les scénarios de gestion. Le plan de conception des travaux a vocation à constituer un document spécifique réalisé après le plan de gestion qui aura défini les essais de faisabilité et de traitabilité à réaliser, les données de dimensionnement du projet, ainsi que les objectifs associés à ces essais. Dans ce cas, le plan de gestion n'est pas conclusif.

N. LIMITES DE LA METHODE

Ce document doit être utilisé dans son entier.

Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des différents milieux investigués (sols, eaux souterraines, gaz du sol, …). Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

Par ailleurs, ce document a été établi pour un projet d'aménagement spécifique. Toute évolution de ce projet devra donner lieu à une actualisation du présent document. Tout changement d'usage ultérieur pourra conduire à l'établissement de nouvelles mesures de gestion.

Par ailleurs, ce rapport est réalisé sur les données disponibles à la date de réalisation : il rend compte de l'état du milieu à un instant donné. Des évènements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, accidents, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

N.1. Etude documentaire

Conformément à votre demande, notre étude ne comprend pas d'étude historique et documentaire. L'absence de cette étude peut générer un manque de précision dans l'élaboration du programme d'investigation.

N.2. Investigations

Les prélèvements ne peuvent pas offrir une vision continue de l'état des terrains du site. L'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux prélèvements et/ou à plus grande profondeur, qui aurait échappé à nos investigations, ne peut être exclue. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

D'autre part, le diagnostic permet d'établir un état des lieux de la qualité environnementale des milieux à un instant donné. La survenue d'un incident ou d'une pollution ultérieure à la réalisation des investigations de terrain dans le cadre du diagnostic peut remettre en cause la validité des résultats et des conclusions du diagnostic.

L'échantillonnage du fait de son caractère ponctuel ne permet pas de représenter la totalité des impacts anthropiques (activités et installations humaines ciblées, lors des investigations, en fonction des données disponibles).

Le Ministère en charge de l'Environnement et le BRGM recommandent la réalisation de prélèvements et analyses de gaz du sol et/ou d'air ambiant afin de conclure sur la compatibilité sanitaire entre les milieux et le projet (au moins deux campagnes, à des périodes climatiques différentes, classiquement été et hiver). Ces mêmes organismes alertent sur le caractère sensible de ces analyses au regard de l'influence de nombreux paramètres au cours des prélèvements (parmi lesquels la température, la pression atmosphérique, la vitesse et l'orientation des vents sur le bâti, l'hygrométrie, le chauffage ou non du bâtiment). Ainsi, les concentrations observées dans les gaz du sol et l'air ambiant sont soumises à de forte variations temporelles (journalières et saisonnières) et spatiales.

N.3. Gestion d'une pollution identifiée

Le Plan de Gestion s'attache à étudier en priorité les modalités de pollutions concentrées puis à maîtriser les impacts et risques associés et enfin à gérer les pollutions résiduelles et diffuses. Il s'agit d'une étude qui ne vaut pas cahier des charges pour la consultation des prestataires en charge de l'exécution des travaux.



ANNEXES

ANNEXE 1 : ABREVIATIONS

Cette annexe contient 2 pages

Abréviation	Définition
ADES	Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
AEP	Adduction en Eau Potable
APB	Arrêté de Protection de Biotope
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
ARS	Agence Régionale de Santé
ASTDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques de Pollutions Industrielles
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Banque de données du Sous-Sol
BTEX	Hydrocarbures mono-aromatiques : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CASIAS	Cartes des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
COHV	Composés Organiques Halogénés Volatils
DIB	Déchets Industriels Banals
DICT	Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux
DJA	Dose Journalière Admissible
DJE	Dose Journalière d'Exposition
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE	Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
ENS	Espaces naturels sensibles

Abréviation	Définition
EQRS	Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERI	Excès de Risque Individuel de cancer
ERU	Excès de Risque Unitaire
FNADE	Fédération Nationale des Activités de Dépollution et de l'Environnement
FOD	Fioul domestique
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 composés US EPA)
HCT	Hydrocarbures Totaux C_{10}-C_{40}
HV	Hydrocarbures Volatils C_5-C_{10}
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
J&E	Johnson & Ettinger
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
LD	Limite de Détection
LQ	Limite de Quantification
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie
MTÉS	Ministère de la Transition écologique et solidaire
8 ETM	8 éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)
MS	Matière Sèche
NGF	Nivellement Général de la France
OEHHA	Office of Environmental Health

Abréviation	Définition
	Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
Pack ISDI	- analyses sur brut : Carbone Organique Total (COT), HAP, BTEX, PCB, HCT - test de lixiviation : COT, 12 métaux lourds, chlorures, sulfates, fraction soluble, indice phénol, fluorures.
PCB	Polychlorobiphényles
POA	Pesticides organo-azotés
POC	Pesticides organochlorés
POP	Pesticides organophosphorés
PNR	Parc Naturel Régional
QD	Quotient de Dangers
RAMSAR	Zone humide d'importance internationale
RIVM	Institut National de Santé Publique et de l'Environnement, Hollande
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIC	Site d'Importance Communautaire
SIGES	Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines
TPH	Total Petroleum hydrocarbons : coupe pétrolière incluant 8 fractions aliphatiques et 8 fractions aromatiques
USEPA	United States Environmental Protection Agency
VTR	Valeurs Toxicologiques de Référence
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

ANNEXE 2 : NORMES ET METHODOLOGIE

Cette annexe contient 3 pages

METHODOLOGIE NATIONALE DES SITES ET SOLS POLLUES

La méthodologie retenue par FONDASOL Environnement pour la réalisation de cette étude prend en compte :

- à la Circulaire ministérielle du 8 février 2007 relative aux sites et sols pollués – Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, complétée en avril 2017 ;
- au référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués dite « certification LNE SSP » du 30 mai 2011 – Révision n°7 de février 2022 ;
- les exigences de la norme NF X 31-620-1 à 5 « Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » de décembre 2021.

NORMES DE PRELEVEMENT ET DOCUMENTS DE REFERENCE

Les prélèvements de sol ont été réalisés conformément aux normes en vigueur, notamment :

- norme NF ISO 18400-101 de juillet 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage », qui annule et remplace la norme NF ISO 10381-1 de mai 2003 ;
- norme NF ISO 18400-102 de décembre 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage », qui annule et remplace la norme NF ISO 10381-2 de mars 2003 ;
- norme NF ISO 18400-103 de décembre 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 103 : Sécurité », qui annule et remplace la norme NF ISO 10381-3 de mars2002 ;
- norme NF ISO 18400-104 de décembre 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 104 : Stratégies et évaluations statistiques » ;
- norme NF ISO 18400-105 de décembre 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons » qui annule et remplace la norme NF ISO 10381-6 de juin 2009 ;
- norme NF ISO 18400-106 de décembre 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité » ;
- norme NF ISO 18400-107 de décembre 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 107 : Enregistrement et notification » ;
- norme NF ISO 18400-201 de décembre 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain » ;
- norme NF ISO 18400-202 d'avril 2019 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 20 :2 : Diagnostics préliminaires » ;
- norme NF ISO 18400-203 d'avril 2019 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 203 : Investigation des sites potentiellement contaminés » ;

- norme NF ISO 18400-301 d'octobre 2023 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 301 : échantillonnage et mesures semi-quantitatives sur les sites des composés organiques volatils dans le cadre des investigations sur le terrain » ;

- norme NF ISO 18512 d'octobre 2007 « Qualité du sol - Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et court termes » ;

- norme NF ISO 10381-5 de décembre 2005 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 5 : Lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en sites urbains et industriels » ;

- norme NF X 31-003 de décembre 1998 : « Qualité du sol – Description du sol » ;

- norme NF X 31-100 de décembre 1992 : « Qualité des sols – Echantillonnage – Méthode de prélèvement d'échantillons de sol » ;

- norme NF ISO 15800 de mars 2020 : « Caractérisation des sols en lien avec l'évaluation de l'exposition des personnes ».

Les prélèvements des eaux souterraines ont été réalisés conformément aux normes en vigueur, notamment :

- guide méthodologique pour la recherche et l'origine de pollutions dans les eaux souterraines de 2004 établi par le BRGM ;

- norme NF X 31-614 de janvier 2024 : « Réalisation d'un forage de contrôle ou de suivi de la qualité de l'eau souterraine au droit et autour d'un site potentiellement pollué » ;

- norme NF X 31-615 de décembre 2017 : « Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans des forages de surveillance pour la détermination de la qualité des eaux souterraines » ;

- norme NF ISO 5667-3 de juin 2018 : « Qualité de l'eau : Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau » ;

- norme NF ISO 5667-14 de juin 2018 : « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 14 : Lignes directrices sur l'assurance qualité et le contrôle qualité pour l'échantillonnage et la manutention des eaux Guide méthodologique pour la recherche et l'origine de pollutions dans les eaux souterraines environnementales » ;

- norme NF ISO 5667-11 du 20/04/2019 « Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 11 : lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux souterraines ».

Les gaz du sol ont été prélevés conformément aux normes et guides en vigueur, notamment :

- norme NF ISO 18400-204 de juillet 2017 : « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 204 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz de sol » ;

- norme NF ISO 10381-7 de janvier 2006 « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 7 - Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol » ;

- guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines - Rapport provisoire du BRGM et de l'INERIS - Version 3.0 du 25 novembre 2016 ;

- guide méthodologique « Projet FLUXOBAT, Evaluation des transferts de COV du sol vers l'air intérieur et extérieur » en date de novembre 2013 ;

- fascicule de documentation FD X 31-611-1 de juillet 1997 : « Qualité du sol – Méthodes de détection et de caractérisation des pollutions – Partie 1 : Guide général pour les analyses des gaz des sols in situ employées en criblage de terrain.

GUIDES METHODOLOGIQUES

La réalisation de cette étude s'est également appuyée sur les guides suivants :

- guide méthodologique « Elaboration des bilans coûts/avantages adaptés aux contextes de gestion des sites et sols pollués » – ADEME / UPDS – 2016 ;
- guide de l'UPDS mis à jour en avril 2016 « Pollution concentrée - Définition, outils de caractérisation et intégration dans la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués » ;
- guide du BRGM RP-58609-FR de 2010 « Quelles techniques pour quels traitements – Analyse coûts bénéfices » ;
- guide du ministère en charge de l'environnement et de la Direction Générale de la Prévention des Risques en date de janvier 2011 « Guide de mise en œuvre des restrictions d'usage applicables aux sites et sols pollués » ;
- guide du BRGM RP-63675-FR d'août 2014 « Guide sur les mesures constructives » ;
- guide du BRGM RP-64350-FR de 2016 intitulé « Définir une stratégie de dépollution : approche basée sur la masse de polluant et la capacité de relargage d'une pollution ».

NORMES DE PRELEVEMENT ET DOCUMENTS DE REFERENCE SPECIFIQUES POUR LES CALCULS DE RISQUES

- Méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact dans les sols (rapport INERIS DRC-01-25587/DESP-R01 en date de novembre 2001)
- Évaluation de la relation dose-réponse pour des effets cancérigènes : Approche substance par substance (facteurs d'équivalence toxique - FET) et approche par mélanges (rapport INERIS DRC-03-47026-BDo-N°03DR177 en date du 18 décembre 2003)
- Paramètres physico-chimiques et coefficients de transfert des dioxines pour l'évaluation des risques (INERIS DRC-03-45959 / ERSA – n° 272 – RBn, 9 février 2004)
- Johnson & Ettinger - User's guide for evaluation subsurface vapor intrusion into building" version révisée du 22 février 2004
- Jeux d'équation pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle (rapport INERIS-DRC-08-94882-16675C en date du 01/08/2010)
- Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS (rapport INERIS-DRC-14-141968-11173C en date du 23/06/2017)
- Guide de gestion des résultats des diagnostics réalisés dans les lieux accueillant enfants et adolescents – Choix des valeurs permettant la construction des repères R1, R2 et R3 (rapport INERIS -DRC-18-173500-10929A en date du 30/01/2018)
- Bilan des choix de VTR disponibles sur le portail des substances chimiques de l'INERIS (rapport INERIS-204119-2730817-v1.0 en date du 20/01/2022)

- Mise à jour des valeurs-repères R1, R2 et R3 dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués (rapport INERIS 204087-2706501-v1.0 du 21/10/2021)

- Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et l'air en France au 30 juin 2020 (rapport INERIS 20-200358-2190502-v1.0 en date du 19/10/2020)

- Tableau des VTR construites et choisies par l'ANSES en date du 25/04/2024

- Typologies d'usage dans le contexte des sites et sols pollués (rapport INERIS 201082-2199664-v2.0 en date du 15/02/2021)

ANNEXE 3 : PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DES COMPOSES RECHERCHES

Cette annexe contient 2 pages.

N° CAS	Composés	Formule chimique	Volatilité	Densité	Solubilité	Classement cancérogénéité		
						Classification EU	Classification IARC	Classification US-EPA
			+ + : Pv > 1000 Pa + : 1000 Pa > Pv > 10 Pa ≈ : 10 Pa > P > 0,5 Pa - : 0.5 > Pa > 10-2 Pa - - : 10-2 > Pa > 10-5 Pa - - - : Pv < 10-5 Pa	+ : d > 1 - : d < 1	+ + : S > 10 000 mg/L + : 10 000 mg/L > S > 150 mg/L - : 150 mg/L > S > 1 mg/L - - : S < 1 mg/L			

N° CAS	Substances (Dénomination int)	Formule chimique						
	Métaux Lourds							
-	Antimoine	Sb				-	-	-
-	Arsenic	As				C1A	1	A
-	Baryum	Ba					-	-
-	Cadmium	Cd				C1B/C2 M1B/M2 R1B/R2	1	probablement cancérigène
-	Chrome	Cr				C1A M1B R2	1	A (inhalation) D (ingestion)
-	Cuivre	Cu				-	-	-
7439-97-6	Mercure	Hg	Entre ≈ et - - - selon la forme du mercure	+	- -	-	-	-
-	Molybdène	Mo					-	-
-	Nickel	Ni				C2	2B	A
-	Plomb	Pb				R1A	2B	B2
-	Sélénium	Se					-	-
-	Zinc	Zn				-	-	-
	Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)							
75-01-4	Chlorure de Vinyle	CH2=CHCl	++		+	C1A	1	A
75-09-2	Dichlorométhane	CH2Cl2	++	+	++	C2	2B	B2
67-66-3	Trichlorométhane	CHCl3	++		+	C2	2B	B2
56-23-5	Tétrachlorométhane	CCl4	++	+	+	C2	2B	B2
79-01-6	Trichloroéthylène	C2HCl3	++	+	+	C1B M2	1	A
127-18-4	Tétrachloroéthylène	C2Cl4	++	+	-	C2	2A	B1
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	C2H3Cl3	++	+	+	-	-	-
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane	C2H3Cl3	++		+	C2	3	C
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	C2H4Cl2	++		+	-	-	C
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	C2H4Cl2	++	+	+	C1B	2B	B2
156-59-2	cis-1,2-Dichloroéthène	CHCl=CHCl	++	+	+	-	-	-
156-60-5	Trans-1,2-Dichloroéthylène	CHCl=CHCl	++	+	+	-	-	-
75-35-4	1,1-Dichloroéthylène	C2H2Cl2	++	+	+	-	-	-
	BTEX							
71-43-2	Benzène	C6H6	++		+	C1A M1B	1	A
108-88-3	Toluène	C7H8	++		+	-	2B	C

N° CAS	Composés	Formule chimique	Volatilité	Densité	Solubilité	Classement cancérogénéité		
						Classification EU	Classification IARC	Classification US-EPA
100-41-4	Ethylbenzène	C8H10	++		+	-	2B	-
95-47-6	o-Xylène	C8H10	+	+	+	-	3	D
108-38-3 (m)	m,p-Xylène	C8H10	++	+	+	-	3	D
106-42-3 (p)			++	+	+	-	-	-
	Hydrocarbures aliphatiques							
/	Hydrocarbures aliphatiques C5-C6		++	-	-	-	-	-
/	Hydrocarbures aliphatiques C6-C8		++	-	-	-	-	-
/	Hydrocarbures aliphatiques C8-C10		+	-	- -	-	-	-
/	Hydrocarbures aliphatiques C10-C12		+	-	- -	-	-	-
/	Hydrocarbures aliphatiques C12-C16		≈	-	- -	-	-	-
/	Hydrocarbures aliphatiques C16-C21		-	-	- -	-	-	-
/	Hydrocarbures aliphatiques C21-C35			-		-	-	-
	Hydrocarbures aromatiques							
/	Hydrocarbures aromatiques C6-C7		++	-	+	-	-	-
/	Hydrocarbures aromatiques C7-C8		++	-	+	-	-	-
/	Hydrocarbures aromatiques C8-C10		+	-	-	-	-	-
/	Hydrocarbures aromatiques C10-C12		+	-	-	-	-	-
/	Hydrocarbures aromatiques C12-C16		≈	-	-	-	-	-
/	Hydrocarbures aromatiques C16-C21		-	-	- -	-	-	-
/	Hydrocarbures aromatiques C21-C35		- - -	-	- -	-	-	-
	HAP							
83-32-9	Acénaphtène	C12H10	-	+	-	-	-	-
208-96-8	Acénaphtylène	C12H8				-	-	D
120-12-7	Anthracène	C14H10	- -	+	-	-	3	D
56-55-3	Benzo(a)anthracène	C18H12	- - -		- -	C1B	2A	B2
50-32-8	Benzo(a)pyrène	C20H12	- - -		- -	C1B M1B R1B	1	A
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	C20H12	- - -	+	- -	C1B	2B	B2
191-24-2	Benzo(g,h,i)pérylène	C22H12	- - -	+	- -	-	3	D
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	C20-H12	- - -	+	- -	C1B	2B	B2
218-01-9	Chrysène	C18H12	- - -	+	- -	C1B M2	3	B2
50-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	C22H14	- - -	+	- -	C1B	2A	B2
206-44-0	Fluoranthène	C16H10	- -	+	- -	-	3	D
86-73-7	Fluorène	C13H10	- -	+	-	-	3	D
193-39-5	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	C22-H12	- - -	+	- -	-	2B	B2
91-20-3	Naphtalène	C10H8	+	+	-	C2	2B	C
85-01-8	Phénanthrène	C14H10	- -	+	-	-	3	D
129-00-0	Pyrène	C16H10	- -	+	- -	-	3	D
	PCB							
1336-36-3	PCB - 42 % p/p en chlore			+	+	-	1	B2
1336-36-3	PCB - 54 % p/p en chlore			+	-			
1336-36-3	PCB - 60 % p/p en chlore			+	-			

ANNEXE 4 : METHODES ANALYTIQUES, LIMITES DE QUANTIFICATION ET FLACONNAGE

Cette annexe contient 5 pages.

AGROLAB – Flaconnage sols

Numéro de reference : **Sol 0,375 L/LV2661**



AL-WEST B.V.
MF-03217-FR

Edition: 3.00
Applicable à partir de: 03.07.2020

Liste du flaconnage – Transport international

	Numéro Nom	Nature flacon, couleur Couleur du bouchon	Volume	Picto-gramme	Conservateur Instruction de remplissage	Nombre de bouteilles	Paramètre
	A206 Neutral	PE, Blanc / Rouge	250 ml			1 1 2	I^-, Br^-, BrO_3^-, Cl^-, Cr(VI), couleur, F^-, NO_2^-, NO_3^-, o-PO_4^{3-}, Silicate, SO_4^{2-}, COD Perchlorate - 1 bouteille spécifique remplie à moitié DBO_5
	A004 Neutral	PE, Blanc / rouge	500 ml			1 1 2 2 1 3	Turbidité, Résidu à sec Matières en suspension Test Daphnies / matière inhibitrice PFC PFC LOQ basse
	A205 Organics	Verre, Brun / Noir	250 ml		Remplir à 90% seulement	1 1 1	PCB, HAP (méthode interne), hydrocarbures totaux (méthode interne), Alcools, Solvants polaires Chlorobenzènes non volatils
	A400 Organics	Verre, Vert / Noir	500 ml		Remplir à 90% seulement	2 1 1 1 2 2 2 2 2 2 1 1 4 4	EOX Détergent anionique Détergent cationique Détergent non ionique HAP (ISO), TPHWG (GC) (+A113 si pas de volatils commandés) Phtalates, screening GC-MS- non volatils Pesticides / fongicides (POC, POP) Huiles et graisses Pesticides POA Organoétains Glycols Dioxines et furanes, PCB_dl Explosifs
	A401 Organics	Verre, Vert / Blanc	500 ml		H_2SO_4 Ne pas rincer	2 2 1 1	Hydrocarbures totaux selon ISO 9377-2; Hydrocarbures totaux-10 µg/L Phénols Chlorophénols
	A002 Mibio	PE, Blanc / Bleu	250 ml		Thiosulphate Ne pas rincer Remplir complétement sans déborder	1 1 4	E.coli, coliformes, bactéries à 20°C et 36°C + x (x = Enterocoque or Clostridium perfringens or Pseudomonas.aeruginosa) Pour chaque paramètre additionnel Salmonelles (eaux souterraines)
	A203 CO_2	PET, Blanc / Blanc	250 ml		Sans bulles Remplir complétement	1	HCO_3, CO_2, CO_3, pH, conductivité, TA/TAC
	A200 AOX	Verre, Brun / Vert	250 ml		HNO_3 Ne pas rincer	1	AOX, VOX
	A208 COD, N, P	PE, Blanc / Blanc	250 ml		H_2SO_4 Ne pas rincer	1	DCO, NTK, P, NH_4, COT, $KMnO_4$

Liste du flaconnage – Transport international

	Numéro Nom	Nature flacon, couleur Couleur du bouchon	Volume	Picto-gramme	Conservateur Instruction de remplissage	Nombre de bouteilles	Paramètre
	A102 Metals	PE, Blanc / Noir	100 ml		HNO_3 Ne pas rincer	1	B, Hg, métaux lourds, dureté totale
	A113 VOC	Verre, Brun / Blanc	100 ml		H_2SO_4 Ne pas rincer Remplir complètement	1 1 1	Composés organiques volatils: COHV, BTEX, chlorobenzènes volatils, Hydrocarbures volatils GC-MS screening volatils Méthane, éthane, éthène
	A211 Sulfide	PE, Transparent/ Noir	250 ml		Contient $ZnAc_2$+NaOH Ne pas rincer	1	Sulfures
	A105 Sulfite	PE, Blanc / Blanc	60 ml		EDTA Ne pas rincer	1	Sulfites
	A106 Phenol-index	Verre, Brun / Blanc	60 ml		H_2SO_4	1	Indice phénol
	A107 Fe II, Mn II	Verre, Transparent/ Noir	100 ml		HCl Ne pas rincer Sans bulles Remplir complétement	1	Fe (II), Mn (II)
	A114 Cyanide	PE, Noir / Bleu	60 ml		NaOH Ne pas rincer	1	Cyanures
	A109 Oxygen	PET, Transparent/ Blanc	125 ml		Sans bulles Remplir complétement	1	Oxygène
	A204 CO_2 marble test	PET, Transparent/ Noir	250 ml		Marbre	1	TAC saturés en $CaCO_3$

Pour de plus amples informations, n'hésitez pas à contacter votre service clientèle.
Tous les conservateurs répondent aux exigences de la norme EN ISO 5667-3 et conditions spécifiques locales.

AGROLAB – Méthodes analytiques et limites de quantification

AGROLAB - Composés	AL WEST BV								
	Sols			Eaux souterraines			Gaz du sol		
	Méthodes	LQ	Unités	Méthodes	LQ	Unités	Méthodes	LQ	Unités
Métaux Lourds									
Antimoine	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**0.5**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**5**	µg/l	-	-	-
Arsenic	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**1**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**5**	µg/l	-	-	-
Baryum	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**1**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**10**	µg/l	-	-	-
Cadmium	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**0.1**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**0.1**	µg/l	-	-	-
Chrome	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**0.2**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**2**	µg/l	-	-	-
Cuivre	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**0.2**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**2**	µg/l	-	-	-
Mercure	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**0.05**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**0.03**	µg/l	NF ISO 17733	**0.008**	µg/tube
Molybdène	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**1**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**2**	µg/l	-	-	-
Nickel	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**0.5**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**5**	µg/l	-	-	-
Plomb	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**0.5**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**5**	µg/l	-	-	-
Sélénium	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**1**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**5**	µg/l	-	-	-
Zinc	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	**1**	mg/kg	EN-ISO 17294-2	**2**	µg/l	-	-	-
Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle	Conforme à ISO 22155	**0.02**	mg/kg	Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)	**0.2**	µg/l	méthode interne	**0.1**	µg/tube
Dichlorométhane	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.25**	µg/tube
Trichlorométhane	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
Tétrachlorométhane	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.1**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
Trichloroéthylène	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/tube
Tétrachloroéthylène	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.1**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
1,1,1-Trichloroéthane	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
1,1,2-Trichloroéthane	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
1,1-Dichloroéthane	Conforme à ISO 22155	**0.1**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
1,2-Dichloroéthane	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
cis-1,2-Dichloroéthène	Conforme à ISO 22155	**0.025**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
Trans-1,2-Dichloroéthylène	Conforme à ISO 22155	**0.025**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.2**	µg/tube
1,1-Dichloroéthylène	ISO 22155	**0.1**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 10301	**0.1**	µg/l	méthode interne	**0.1**	µg/tube
CAV									
toluène, éthylbenzène, o-xylènes	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 11423-1	**0.5**	µg/l	méthode interne	**0.1**	µg/tube
m,p-xylène	Conforme à ISO 22155	**0.1**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 11423-1	**0.2**	µg/l	méthode interne	**0.1**	µg/tube
Benzène	Conforme à ISO 22155	**0.05**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 11423-1	**0.2**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/tube
Hydrocarbures									
Hydrocarbures C6-C10	EN ISO 16558-1	**1**	mg/kg	Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)	**10**	µg/l	méthode interne	**5**	µg/tube
Hydrocarbures C10-C40	ISO 16703	**20**	mg/kg	Équivalent à EN-ISO 9377-2	**50**	µg/l	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques									
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	EN ISO 16558-1	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**2**	µg/tube
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	EN ISO 16558-1	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques C8-C10	EN ISO 16558-1	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**2**	µg/tube
Hydrocarbures aliphatiques C10-C12	conforme à ISO/TS 16558-2	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**2**	µg/tube
Hydrocarbures aliphatiques C12-C16	conforme à ISO/TS 16558-2	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**2**	µg/tube
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	conforme à ISO/TS 16558-2	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	conforme à ISO/TS 16558-2	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques									
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	EN ISO 16558-1	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/tube
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	EN ISO 16558-1	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**0.1**	µg/tube
Hydrocarbures aromatiques C8-C10	EN ISO 16558-1	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**2**	µg/tube
Hydrocarbures aromatiques C10-C12	conforme à ISO/TS 16558-2	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**2**	µg/tube
Hydrocarbures aromatiques C12-C16	conforme à ISO/TS 16558-2	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	méthode interne	**2**	µg/tube
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	conforme à ISO/TS 16558-2	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	conforme à ISO/TS 16558-2	**10**	mg/kg	MADEP	**10**	µg/l	-	-	-
HAP									
Acénaphtène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Acénaphtylène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	Méthode interne	**0.05**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Anthracène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Benzo(a)anthracène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Benzo(a)pyrène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Benzo(b)fluoranthène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Benzo(g,h,i)pérylène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Benzo(k)fluoranthène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre

AGROLAB - Composés	AL WEST BV								
	Sols			Eaux souterraines			Gaz du sol		
	Méthodes	LQ	Unités	Méthodes	LQ	Unités	Méthodes	LQ	Unités
Chrysène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Dibenzo(a,h)anthracène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Fluoranthène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Fluorène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Naphtalène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.01**	µg/l	méthode interne	**0,05***	µg/filtre
Phénanthrène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
Pyrène	NF EN 16181	**0.05**	mg/kg	EN ISO 17993 (F18)	**0.005**	µg/l	méthode interne	**0.05**	µg/filtre
PCB									
Somme des 7 PCB congénères (PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	NEN-EN 16167	**0.001**	mg/kg	Équivalent à EN-ISO 6468	**0.01**	µg/l	méthode interne	**0.02**	µg/filtre
Autres									
Indice phénol	EN-ISO 14402	**0.1**	mg/kg	Conforme à EN-ISO 14402	**10**	µg/l	-	-	-
Matières en suspension (Mat. Sèche pour le sol)	NEN-EN15934; EN12880	**0.01**	%	EN 872	**2**	mg/l	-	-	-
Sulfates	Méthode interne (mesurage conforme ISO 15923-1)	**25**	mg/kg	EN. NF ISO 22743	**1**	mg/l	-	-	-
Chlorures	Méthode interne (mesurage conforme ISO 15923-1)	**20**	mg/kg	Equivalent ISO 15682	**1**	mg/l	-	-	-
Fluorures	méthode interne	**10**	mg/kg	ISO 10359-1, conforme EN 16192	**0.02**	mg/l	-	-	-

ANNEXE 5 : FICHES DE PRELEVEMENT DES SOLS

Cette annexe contient 15 pages.

Le géo-référencement des sondages, la gestion des cuttings et des rebouchages, le protocole de prélèvement, la date d'envoi des échantillons et les conditions de transport sont indiqués dans le rapport.

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN14

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,845838900	48,673662100	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☑ En cours de forage
+133,51 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/02/2025 11:12	07/02/2025 11:45	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	PID [ppm]	Indices organoleptiques	Niveau d'eau
133,51	0		Béton sain gris 0,15 m	Taillant - en rotation - diam 66 mm	Air	0,2 m	0,2 m		
133,36			Limon sableux mou brun - graveleux 0,5 m		0,2 m	EN14(0.20-1.00)	4.6		
133,01			Limon argileux ferme gris - graveleux 1 m	0,2 m		1 m	1 m		
132,51	1		Limon graveleux mou gris 1,8 m	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 90 mm	A sec	EN14(1.00-2.00)	5.8	1,8 m	
131,71	2		Grave sableuse lâche gris sombre 3 m	1 m		2 m EN14(2.00-3.00) 3 m	2 m 67.5 3 m	Prononcés 3 m	1
130,51	3		Sable graveleux lâche brun	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 90 mm 3 m Taillant - en rotation - diam 66 mm	Air	EN14(3.00-5.00)	9.4		
	4								
128,51	5		5 m	5 m	5 m	5 m	5 m		

[1] Niveau d'eau en cours 3m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN15

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,845725300	48,673499800	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☑ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+132,91 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/02/2025 11:49	07/02/2025 12:22	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	PID [ppm]	Niveau d'eau
132,91	0		Béton sain gris 0,1 m	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 60 mm percussion - trousse renforcée - diam 90 mm Taillant - en rotation - diam 66 mm	Air 0,1 m A sec 3 m A sec 5 m	0,1 m EN15(0.10-1.00) 1 m EN15(1.00-2.00) 2 m EN15(2.00-2.80) 2,8 m 3 m EN15(3.00-4.00) 4 m EN15(4.00-5.00) 5 m	0,1 m 1.8 1 m 0.8 2 m 1.6 2,8 m 3 m 3.3 4 m	1
132,81			Limon sableux ferme brun - graveleux 1,3 m					
131,61	1		Limon sableux mou brun 2,8 m					
130,11	2		Grave sableuse lâche brun 5 m					
127,91	3							
	4							
	5							

[1] Niveau d'eau en cours 2,5m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN16

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846010800	48,673416800	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☑ En cours de forage
+133,85 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/02/2025 10:10	07/02/2025 11:00	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	PID [ppm]	Niveau d'eau
133,85	0		Béton sain gris 0,62 m	Taillant - en rotation - diam 66 mm 0,62 m	Air 0,62 m	0,62 m	0,62 m	
133,23	1		Limon argileux ferme gris verdâtre sombre 1,5 m	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 90 mm 1,5 m	A sec 1,5 m	EN16(0.62-1.50) 1,5 m	1.5 1,5 m	
132,35	2		Grave sableuse lâche brun 3,5 m		Air	1,8 m EN16(1.80-2.80) 2,8 m	1,8 m 4.4 2,8 m	1
130,35	4		Sable lâche brun 5 m	Taillant - en rotation - diam 66 mm 5 m	5 m	EN16(2.80-3.50) 3,5 m EN16(3.50-5.00) 5 m	0.7 5 m	
128,85	5							

[1] Niveau d'eau en cours 2,5m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN17

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846142500	48,673638000	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☑ En cours de forage
+133,83 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/02/2025 08:55	07/02/2025 09:28	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	PID [ppm]	Indices organoleptiques	Niveau d'eau
133,83	0		Béton sain gris 0,5 m		Air 0,5 m	0,5 m	0,5 m		
133,33			Limon argileux ferme gris 1 m	Taillant - en rotation - diam 66 mm 0,5 m		EN17(0.50-1.00) 1 m	0.5 1 m	1 m	
132,83	1		Limon mou gris	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 90 mm	A sec	EN17(1.00-2.00) 2 m	67.1 2 m	Prononcés	
	2		3 m	3 m		EN17(2.00-3.00) 3 m	26.5 3 m	3 m	1
130,83	3		Sable graveleux lâche gris 4 m	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 60 mm	4 m	EN17(3.00-4.00) 4 m	68.8 4 m		
129,83	4		Sable lâche gris 5 m	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 66 mm - en rotation 4 m	Air 5 m	EN17(4.00-5.00) 5 m	14.8 5 m		
128,83	5								

[1] Niveau d'eau en cours 3m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN18

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846204700	48,673502700	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☑ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+133,84 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/02/2025 09:40	07/02/2025 10:05	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau
133,84	0					
	1		Béton sain gris (Refus)			
	2					
			2,3 m	2,3 m	2,3 m	
131,54						

Taillant - en rotation - diam 66 mm

Air

[1] Niveau d'eau en cours 2,3m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN19

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,844326000	48,672958700	WGS 84	Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+133,58 m	2,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
10/02/2025 08:59	10/02/2025 09:07	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	PID [ppm]	Niveau d'eau
133,58	0		Béton sain gris 0,2 m	Taillant - en rotation - diam 66 mm 0,2 m	Air 0,2 m	0,2 m	0,2 m	Néant
133,38			Sable graveleux lâche gris 0,9 m			EN19(0.20-1.00) 1 m	0 1 m	
132,68	1		Argile limoneuse ferme gris 2 m	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 90 mm 2 m	A sec 2 m	EN19(1.00-2.00) 2 m	0 2 m	
131,58	2							

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

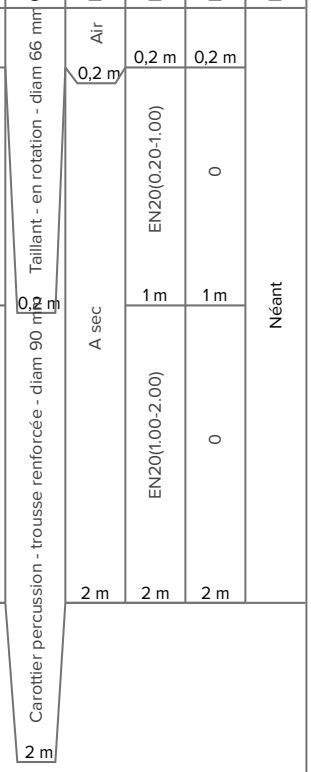
EN20

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,842944600	48,673127800	WGS 84	Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+133,25 m	2,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
10/02/2025 09:26	10/02/2025 09:32	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Pluie	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
133,25	0		Béton sain gris 0,2 m
133,05			Sable graveleux lâche gris 1 m
132,25	1		Argile limoneuse ferme gris 2 m
131,25	2		



Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN21

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,845379000	48,674509100	WGS 84	Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+133,18 m	2,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
10/02/2025 09:40	10/02/2025 09:47	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Pluie	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	PID [ppm]	Niveau d'eau
133,18	0		Béton sain gris 0,2 m	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 90 mm 2 m	Air 0,2 m A sec 2 m	0,2 m	0,2 m	Néant
132,98			Sable graveleux lâche gris 0,5 m	Taillant - en rotation - diam 66 mm 0,2 m		EN21(0.20-1.00) 1 m	0 1 m	
132,68	1		Argile limoneuse ferme gris 2 m			EN21(1.00-2.00) 2 m	0 2 m	
131,18	2							

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN22

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846584500	48,674451700	WGS 84	Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+134,87 m	2,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
10/02/2025 09:52	10/02/2025 09:59	AC11	AYADI Samir

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Pluie	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
134,87	0		Béton sain gris 0,2 m
134,67			Sable graveleux lâche gris 0,9 m
133,97	1		Limon sableux mou gris 2 m
132,87	2		

Outils: Carottier percussion - trousse renforcée - diam 90 mm (2 m) ; Taillant - en rotation - diam 66 mm (0,2 m)

Fluides: Air (0,2 m) ; A sec (2 m)

Echantillons: EN22(0.20-1.00) (1 m) ; EN22(1.00-2.00) (2 m)

PID [ppm]: 0,2 m ; 0 (1 m) ; 0 (2 m)

Niveau d'eau: Néant

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN23

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,842488000	48,672416500	WGS 84	Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+133,64 m	2,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
10/02/2025 09:13	10/02/2025 09:19	AC11	Samir AYADI

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	PID [ppm]	Niveau d'eau
133,64	0		Sable graveleux lâche gris 0,5 m	Carottier percussion - trousse renforcée - diam 90 mm 2 m	A sec 2 m	EN23(0.00-1.00) 1 m	0 1 m	Néant
133,14	1		Argile limoneuse ferme gris 2 m			EN23(1.00-2.00) 2 m	0 2 m	
131,64	2							

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN24

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846241400	48,673332300	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☑ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+133,84 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/02/2025 13:53	07/02/2025 14:17	AC11	Samir AYADI

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	PID [ppm]	Niveau d'eau
133,84	0		Béton sain gris	Carottier à gouge - 80 mm	0,1 m	0,1 m	0,1 m	
133,74			0,1 m					
			Limon graveleux mou brun		EN24(0.10-1.00)		0.2	
			1 m		1 m	1 m	1 m	
132,84	1		Sable graveleux lâche brun		EN24(1.00-2.00)		0.1	
	2				2 m		2 m	
					EN24(2.00-3.00)		0.1	
			3 m		3 m	3 m	3 m	1
130,84	3		Grave sableuse lâche brun		EN24(3.00-4.00)		0	
			4 m		4 m	4 m	4 m	
129,84	4		Sable graveleux lâche brun		EN24(4.00-5.00)		0	
			5 m	5 m	5 m	5 m	5 m	
128,84	5							

[1] Niveau d'eau en cours 3m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN25

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846464000	48,673444000	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☑ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+133,67 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/02/2025 13:20	07/02/2025 13:44	AC11	Samir AYADI

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	PID [ppm]	Niveau d'eau
133,67	0		Béton sain gris 0,2 m	Carottier sous gaine - 90 mm	0,2 m	0,2 m	0,2 m	
133,47			Sable graveleux lâche brun		EN25(0.20-1.00) 1 m		11.6 1 m	
	1				EN25(1.00-2.00) 2 m		1.6 2 m	
	2				EN25(2.00-3.00) 3 m		1.1 3 m	▽1
130,67	3		Grave sableuse lâche brun 4 m		EN25(3.00-4.00) 4 m	4 m	0.7 4 m	
129,67	4		Sable graveleux lâche brun 5 m	5 m	EN25(4.00-5.00) 5 m	5 m	0.6 5 m	
128,67	5							

[1] Niveau d'eau en cours 3m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN26

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846441600	48,673679700	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☑ En cours de forage
+133,77 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/02/2025 12:38	07/02/2025 12:54	AC11	Samir AYADI

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Temps couvert	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	67EN-E5

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	PID [ppm]	Indices organoleptiques	Niveau d'eau
133,77	0		Béton sain gris 0,2 m	Carottier à gouge - 90 mm	0,2 m	0,2 m	0,2 m		
133,57			Sable graveleux lâche brun		EN26(0.20-1.00) 1 m		0.1 1 m		
	1				EN26(1.00-2.00) 2 m	2 m	0.2 2 m	2 m	
131,77	2		Grave sableuse lâche gris sombre - béton bleu 3 m		EN26(2.00-3.00) 3 m	3 m	28.5 3 m	Prononcés 3 m	1
130,77	3		Grave sableuse lâche brun 4 m		EN26(3.00-4.00) 4 m	4 m	3.3 4 m		
129,77	4		Sable graveleux lâche brun 5 m	5 m	EN26(4.00-5.00) 5 m	5 m	2.0 5 m		
128,77	5								

[1] Niveau d'eau en cours 3m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN27

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846267500	48,673992600	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☑ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+133,49 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
10/02/2025 10:04	10/02/2025 10:38	AC11	Samir AYADI

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Pluie	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	—	—

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	PID [ppm]	Niveau d'eau
133,49	0		Béton sain gris 0,2 m	Carottier à gouge - 90 mm	0,2 m	0,2 m	0,2 m	
133,29			Grave sableuse lâche gris 0,4 m		EN27(0.20-1.00)	0,4 m	0	
133,09			Argile limoneuse ferme gris 0,8 m			0,8 m		
132,69					1 m		1 m	
	1		Limon sableux mou gris		EN27(1.00-2.00)		0.1	
			2 m		2 m	2 m	2 m	▽1
131,49	2		Sable graveleux lâche gris - humide 3 m		EN27(2.00-3.00) 3 m	3 m	0 3 m	
130,49	3		Sable graveleux lâche gris - humide, limoneux		EN27(3.00-4.00) 4 m		3.0 4 m	
	4				EN27(4.00-5.00)		0.8	
			5 m		5 m	5 m	5 m	
128,49	5							

[1] Niveau d'eau en cours 2m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

Aménagement de la friche TCR à Kilstett

(N° Projet: PR.DTEN.25.0014)
KILSTETT (67)

EN28

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
7,846732300	48,673825200	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☑ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+133,56 m	5,0 m	NGF - Nivellement Général de la France	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
10/02/2025 10:45	10/02/2025 11:15	AC11	Samir AYADI

Conditions météorologiques	Flaconnage	Préleveur	Ref. PID	Ref. Piezo
Pluie	bocaux en verre - Gérés par FONDASOL - Glacière	Olivier Reiff	67EN-D7	3EM-E1

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	PID [ppm]	Niveau d'eau
133,56	0		Béton sain gris		0,2 m	0,2 m	0,2 m	
			0,2 m					
133,36			Sable graveleux lâche gris - limoneux		EN28(0.20-1.00)		0.1	
	1				1 m		1 m	
					EN28(1.00-2.00)		0.1	
			2 m		2 m	2 m	2 m	▽1
131,56	2		Sable graveleux lâche gris - limoneux, humide	Carottier à gouge - 90 mm	EN28(2.00-3.00)		0	
	3				3 m		3 m	
					EN28(3.00-4.00)		0	
	4				4 m		4 m	
					EN28(4.00-5.00)		0	
			5 m	5 m	5 m	5 m	5 m	
128,56	5							

[1] Niveau d'eau en cours 2m

Les paramètres analysés sont indiqués dans le rapport

ANNEXE 6 : BORDEREAUX D'ANALYSES DES ESSAIS DE LABORATOIRE SUR LES SOLS

Cette annexe contient 110 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656525** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN17 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons						
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Matière sèche	%	° **80,7**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	**24**	0,2	+/- 20		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	**3,1**	0,2	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**27**	0,4	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	**27** x)	1	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH						
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	**240**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	**530**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	**520**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	**250**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms	**1560** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	**74**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	**290**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	**290**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	**120**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms	**780** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms	**2340** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656525** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN17 (1.00-2.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656526** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN17 (3.00-4.00)**

		Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons								
Broyeur à mâchoires			°					méthode interne
Tamisage à 2 mm			°					Méthode interne
Matière sèche		%	°	**94,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)								
Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms		**0,22**	0,2	+/- 25		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms		**17**	0,2	+/- 20		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms		**1,9**	0,2	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms		**19**	0,4	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms		**19** x)	1	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH								
Fraction aliphatique >C10-C12		mg/kg Ms		**200**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16		mg/kg Ms		**540**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21		mg/kg Ms		**540**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35		mg/kg Ms		**260**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40	*)	mg/kg Ms		**1560** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12		mg/kg Ms		**43**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16		mg/kg Ms		**240**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21		mg/kg Ms		**290**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35		mg/kg Ms		**130**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	*)	mg/kg Ms		**700** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	*)	mg/kg Ms		**2260** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656526** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN17 (3.00-4.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656527** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN17 (4.00-5.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**87,3**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**0,54**	0,2	+/- 20		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**0,54** x)	0,4	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**19**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**23**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**52**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**95** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**13**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**14**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**27** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**120** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656527** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN17 (4.00-5.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656528** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN15 (2.00-2.80)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**81,4**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**68**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**68** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**12**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**12** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**80** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656528** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN15 (2.00-2.80)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656529** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN15 (3.00-4.00)**

		Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons								
Broyeur à mâchoires			°					méthode interne
Tamisage à 2 mm			°					Méthode interne
Matière sèche		%	°	**90,7**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)								
Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms		**0,41**	0,2	+/- 20		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms		**0,41** x)	0,4	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH								
Fraction aliphatique >C10-C12		mg/kg Ms		**13**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16		mg/kg Ms		**43**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21		mg/kg Ms		**43**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35		mg/kg Ms		**62**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40	*)	mg/kg Ms		**160** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16		mg/kg Ms		**17**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21		mg/kg Ms		**25**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35		mg/kg Ms		**17**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	*)	mg/kg Ms		**59** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	*)	mg/kg Ms		**220** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

DOC-13-2515278-FR-P9

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656529** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN15 (3.00-4.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656530** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN25 (0.20-1.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**96,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**13**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**17**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**20**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**50** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**n.d.**				conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**50** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656530** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN25 (0.20-1.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656531** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN25 (1.00-2.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**95,3**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**15**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**200**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**24**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**240** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**30**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**30** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**270** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656531** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN25 (1.00-2.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656532** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN25 (2.00-3.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**94,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**15**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**430**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**50**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**500** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**58**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**58** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**550** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656532** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN25 (2.00-3.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656533** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN26 (2.00-3.00)**

		Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons								
Broyeur à mâchoires			°					méthode interne
Tamisage à 2 mm			°					Méthode interne
Matière sèche		%	°	**91,9**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)								
Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH								
Fraction aliphatique >C10-C12		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16		mg/kg Ms		**29**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21		mg/kg Ms		**36**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35		mg/kg Ms		**28**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40	*)	mg/kg Ms		**93** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21		mg/kg Ms		**15**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35		mg/kg Ms		**11**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	*)	mg/kg Ms		**26** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	*)	mg/kg Ms		**120** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656533** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN26 (2.00-3.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656534** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN26 (3.00-4.00)**

		Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons								
Broyeur à mâchoires			°					méthode interne
Tamisage à 2 mm			°					Méthode interne
Matière sèche		%	°	**92,0**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)								
Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH								
Fraction aliphatique >C10-C12		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16		mg/kg Ms		**27**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21		mg/kg Ms		**40**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35		mg/kg Ms		**180**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40		mg/kg Ms		**24**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40	*)	mg/kg Ms		**270** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21		mg/kg Ms		**16**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35		mg/kg Ms		**42**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	*)	mg/kg Ms		**58** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	*)	mg/kg Ms		**330** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656534** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN26 (3.00-4.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656535** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN16 (1.80-2.80)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**95,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**0,48**	0,2	+/- 20		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**0,48** x)	0,4	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**21**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**130**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**180**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**420**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**46**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**800** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**30**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**92**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**130**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**13**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**270** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**1060** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

DOC-13-2515278-FR-P21

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656535** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN16 (1.80-2.80)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656536** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN16 (2.80-3.50)**

		Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons								
Broyeur à mâchoires			°					méthode interne
Tamisage à 2 mm			°					Méthode interne
Matière sèche		%	°	**90,4**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)								
Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH								
Fraction aliphatique >C10-C12		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16		mg/kg Ms		**20**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21		mg/kg Ms		**27**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35		mg/kg Ms		**120**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40		mg/kg Ms		**14**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40	*)	mg/kg Ms		**180** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21		mg/kg Ms		**13**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35		mg/kg Ms		**27**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	*)	mg/kg Ms		**40** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	*)	mg/kg Ms		**220** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656536** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN16 (2.80-3.50)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656537** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN24 (0.10-1.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656538** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN24 (1.00-2.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656539** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN24 (2.00-3.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons						
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Matière sèche	%	° **93,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH						
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms	**n.d.**				MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms	**n.d.**				conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms	**n.d.**				conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656539** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN24 (2.00-3.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656540** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN24 (3.00-4.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656541** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN24 (4.00-5.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656542** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN14 (1.00-2.00)**

		Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons								
Broyeur à mâchoires			°					méthode interne
Tamisage à 2 mm			°					Méthode interne
Matière sèche		%	°	**84,6**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)								
Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms		**2,0**	0,2	+/- 20		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms		**2,0** x)	0,4	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms		**2,0** x)	1	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH								
Fraction aliphatique >C10-C12		mg/kg Ms		**60**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16		mg/kg Ms		**170**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21		mg/kg Ms		**180**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35		mg/kg Ms		**130**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40	*)	mg/kg Ms		**540** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12		mg/kg Ms		**12**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16		mg/kg Ms		**69**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21		mg/kg Ms		**93**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35		mg/kg Ms		**52**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40		mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	*)	mg/kg Ms		**230** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	*)	mg/kg Ms		**770** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656542** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN14 (1.00-2.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656543** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN14 (2.00-3.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**92,7**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**5,9**	0,2	+/- 20		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**0,37**	0,2	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**6,3**	0,4	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**6,3** x)	1	+/- 35		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**110**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**310**	10	+/- 19		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**310**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**200**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**940** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**14**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**130**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**180**	10	+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**90**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**410** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**1350** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656543** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN14 (2.00-3.00)**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656544** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **07.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN14 (3.00-5.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**82,7**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**15**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**75**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**90** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**n.d.**				conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**90** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656544** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN14 (3.00-5.00)**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656545** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN22 (0.20-1.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**0,71**	0			Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**94,6**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**70,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**96**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction *)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**9,6**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**<1000**	1000			conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**3,2**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**20**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**9,8**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**4,5**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656545** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN22 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**10**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**4,3**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**15**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656545** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN22 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**40,5**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**3,4**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**9,0**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**9,8**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**8,4**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**5,3**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB		mg/kg Ms	**0,0070** x)				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)		mg/kg Ms	**0,0070** x)				NEN-EN 16167
PCB (28)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)		mg/kg Ms	**0,002**	0,001	+/- 30		NEN-EN 16167
PCB (153)		mg/kg Ms	**0,002**	0,001	+/- 22		NEN-EN 16167
PCB (180)		mg/kg Ms	**0,003**	0,001	+/- 12		NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656545** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN22 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**1,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**73,9**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**10,0**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**18,0**	0			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**	1			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,1**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656545** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN22 (0.20-1.00)**

l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 14.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656546** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN22 (1.00-2.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**0,61**	0			Méthode interne
Matière sèche	%	°	**83,6**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**<0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**110**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction *)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,7**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**2600**	1000	+/- 16		conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<1,0** *pe)*	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**5,3**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**47**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**22**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**10**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656546** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN22 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**21**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**11**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**3,2**	1	+/- 16		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**27**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656546** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN22 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656546** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN22 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,05**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**5,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**92,0**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**8,5**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**18,4**	0			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**	1			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,5**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**4,9**	2	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
pe) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, une dilution de l'échantillon a occasionnée une augmentation des limites de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-P45

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656546** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN22 (1.00-2.00)**

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 14.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656547** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN27 (0.20-1.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656548** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN27 (1.00-2.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656549** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN27 (2.00-3.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**93,4**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**43**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**43** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**n.d.**				conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**43** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656549** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN27 (2.00-3.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656550** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN27 (3.00-4.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**95,3**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**14**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**70**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 *)	mg/kg Ms		**84** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**14**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *)	mg/kg Ms		**14** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *)	mg/kg Ms		**98** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656550** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN27 (3.00-4.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656551** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN20 (0.20-1.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**0,77**	0			Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**92,5**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**66,6**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**98**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction *)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**9,7**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**<1000**	1000			conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**4,5**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**29**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**10**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**4,1**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656551** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN20 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**12**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**5,8**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**14**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**0,27**	0,05	+/- 27		équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**0,30**	0,05	+/- 11		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**0,76**	0,05	+/- 46		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**3,6**	0,05	+/- 20		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**4,3**	0,05	+/- 24		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**1,7**	0,05	+/- 17		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**1,3**	0,05	+/- 19		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**0,74**	0,05	+/- 14		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**0,76**	0,05	+/- 14		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**0,50**	0,05	+/- 12		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**0,34**	0,05	+/- 14		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**0,90**	0,05	+/- 14		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**0,080**	0,05	+/- 15		équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**0,45**	0,05	+/- 14		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**0,51**	0,05	+/- 17		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**4,40**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**13,6**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**16,5** x)				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656551** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN20 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,40** *x)*	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms	**<0,40** *x)*	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms	**<1,0** *x)*	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**23,1**	20	+/- 21		ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**11,7**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**2,8**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**3,4**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB		mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)		mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)		mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**1300**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-F55

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656551** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN20 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**2,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**210**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**300**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**11,2**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**19,3**	0			Selon norme lixiviation

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	**129**	100	+/- 22		Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**	1			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,2**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**21**	5	+/- 10		Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)

Métaux sur éluat

Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-P56

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656551** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN20 (0.20-1.00)**

l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 14.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656552** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN20 (1.00-2.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**0,67**	0			Méthode interne
Matière sèche	%	°	**81,6**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**<0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**110**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction *)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,9**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**1300**	1000	+/- 16		conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**2,7**	0,5	+/- 10		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**4,8**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**45**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,1**	0,1	+/- 21		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**24**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**9,2**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-P58

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656552** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN20 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**21**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**9,6**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**2,1**	1	+/- 16		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**26**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656552** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN20 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656552** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN20 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**4,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**92,1**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**8,3**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**18,4**	0			Selon norme lixiviation

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**	1			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,4**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)

Métaux sur éluat

Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656552** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN20 (1.00-2.00)**

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 17.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656553** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN28 (0.20-1.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656554** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN28 (1.00-2.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656555** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN28 (2.00-3.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Tamisage à 2 mm		°					Méthode interne
Matière sèche	%	°	**93,4**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms		**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms		**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms		**<0,40** *x)*	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms		**<0,40** *x)*	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms		**<1,0** *x)*	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40 **)*	mg/kg Ms		**n.d.**				MADEP
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms		**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques **)*	mg/kg Ms		**n.d.**				conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) **)*	mg/kg Ms		**n.d.**				conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656555** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN28 (2.00-3.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656556** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN28 (3.00-4.00)**

		Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Broyeur à mâchoires			°				méthode interne
Tamisage à 2 mm			°				Méthode interne
Matière sèche		%	° **95,2**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°				Conforme à NEN-EN 16179
Hydrocarbures totaux (ISO)							
Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
TPH							
Fraction aliphatique >C10-C12		mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C12-C16		mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C16-C21		mg/kg Ms	**16**	10	+/- 22		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C21-C35		mg/kg Ms	**410**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique >C35-C40		mg/kg Ms	**38**	10	+/- 30		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aliphatique C5-C40	*)	mg/kg Ms	**460** x)		+/- 30		MADEP
Fraction aromatique >C10-C12		mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C12-C16		mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C16-C21		mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C21-C35		mg/kg Ms	**40**	10	+/- 35		conforme à ISO/TS 16558-2
Fraction aromatique >C35-C40		mg/kg Ms	**<10**	10			conforme à ISO/TS 16558-2
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	*)	mg/kg Ms	**40** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	*)	mg/kg Ms	**500** x)		+/- 28		conforme à ISO/TS 16558-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656556** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN28 (3.00-4.00)**

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 18.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656557** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN28 (4.00-5.00)**

Prétraitement des échantillons

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Tamisage à 2 mm		°				Méthode interne
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 11.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656558** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN19 (0.20-1.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**0,75**	0			Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**95,3**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**70,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**95**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction *)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**9,6**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**<1000**	1000			conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**3,7**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**13**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**8,4**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**3,1**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656558** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN19 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**9,7**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**5,6**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**15**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656558** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN19 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**2,9**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**2,9**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**2,5**	2	+/- 21		ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656558** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN19 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**12**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**1,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**83**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**160**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**10,7**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**18,5**	0			Selon norme lixiviation

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**1,2**	1	+/- 10		Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,1**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**8,3**	5	+/- 10		Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)

Métaux sur éluat

Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**2,0**	2	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-P73

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656558** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN19 (0.20-1.00)**

l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 15.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656559** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN19 (1.00-2.00)**

		Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons								
Masse échantillon total inférieure à 2 kg		kg	°	**0,59**	0			Méthode interne
Matière sèche		%	°	**76,3**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation								
Fraction >4mm (EN12457-2)		%	°	**<0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation	*)	g	°	**120**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)			°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	*)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques								
pH-H2O			°	**8,6**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total		mg/kg Ms		**6800**	1000	+/- 16		conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux								
Minéralisation à l'eau régale			°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux								
Antimoine (Sb)		mg/kg Ms		**4,9**	0,5	+/- 10		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)		mg/kg Ms		**8,2**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)		mg/kg Ms		**120**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)		mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)		mg/kg Ms		**46**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)		mg/kg Ms		**19**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Mercure (Hg)		mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656559** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN19 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**38**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**19**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**3,8**	1	+/- 16		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**58**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656559** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN19 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656559** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN19 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,08**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**3,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**110**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**8,3**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**19,6**	0			Selon norme lixiviation

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**	1			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,3**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)

Métaux sur éluat

Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**7,5**	2	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656559** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN19 (1.00-2.00)**

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 14.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656560** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN21 (0.20-1.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**0,67**	0			Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**76,8**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**16,4**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**120**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction *)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,5**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**6800**	1000	+/- 16		conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**9,3**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**220**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**60**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**28**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656560** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN21 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**45**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**19**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**73**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656560** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN21 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656560** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN21 (0.20-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**13**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,03**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**5,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,07**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**140**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**8,4**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**21,3**	0			Selon norme lixiviation

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**1,3**	1	+/- 10		Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,5**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)

Métaux sur éluat

Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**6,5**	5	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**3,4**	2	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-P83

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656560** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN21 (0.20-1.00)**

l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 17.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656561** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN21 (1.00-2.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**0,56**	0			Méthode interne
Matière sèche	%	°	**66,7**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**<0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**140**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction *)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,5**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**13000**	1000	+/- 16		conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**15**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**280**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**0,5**	0,1	+/- 21		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**73**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**41**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms		**0,05**	0,05	+/- 20		conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656561** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN21 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**61**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**23**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**110**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656561** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN21 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656561** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN21 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,05**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**5,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**130**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**8,3**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**18,2**	0			Selon norme lixiviation

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**	1			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,5**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)

Métaux sur éluat

Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**5,2**	5	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**4,7**	2	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656561** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN21 (1.00-2.00)**

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 17.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656562** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN23 (0.00-1.00)**

	Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**0,75**	0			Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**74,6**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**41,9**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**120**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction *)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,6**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**5200**	1000	+/- 16		conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux							
Minéralisation à l'eau régale		°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		**<0,5**	0,5			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms		**4,8**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		**20**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		**<0,1**	0,1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		**13**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		**4,8**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656562** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN23 (0.00-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**10**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**5,1**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**20**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656562** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN23 (0.00-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10		mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10		mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10		mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656562** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN23 (0.00-1.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,08**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**3,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**88,9**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**8,4**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**19,6**	0			Selon norme lixiviation

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**	1			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,3**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)

Métaux sur éluat

Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**7,9**	2	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-P93

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date	18.02.2025
N° Client	35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656562** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN23 (0.00-1.00)**

l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 17.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-P94

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656563** Solide / Eluat
Date de validation **11.02.2025**
Prélèvement **10.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **EN23 (1.00-2.00)**

		Unité		Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons								
Masse échantillon total inférieure à 2 kg		kg	°	**0,55**	0			Méthode interne
Matière sèche		%	°	**79,6**	0,01	+/- 1		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon			°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation								
Fraction >4mm (EN12457-2)		%	°	**<0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation	*)	g	°	**120**	1			Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)			°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	*)	ml		**900**	1			Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques								
pH-H2O			°	**8,6**	0,1	+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total		mg/kg Ms		**4000**	1000	+/- 16		conforme ISO 10694 (2008)
Prétraitement pour analyses des métaux								
Minéralisation à l'eau régale			°					NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Métaux								
Antimoine (Sb)		mg/kg Ms		**5,4**	0,5	+/- 10		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Arsenic (As)		mg/kg Ms		**8,4**	1	+/- 15		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Baryum (Ba)		mg/kg Ms		**99**	1	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)		mg/kg Ms		**0,2**	0,1	+/- 21		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Chrome (Cr)		mg/kg Ms		**39**	0,2	+/- 12		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)		mg/kg Ms		**17**	0,2	+/- 20		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Mercure (Hg)		mg/kg Ms		**<0,05**	0,05			conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

DOC-13-2515278-FR-P95

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656563** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN23 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	**<1,0**	1			Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	**35**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	**17**	0,5	+/- 11		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	**3,9**	1	+/- 16		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	**48**	1	+/- 22		Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Acénaphtène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**	0,05			ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	**<0,02**	0,02			ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656563** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN23 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	**<0,05**	0,05			ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,10**	0,1			ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	**<0,025**	0,025			ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	**<0,40**	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	**<0,20**	0,2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	**<0,40** x)	0,4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	**<1,0** x)	1			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *)	mg/kg Ms	**<4,0**	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *)	mg/kg Ms	**<2,0**	2			ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**	0,001			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	1000			Selon norme lixiviation
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	0,1			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,001			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	10			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 200**	200			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant. **656563** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **EN23 (1.00-2.00)**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,02**	0,02			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**5,0**	1			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	0,2			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,0003			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,05			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	50			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,02			Selon norme lixiviation

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	**10,0**	0,1			Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**120**	5	+/- 10		Selon norme lixiviation
pH		**8,3**	0	+/- 5		Selon norme lixiviation
Température	°C	**18,7**	0			Selon norme lixiviation

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	**<100**	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**	0,02			conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**	1			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,5**	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**	5			Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<20**	20			conforme EN 16192 (2011)

Métaux sur éluat

Baryum (Ba)	µg/l	**<10**	10			Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**	0,03			méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**2,0**	2	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO 17294-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l' incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l' expression de l' incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d' élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 18.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1517151** PR.DTEN.25.0015
N° échant.	**656563** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**EN23 (1.00-2.00)**

Date de prise en charge: 11.02.2025
Fin des analyses: 14.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Annexe de N° commande 1517151

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Le délai de conservation des échantillons est expiré pour les analyses suivantes :

Fraction C5-C10	656533, 656534, 656536, 656539
Fraction C8-C10	656533, 656534, 656536, 656539
Fraction aliphatique >C8-C10	656533, 656534, 656536, 656539
Fraction >C6-C8	656533, 656534, 656536, 656539
Fraction aromatique >C8-C10	656533, 656534, 656536, 656539
Fraction aliphatique C5-C6	656533, 656534, 656536, 656539
Fraction aliphatique >C6-C8	656533, 656534, 656536, 656539
Fraction aromatique >C6-C8	656533, 656534, 656536, 656539

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

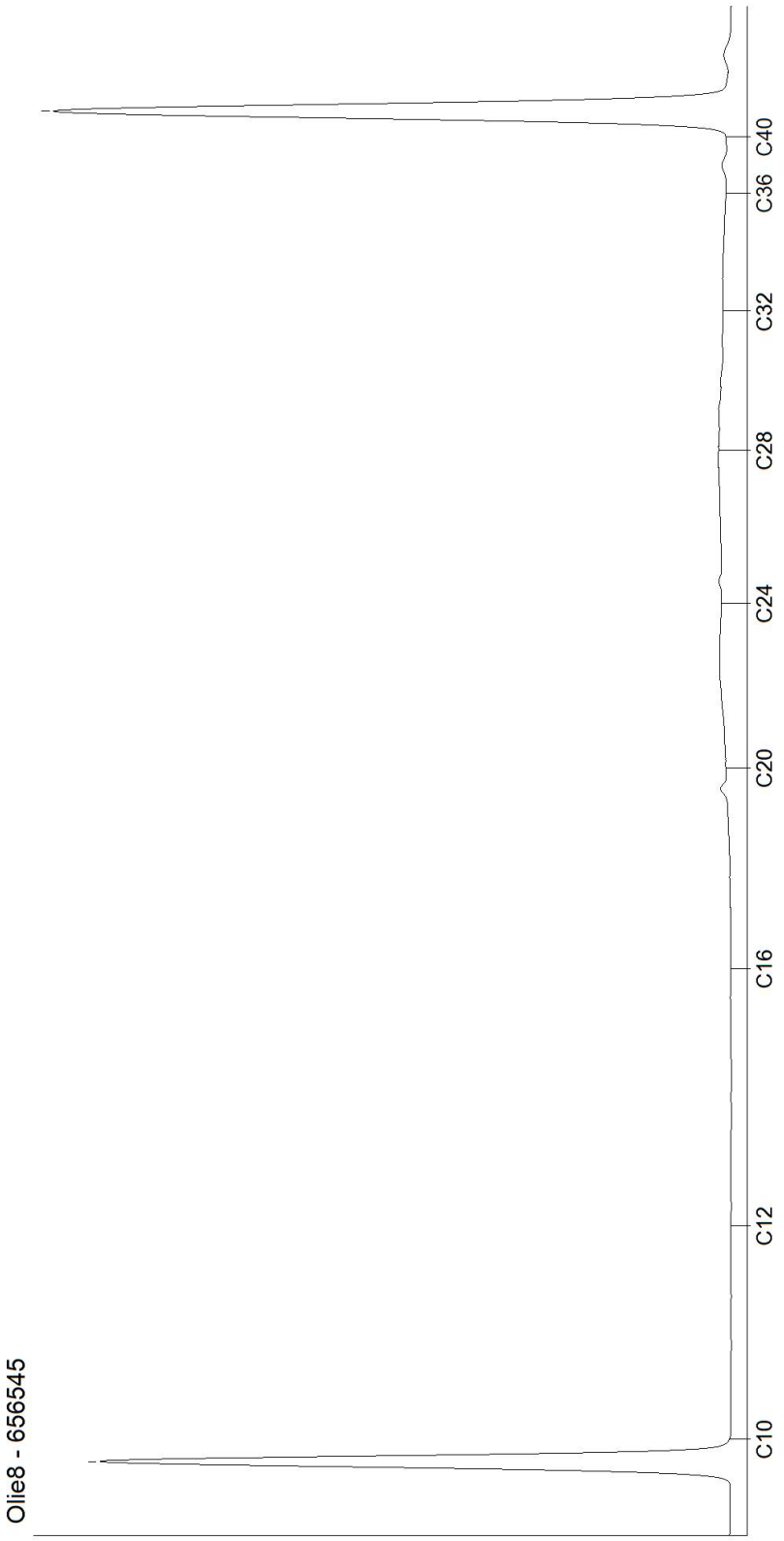
TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.

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

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656545, created at 14.02.2025 11:10:44

Nom de l"échantillon: EN22 (0.20-1.00)



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

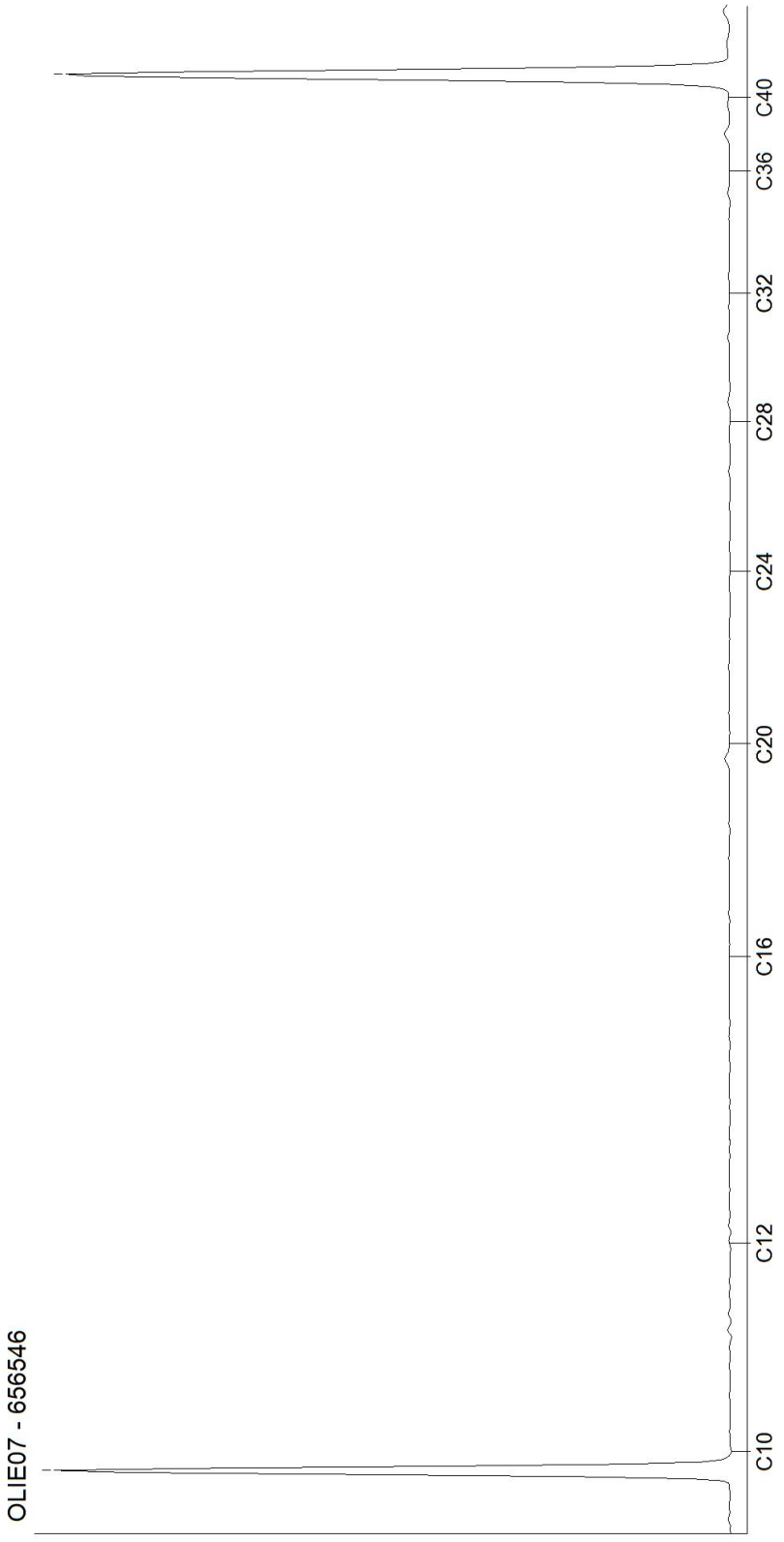
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-25152786-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656546, created at 14.02.2025 12:47:14

Nom de l"échantillon: EN22 (1.00-2.00)



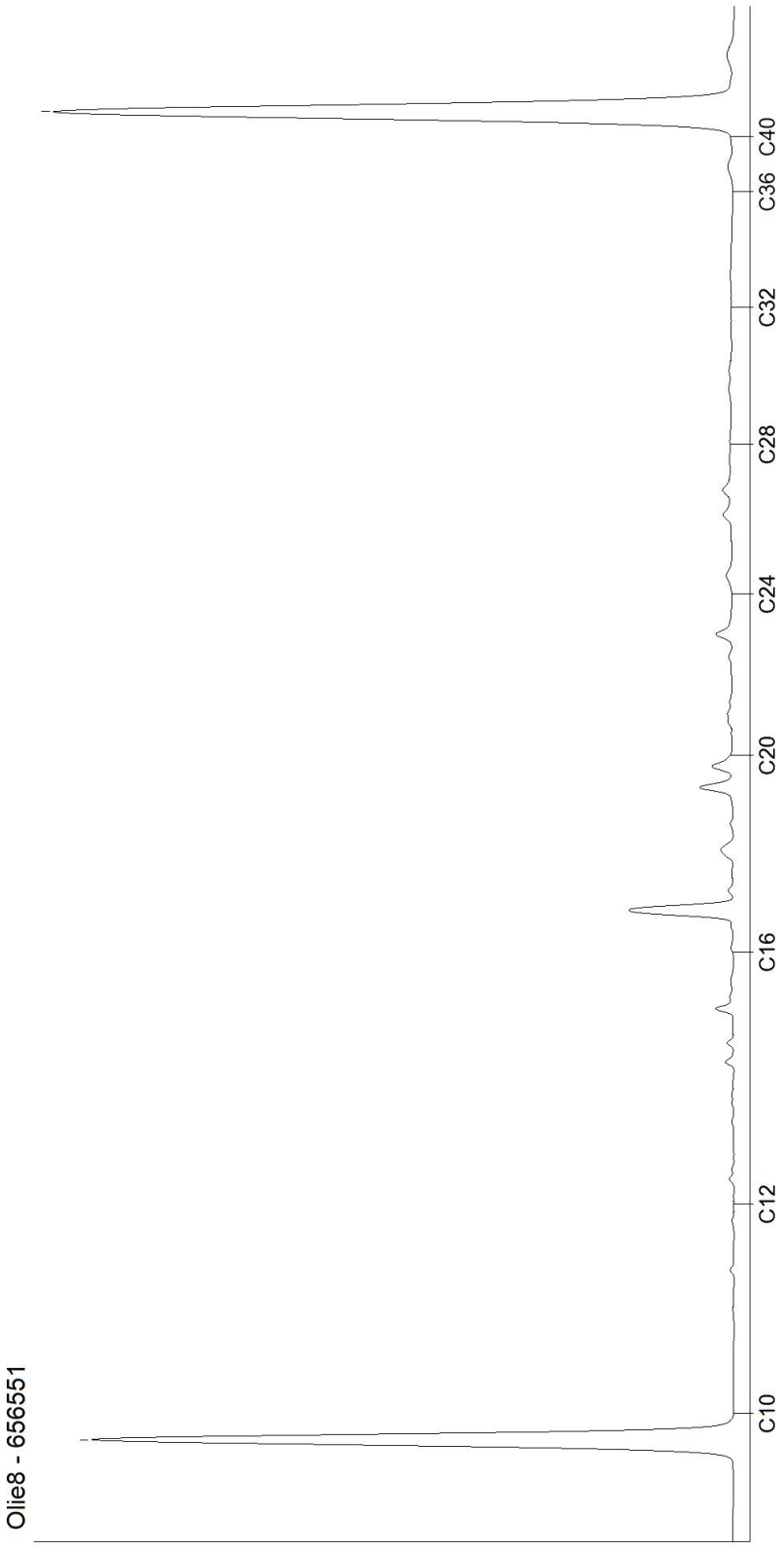
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656551, created at 14.02.2025 11:10:44

Nom de l"échantillon: EN20 (0.20-1.00)



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

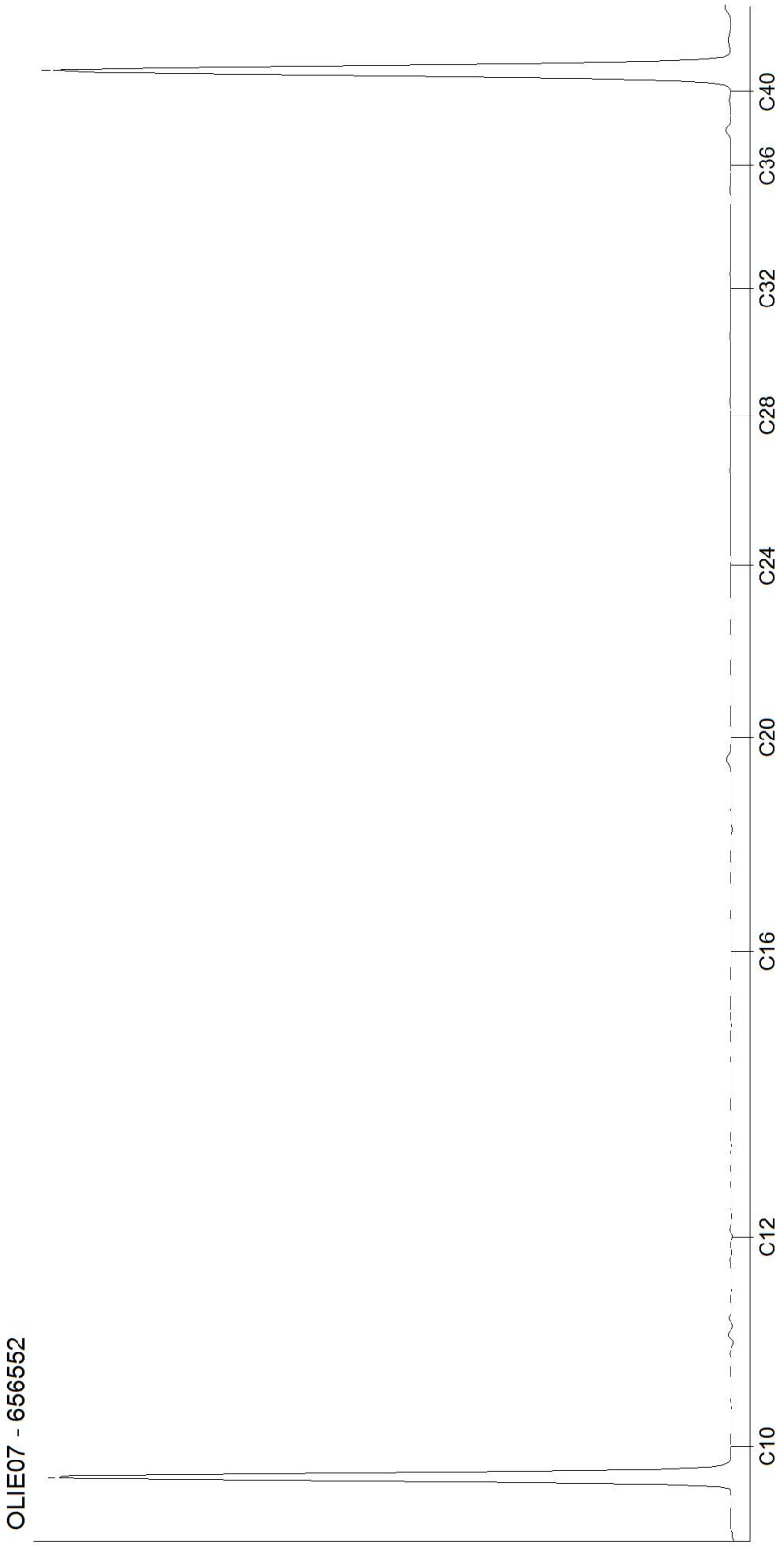
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-25152786-FR-P3

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656552, created at 14.02.2025 12:47:14

Nom de l"échantillon: EN20 (1.00-2.00)



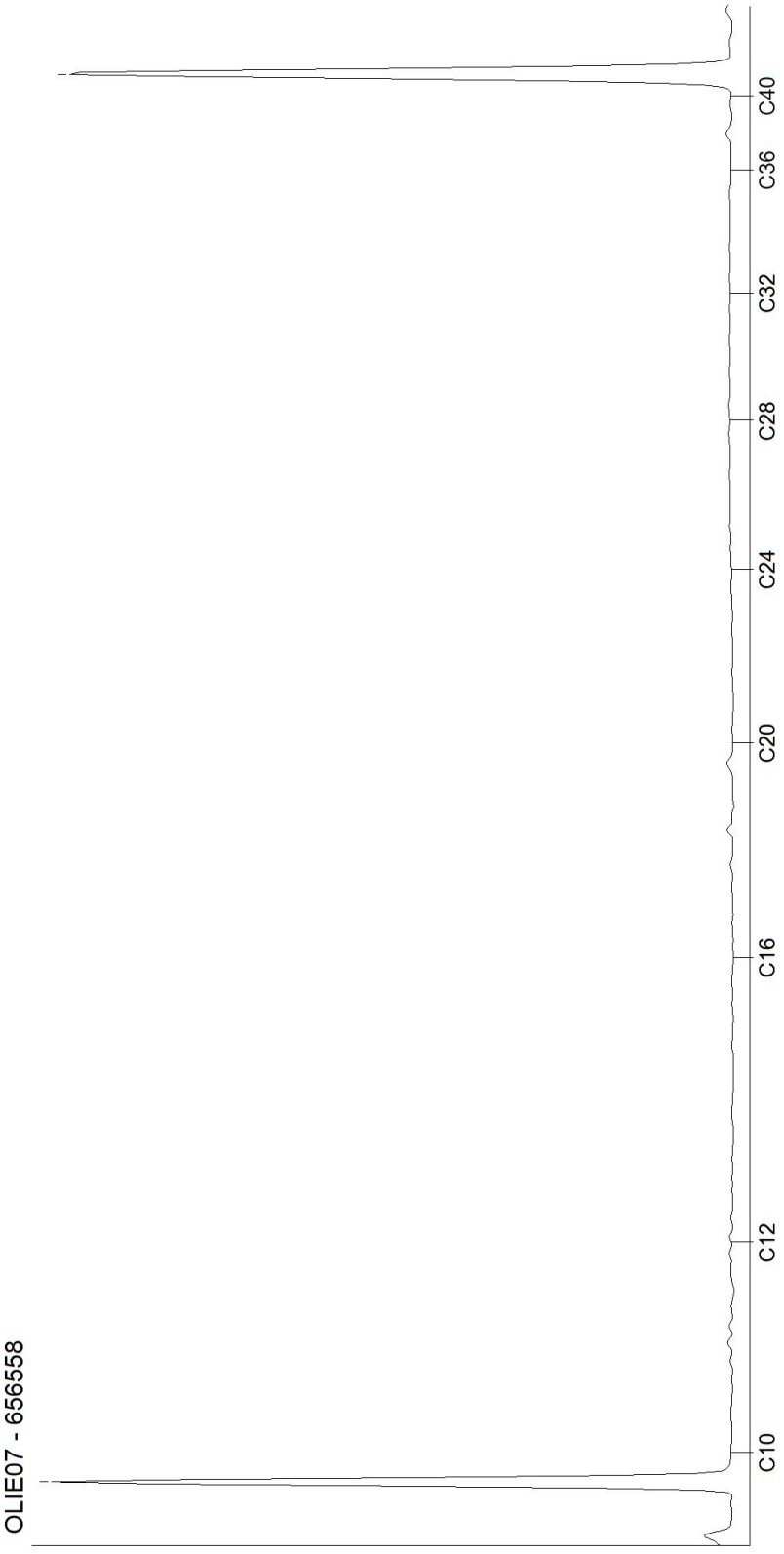
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656558, created at 14.02.2025 12:47:15

Nom de l"échantillon: EN19 (0.20-1.00)



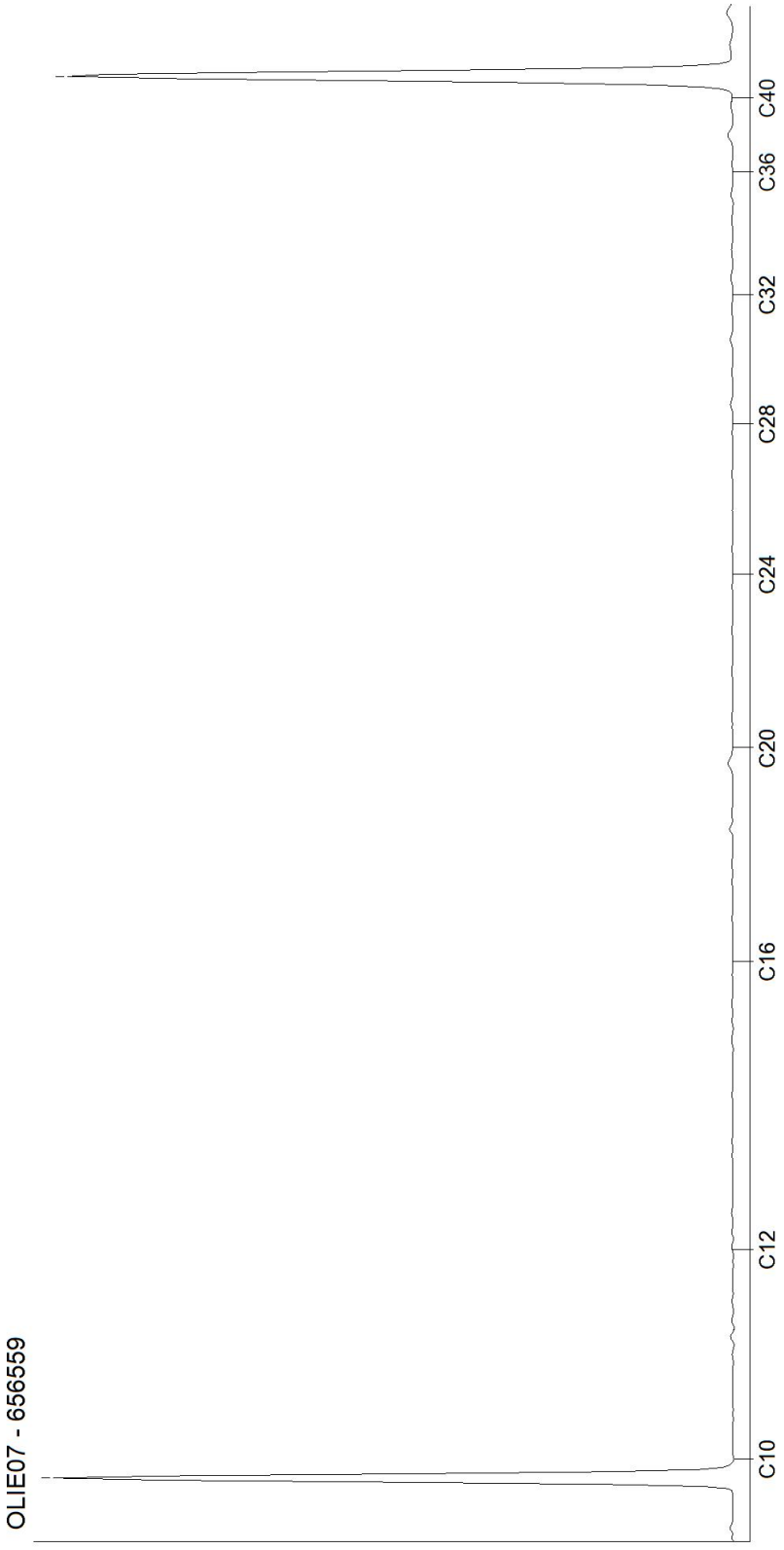
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656559, created at 14.02.2025 12:47:15

Nom de l"échantillon: EN19 (1.00-2.00)



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

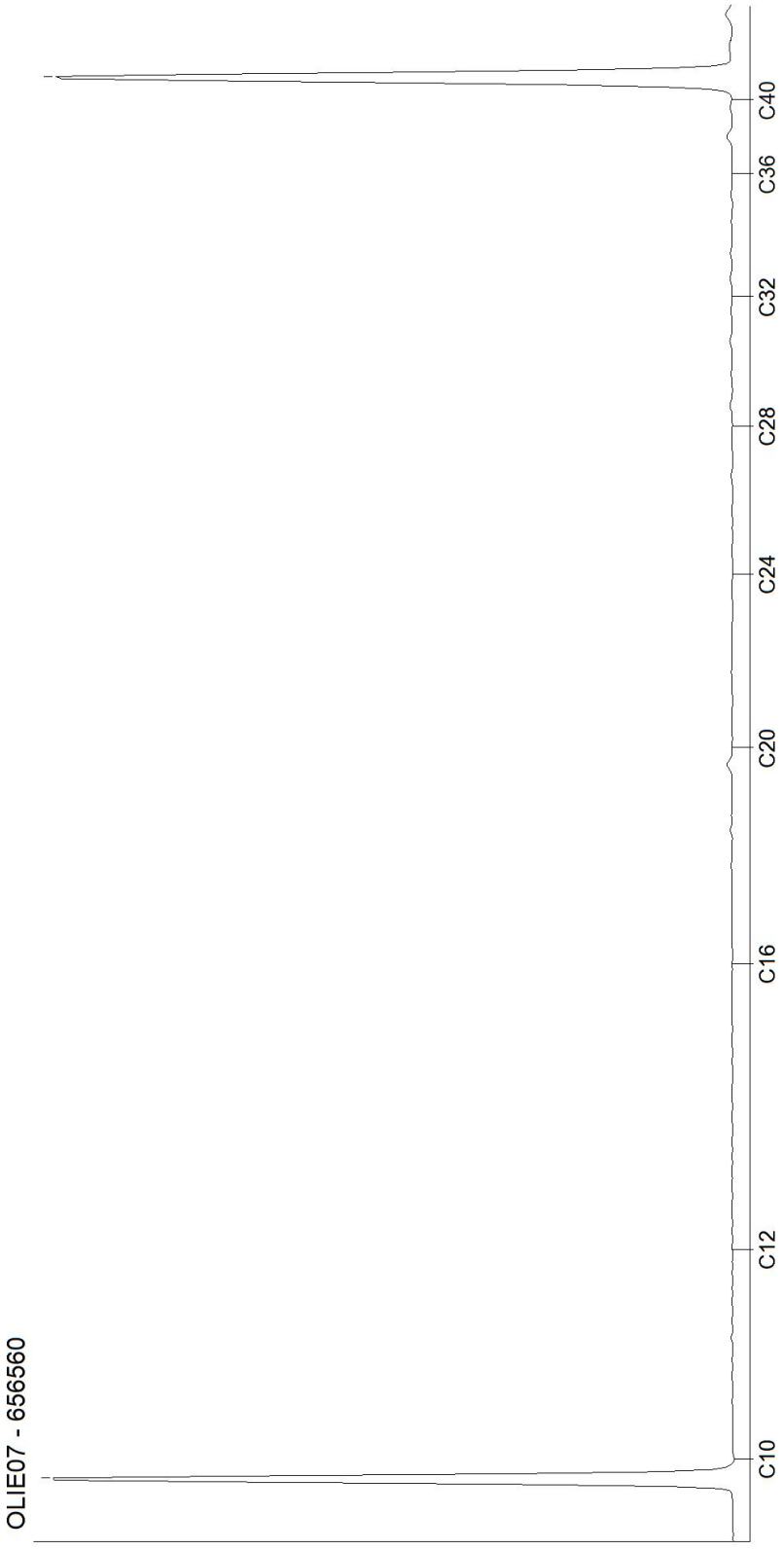
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-25152786-FR-P6

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656560, created at 14.02.2025 12:47:15

Nom de l"échantillon: EN21 (0.20-1.00)



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

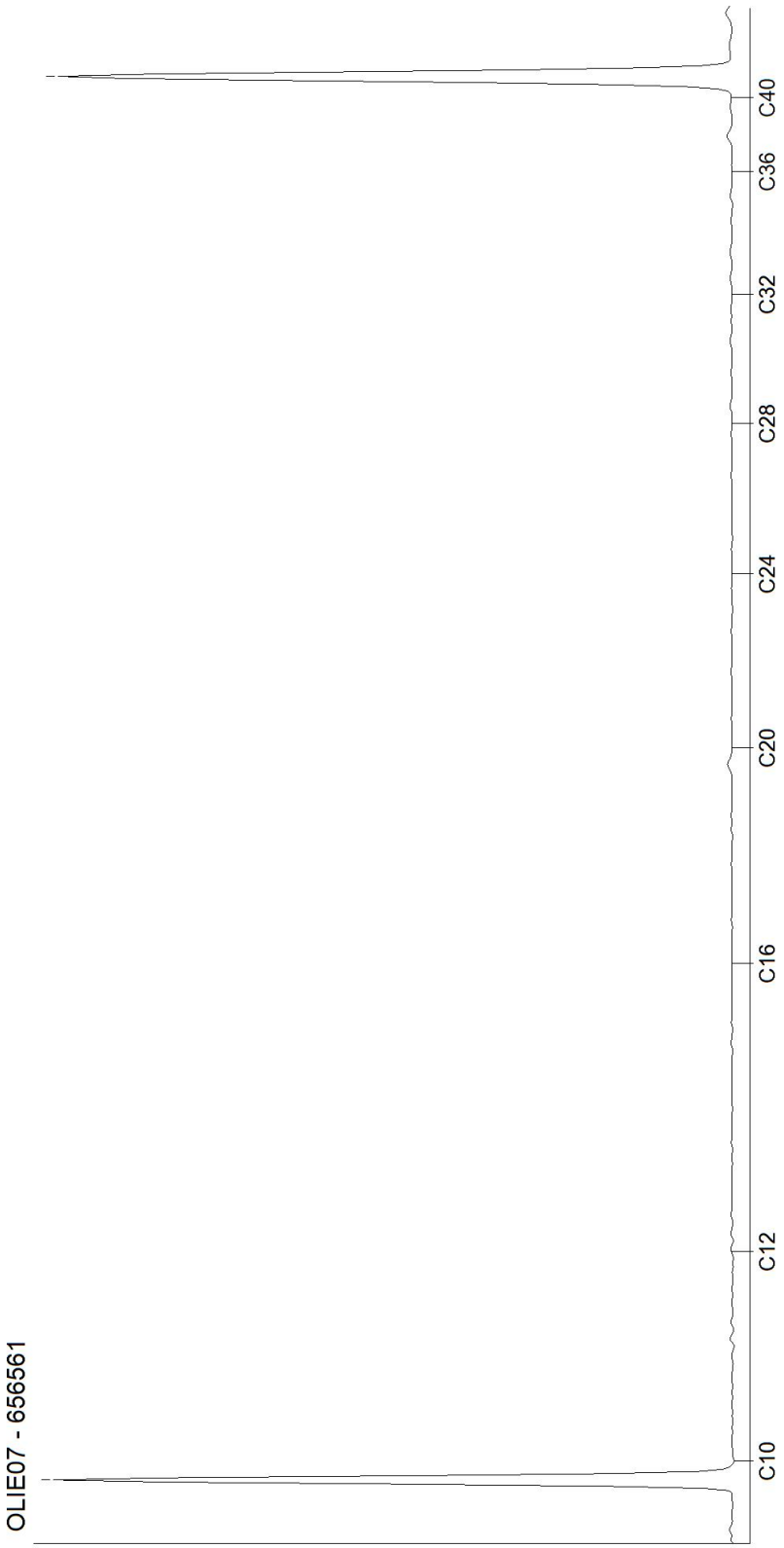
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-25152786-FR-P7

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656561, created at 14.02.2025 12:47:15

Nom de l"échantillon: EN21 (1.00-2.00)



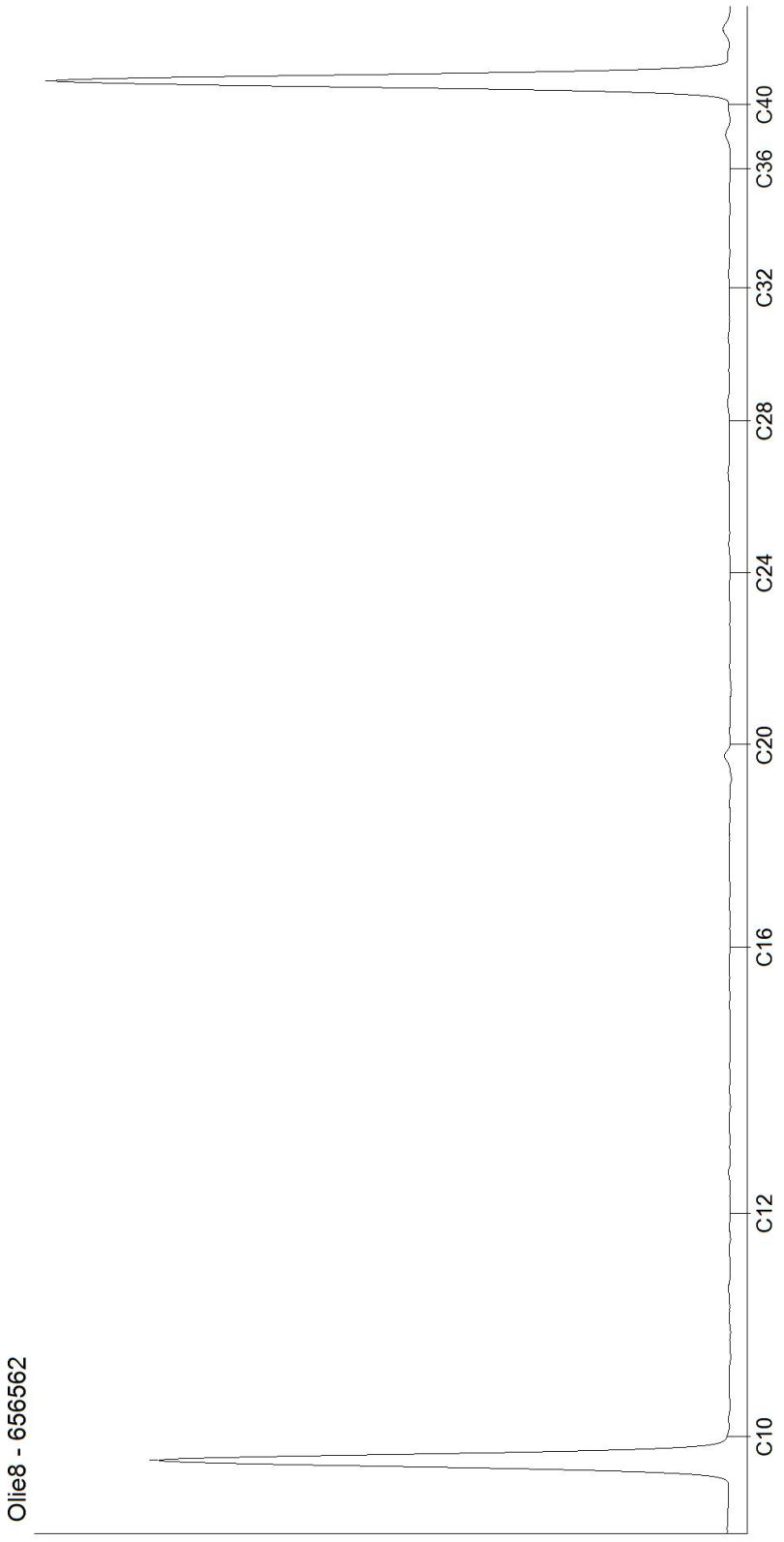
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656562, created at 14.02.2025 11:10:44

Nom de l"échantillon: EN23 (0.00-1.00)



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

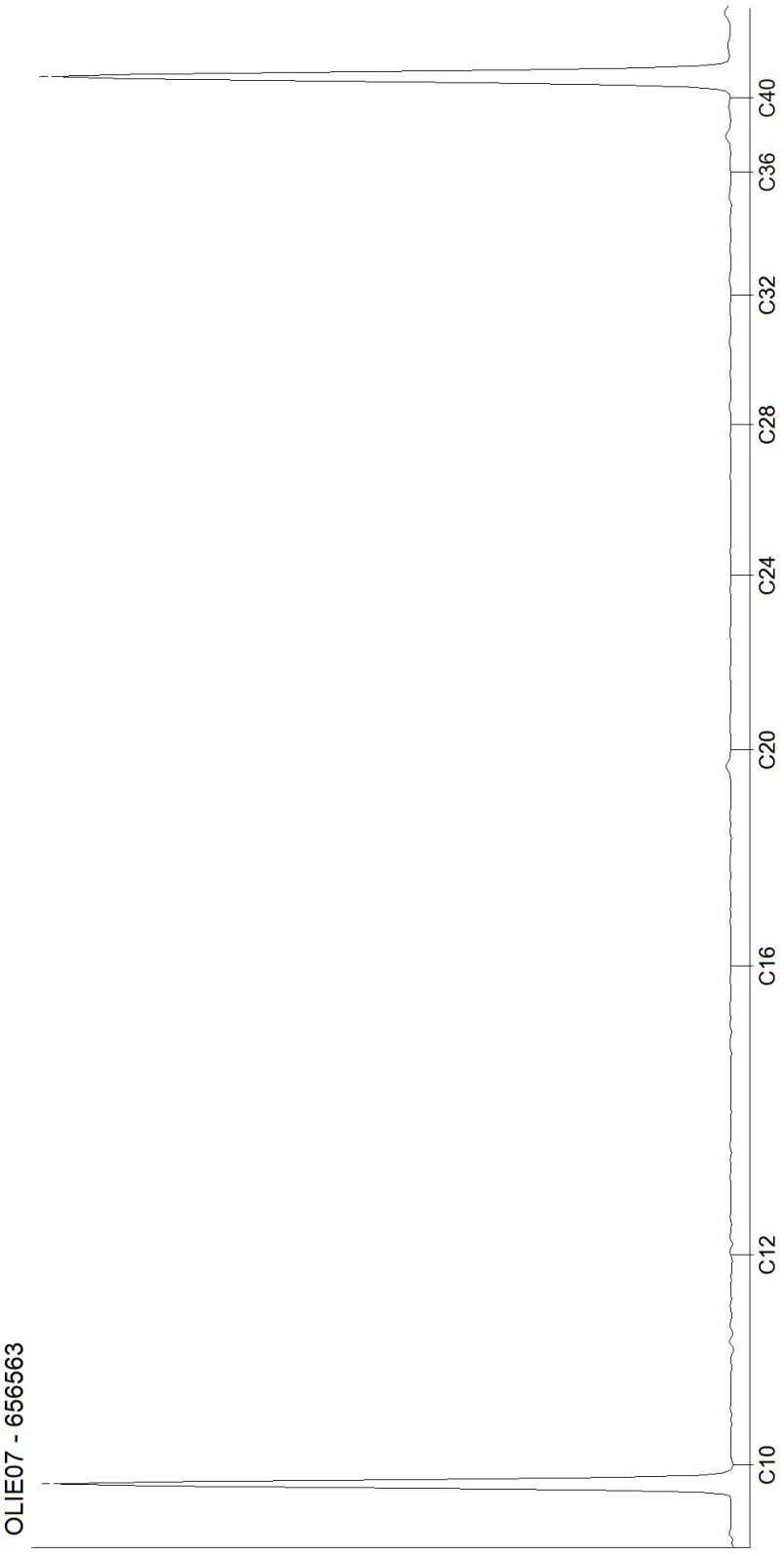
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-25152786-FR-P9

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1517151, Analysis No. 656563, created at 14.02.2025 12:47:15

Nom de l"échantillon: EN23 (1.00-2.00)



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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-25152786-FR-P10

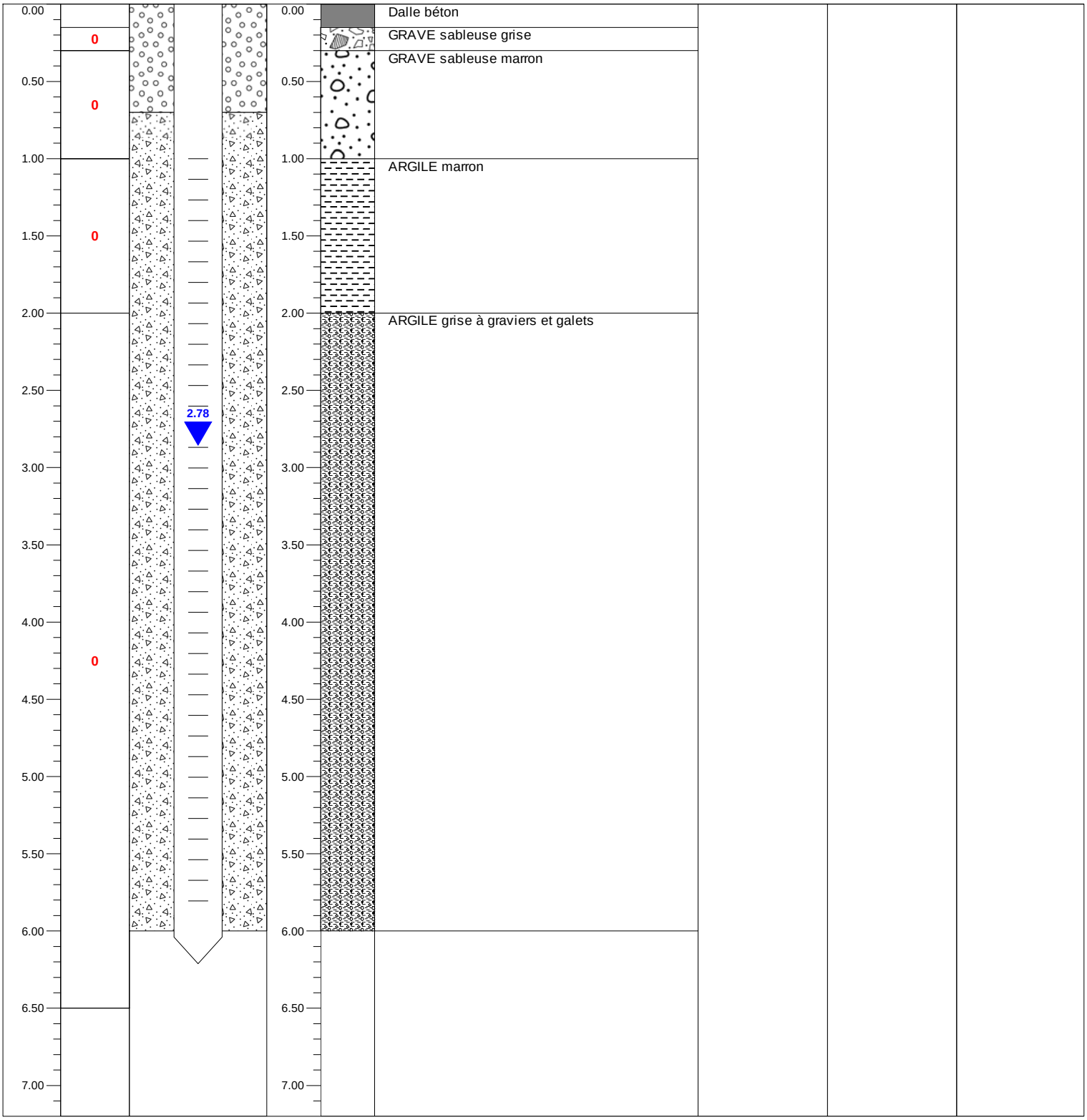
ANNEXE 7 : COUPES DES PIEZOMETRES

Cette annexe contient 3 pages.

Le géo-référencement des ouvrages, la gestion des cuttings et des rebouchages, le protocole de prélèvement, la date d'envoi des échantillons et les conditions de transport sont indiqués dans le rapport.

Projet :	405767	Méthode :	Tarière creuse	Piézomètre n° :	**Pz4**
Client :	Bonna Sabla	Diamètre forage :	220 mm	Sous-traitant :	Agri Environnement
Lieu :	Kilstett	Type crépine :	PEHD	Suivi par :	Mde
		Diamètre crépine :	52 mm	Date - Heure début :	31/05/2017 - 16h00
		Taille fentes :		Date - Heure fin :	02/06/2017 - 8h30

ERM France
Bureau de Paris
13 rue Faidherbe
75011 Paris
Tel: 01.53.24.10.30
Fax: 01.53.24.10.40



Echelle (m)	Valeurs PID (ppm)	Construction du piézomètre	Echelle (m)	Lithologie	Description lithologique	Remarques	Observations organoleptiques	Indication humidité

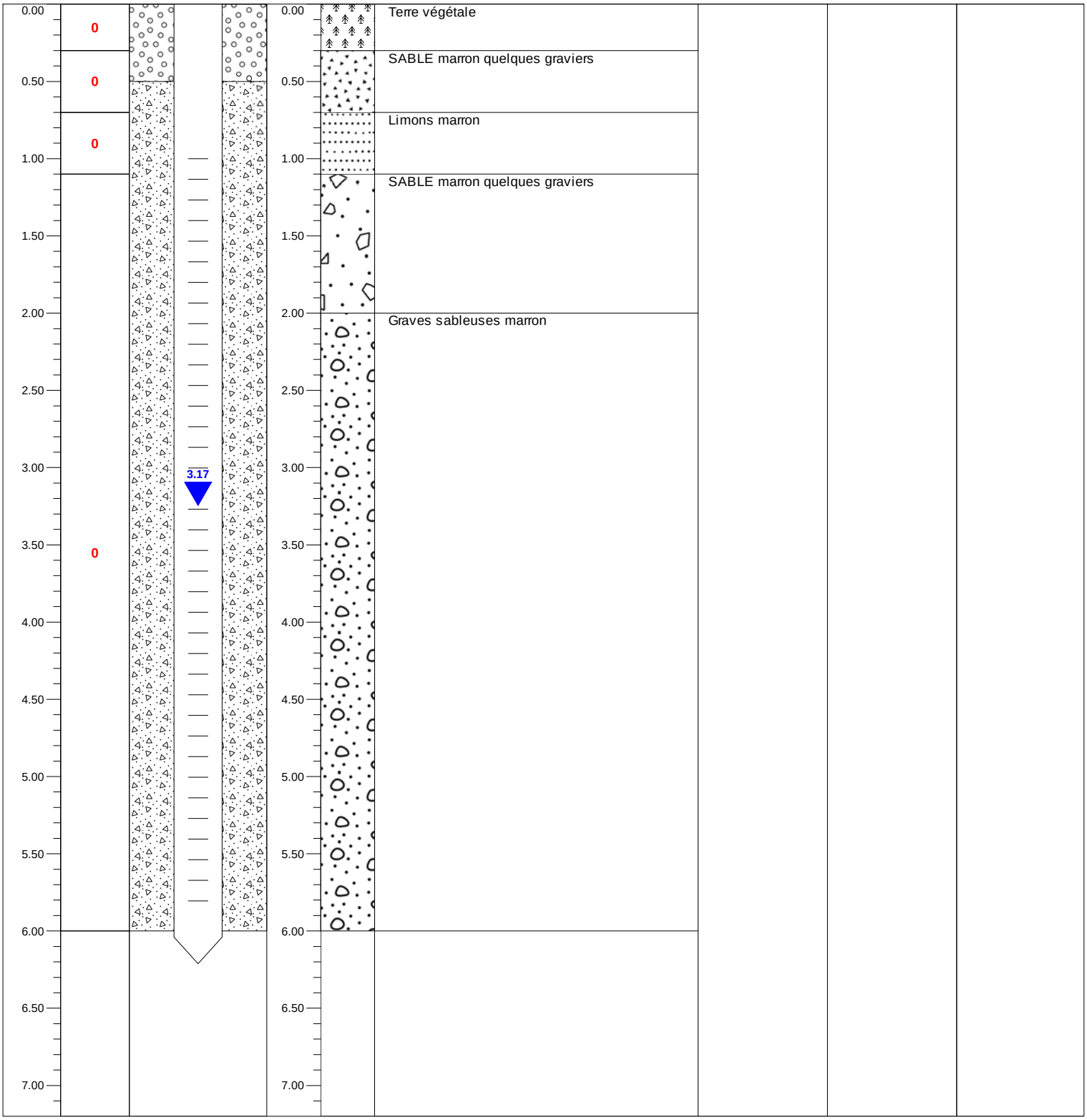
NOTE:

Légende (construction du piézomètre) :

Bentonite | Ciment | Cuttings | Bentonite/ Ciment | Béton | Crépine | Massif filtrant | Capot

Projet :	405767	Méthode :	Tarière creuse	Piézomètre n° :	**Pz5**
Client :	Bonna Sabla	Diamètre forage :	220 mm	Sous-traitant :	Agri Environnement
Lieu :	Kilstett	Type crépine :	PEHD	Suivi par :	LY
		Diamètre crépine :	52 mm	Date - Heure début :	30/05/2017 - 10h30
		Taille fentes :		Date - Heure fin :	31/05/2017 - 10h00

ERM France
Bureau de Paris
13 rue Faidherbe
75011 Paris
Tel: 01.53.24.10.30
Fax: 01.53.24.10.40



Echelle (m)	Valeurs PID (ppm)	Construction du piézomètre	Echelle (m)	Lithologie	Description lithologique	Remarques	Observations organoleptiques	Indication humidité

NOTE:

Légende (construction du piézomètre) :

Bentonite | Ciment | Cuttings | Bentonite/ Ciment | Béton | Crépine | Massif filtrant | Capot

Aménagement de la friche TCR

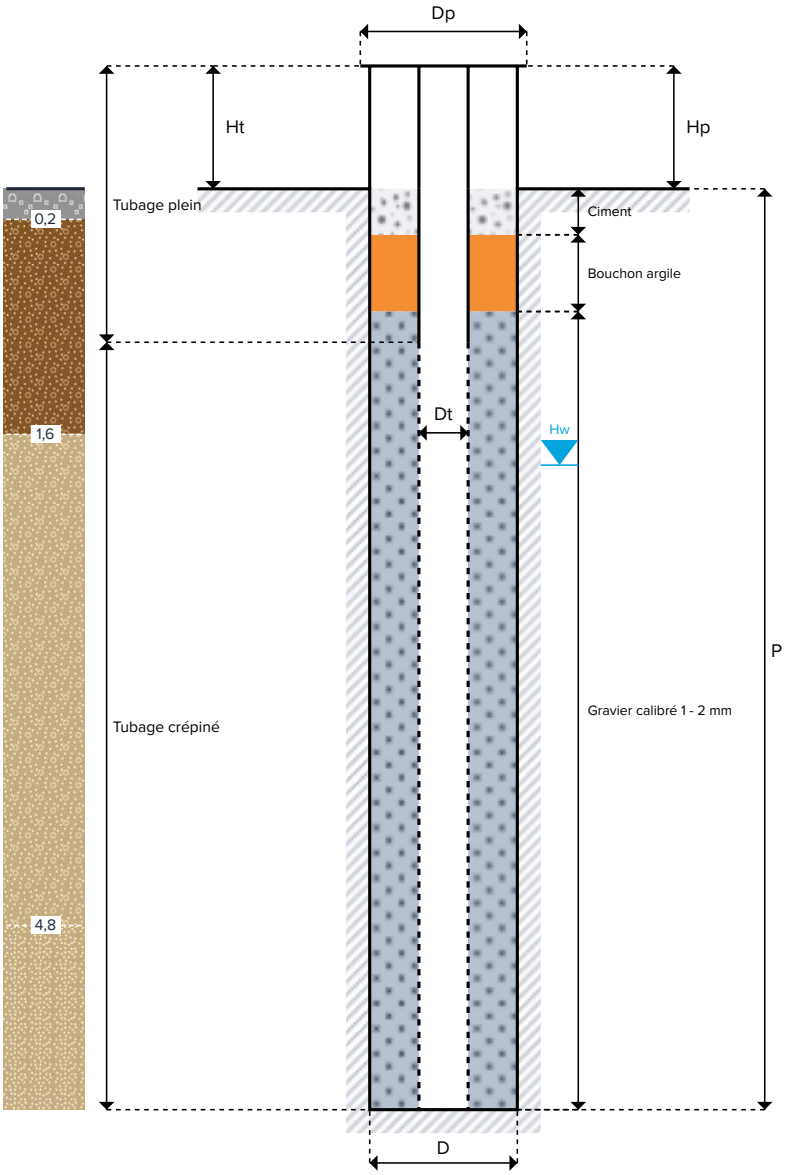
(N° Projet: PR.DTEN.24.0264)
KILSTETT (67)

PZO1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
7,843850348	48,673219787	WGS 84			☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**	
Non renseigné	Non renseigné	0,0°	-	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-PZO1	Piézomètre ouvert	20/09/2024	20/09/2024	STEXT CEDR	STEXT LOGT

Sondage			
Prof.	P	**6,0**	m
Diamètre	D	**89,0**	mm
Niveau d'eau			
En cours de forage	H_w	**-**	m
Après équipement	H_w	**1,8**	m
Tube			
☑ PVC			
Diamètre intérieur	D_t	**51,0**	mm
Diamètre extérieur	D_t	**60,0**	mm
Crépines	De **1,0** à **6,0**		m
	Fente	**1,0**	mm
Développement	☒ Non		
Bouchon de fond	☑ Oui		
Hauteur hors sol	H_t	**0,8**	m
Remblais			
Bouchon argile	De **0,3** à **0,8**		m
Ciment	De **0,3** à **0,0**		m
Gravier calibré 1 - 2 mm	De **0,8** à **6,0**		m
Protection			
Tête métallique	☑ Oui		
Cadenas	☑ Oui		
Bouche à clef	☒ Non		
Regard béton	☒ Non		
Diamètre protection	D_p	**0,1**	mm
Hauteur hors sol	H_p	**0,8**	m
Réception Piézomètre			
Profondeur Eau - Début réception		**1,8**	m
Profondeur Eau - Fin réception		**1,81**	m
Durée réception		**0,0**	h



ANNEXE 8 : FICHES DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Cette annexe contient 3 pages.

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

fondasol
ENVIRONNEMENT

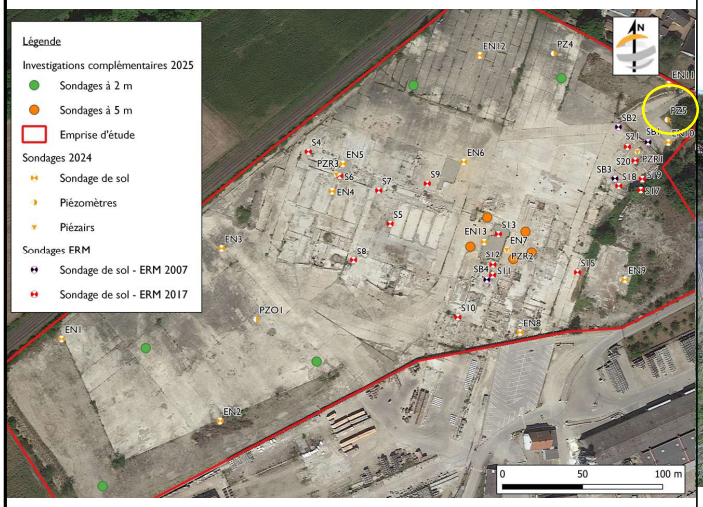
				Nom ouvrage	PZ5
			Point de mesure	PZ5	
			Nivellement du sol	130.91	m réf
			Niveau piézométrique *	128.04	m réf
N° de projet	PR.DTEN.25.0014		**CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE**		
Date de prélèvement	19/03/2025		Type de protection	Capôt de protection hors sol	
Opérateur	Olivier REIFF		Cimentation en tête d'ouvrage	Bon état	
Référence sonde multiparamètre	67EN-E12		Etat de l'ouvrage	Bon état	
Référence sonde interface	67EN-E5		Hauteur du point de mesure par rapport au sol	0.79	cm
Référence charbon actif	3EM-E11		Diamètre intérieur de l'ouvrage	52.0	mm
PURGE DE L'OUVRAGE			Profondeur de l'ouvrage	6.50	m / point de mesure
Outil de purge	Pompe 12 V		Niveau d'eau	2.88	m / point de mesure
Positionnement de la pompe	4	m / point de mesure	Volume d'eau dans l'ouvrage	7.68	L
Positionnement de la pompe	-1.12	m / niveau d'eau	Volume minumum à purger	23.05	L
Durée purge	3.25	min	Mesure PID	0	ppmV
Débit de purge **	9.230769231	L / min	Epaisseur flottant	0	mm
Volume purgé	30.00	L	Epaisseur plongeant	0	mm

SUIVI DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE LA NAPPE du début de la purge jusqu'au prélèvement de l'échantillon

Temps de pompage (min)	Niveau d'eau (m / point de mesure)	Observations organoleptiques	Potentiel rédox (mV)	pH	Conductivité (µS/cm)	Oxygène dissous (mgO2/L)	Température (°C)
1.683333333	2.87	RAS	31.2	7.26	628	1.15	10.6
3.25	2.87	RAS	31.7	7.2	628	0.8	10.89
Prélèvement	2.87	RAS	33	7.15	628	1.08	10.93

Ouvrage prélevé juste avant	PZ4	**OBSERVATIONS**	
Heure de prélèvement	15:05	RAS	

PLAN DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE



PHOTOGRAPHIE DE L'OUVRAGE



* : niveau piézométrique corrigé automatiquement si présence de flottant

** : le débit de purge ne doit pas être supérieur à 5 L/min, et 1 L/min si valeur PID > 0ppmV

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

fondasol
ENVIRONNEMENT

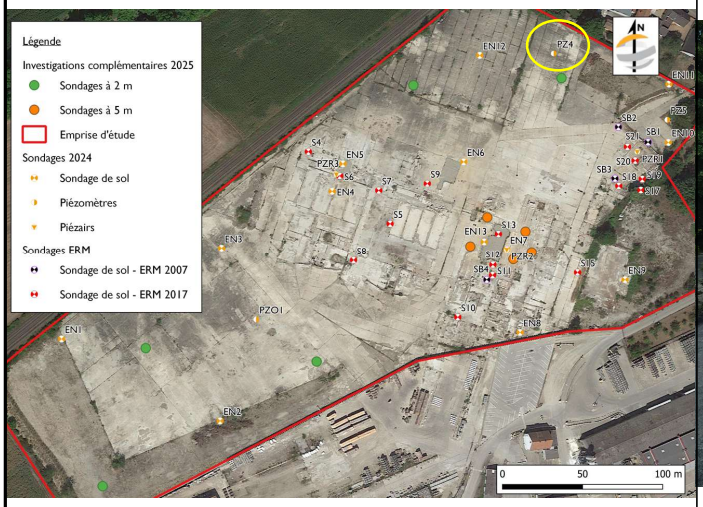
				Nom ouvrage	PZ4
			Point de mesure	PZ4	
			Nivellement du sol	130.50	m réf
			Niveau piézométrique *	128.01	m réf
N° de projet	PR.DTEN.25.0014		**CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE**		
Date de prélèvement	19/03/2025		Type de protection	Capôt de protection hors sol	
Opérateur	Olivier REIFF		Cimentation en tête d'ouvrage	Bon état	
Référence sonde multiparamètre	67EN-E12		Etat de l'ouvrage	Bon état	
Référence sonde interface	67EN-E5		Hauteur du point de mesure par rapport au sol	0.80	cm
Référence charbon actif	3EM-E11		Diamètre intérieur de l'ouvrage	52.0	mm
PURGE DE L'OUVRAGE			Profondeur de l'ouvrage	6.76	m / point de mesure
Outil de purge	Pompe 12 V		Niveau d'eau	2.50	m / point de mesure
Positionnement de la pompe	4	m / point de mesure	Volume d'eau dans l'ouvrage	9.04	L
Positionnement de la pompe	-1.50	m / niveau d'eau	Volume minumum à purger	27.13	L
Durée purge	3.65	min	Mesure PID	0	ppmV
Débit de purge **	8.219178082	L / min	Epaisseur flottant	0	mm
Volume purgé	30.00	L	Epaisseur plongeant	0	mm

SUIVI DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE LA NAPPE du début de la purge jusqu'au prélèvement de l'échantillon

Temps de pompage (min)	Niveau d'eau (m / point de mesure)	Observations organoleptiques	Potentiel rédox (mV)	pH	Conductivité (µS/cm)	Oxygène dissous (mgO2/L)	Température (°C)
1.85	2.51	brun+	25.1	7.34	632	0.36	11.12
3.65	2.51	RAS	23.1	7.26	637	0.19	11.34
Prélèvement	2.51	RAS	22.5	7.21	637	1.34	11.34

Ouvrage prélevé juste avant	PZO1	**OBSERVATIONS**	
Heure de prélèvement	14:25		

PLAN DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE



PHOTOGRAPHIE DE L'OUVRAGE



* : niveau piézométrique corrigé automatiquement si présence de flottant

** : le débit de purge ne doit pas être supérieur à 5 L/min, et 1 L/min si valeur PID > 0ppmV

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

fondasol
ENVIRONNEMENT

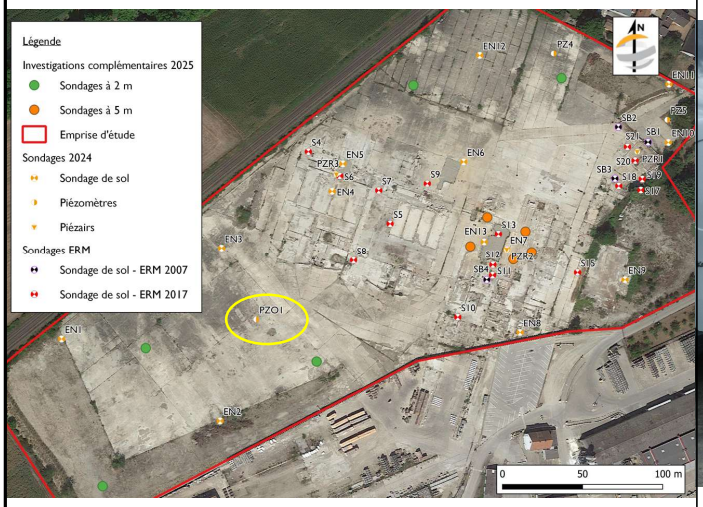
				Nom ouvrage	PZO1
			Point de mesure	PZO1	
			Nivellement du sol	130.49	m réf
			Niveau piézométrique *	128.41	m réf
N° de projet	PR.DTEN.25.0014		**CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE**		
Date de prélèvement	19/03/2025		Type de protection	Capôt de protection hors sol	
Opérateur	Olivier REIFF		Cimentation en tête d'ouvrage	Bon état	
Référence sonde multiparamètre	67EN-E12		Etat de l'ouvrage	Bon état	
Référence sonde interface	67EN-E5		Hauteur du point de mesure par rapport au sol	0.60	cm
Référence charbon actif	3EM-E11		Diamètre intérieur de l'ouvrage	52.0	mm
PURGE DE L'OUVRAGE			Profondeur de l'ouvrage	6.15	m / point de mesure
Outil de purge	Pompe 12 V		Niveau d'eau	2.09	m / point de mesure
Positionnement de la pompe	4	m / point de mesure	Volume d'eau dans l'ouvrage	8.62	L
Positionnement de la pompe	-1.91	m / niveau d'eau	Volume minumum à purger	25.85	L
Durée purge	5.183333333	min	Mesure PID	0	ppmV
Débit de purge **	7.717041801	L / min	Epaisseur flottant	0	mm
Volume purgé	40.00	L	Epaisseur plongeant	0	mm

SUIVI DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE LA NAPPE du début de la purge jusqu'au prélèvement de l'échantillon

Temps de pompage (min)	Niveau d'eau (m / point de mesure)	Observations organoleptiques	Potentiel rédox (mV)	pH	Conductivité (µS/cm)	Oxygène dissous (mgO2/L)	Température (°C)
1.23	2.18	brun +++	-39.2	7.30			10.3
2.60	2.17	brun +++	-41.8	7.19			11.45
3.90	2.17	brun +	-43.4	7.20			11.63
5.18	2.17	RAS	-44.4	7.20			11.79
Prélèvement	2.17	RAS	-44.4	7.2			11.79

Ouvrage prélevé juste avant	-	**OBSERVATIONS**	
Heure de prélèvement	12:08	Défaut sonde de conductivité	

PLAN DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE



PHOTOGRAPHIE DE L'OUVRAGE



* : niveau piézométrique corrigé automatiquement si présence de flottant

** : le débit de purge ne doit pas être supérieur à 5 L/min, et 1 L/min si valeur PID > 0ppmV

ANNEXE 9 : BORDEREAUX D'ANALYSES DES ESSAIS EN LABORATOIRE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Cette annexe contient 12 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680641** Eau
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZO1**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement pour analyses des métaux						
Filtration métaux			1			
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**	0,1			Conforme à EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
Mercure	µg/l	**<0,030**	0,03			conforme à NEN-EN-ISO 12846
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**	0,02			méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**	0,01			méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**	0,01			méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Somme HAP (Borneff)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**	0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680641** Eau

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Toluène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**	0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1

COHV

Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**	0,2			Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301

Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468

Composés volatils

Fraction aliphatique C5-C6	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	µg/l	**<4,0** *x)*	4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C8-C10	µg/l	**<4,0** *x)*	4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	µg/l	**<10** *x)*	10			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**	50			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C10-C12 *)	µg/l	**<10**	10			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C12-C16 *)	µg/l	**<10**	10			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C16-C20 *)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C20-C24 *)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680641** Eau

		Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction C24-C28	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C28-C32	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C32-C36	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C36-C40	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 25.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680642** Eau
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZ4**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement pour analyses des métaux						
Filtration métaux			1			
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**	0,1			Conforme à EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
Mercure	µg/l	**<0,030**	0,03			conforme à NEN-EN-ISO 12846
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**	0,02			méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**	0,01			méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**	0,01			méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Somme HAP (Borneff)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**	0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680642** Eau

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Toluène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**	0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1

COHV

Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**	0,2			Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301

Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468

Composés volatils

Fraction aliphatique C5-C6	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	µg/l	**<4,0** x)	4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C8-C10	µg/l	**<4,0** x)	4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	µg/l	**<10** x)	10			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**	50			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C10-C12 *)	µg/l	**<10**	10			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C12-C16 *)	µg/l	**<10**	10			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C16-C20 *)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C20-C24 *)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680642** Eau

		Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction C24-C28	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C28-C32	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C32-C36	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C36-C40	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 25.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680643** Eau
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZ5**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement pour analyses des métaux						
Filtration métaux			1			
Métaux						
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,10**	0,1			Conforme à EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
Mercure	µg/l	**<0,030**	0,03			conforme à NEN-EN-ISO 12846
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**	5			Conforme à EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**	2			Conforme à EN-ISO17294-2
HAP						
Naphtalène	µg/l	**<0,02**	0,02			méthode interne
Acénaphtylène	µg/l	**<0,050**	0,05			méthode interne
Acénaphtène	µg/l	**<0,01**	0,01			méthode interne
Fluorène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Phénanthrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Fluoranthène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Chrysène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	**<0,01**	0,01			méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	**<0,010**	0,01			méthode interne
Somme HAP (Borneff)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	**n.d.**				méthode interne
Composés aromatiques						
Benzène	µg/l	**<0,2**	0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680643** Eau

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Toluène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	**<0,2**	0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 11423-1

COHV

Dichlorométhane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	**<0,2**	0,2			Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	**<0,50**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	**n.d.**				Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	**<0,5**	0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	**<0,1**	0,1			Conforme à EN-ISO 10301

Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	**<0,010**	0,01			Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	µg/l	**n.d.**				Équivalent à EN-ISO 6468

Composés volatils

Fraction aliphatique C5-C6	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	µg/l	**<4,0** x)	4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C8-C10	µg/l	**<4,0** x)	4			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	µg/l	**<10** x)	10			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	µg/l	**<2,0**	2			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	**<50**	50			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C10-C12 *)	µg/l	**<10**	10			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C12-C16 *)	µg/l	**<10**	10			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C16-C20 *)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C20-C24 *)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 26.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521666** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT ESO
N° échant. **680643** Eau

		Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction C24-C28	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C28-C32	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C32-C36	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C36-C40	*)	µg/l	**<5,0**	5			Équivalent à EN-ISO 9377-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 25.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

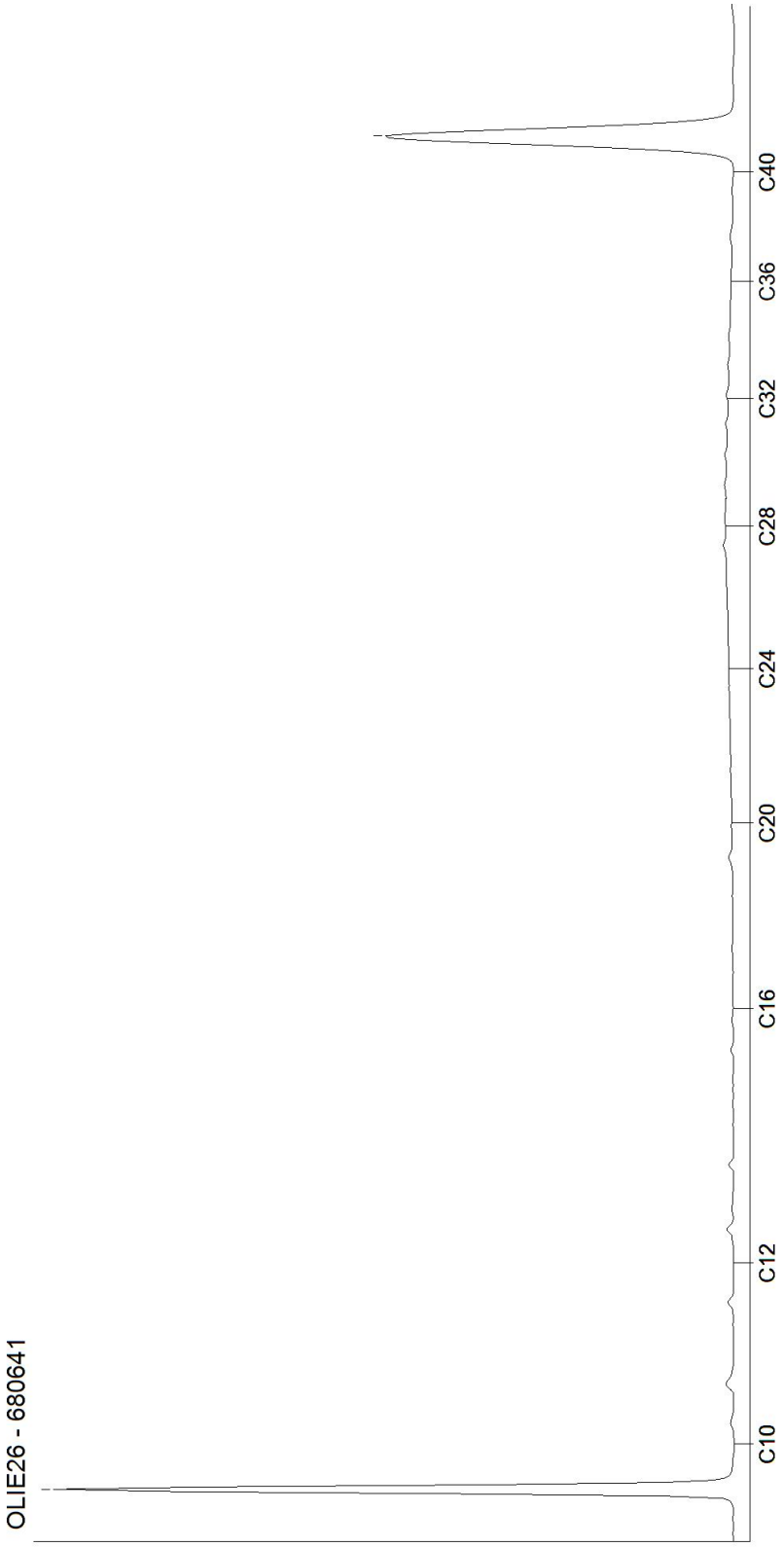
Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1521666, Analysis No. 680641, created at 25.02.2025 10:35:32

Nom de l"échantillon: PZO1



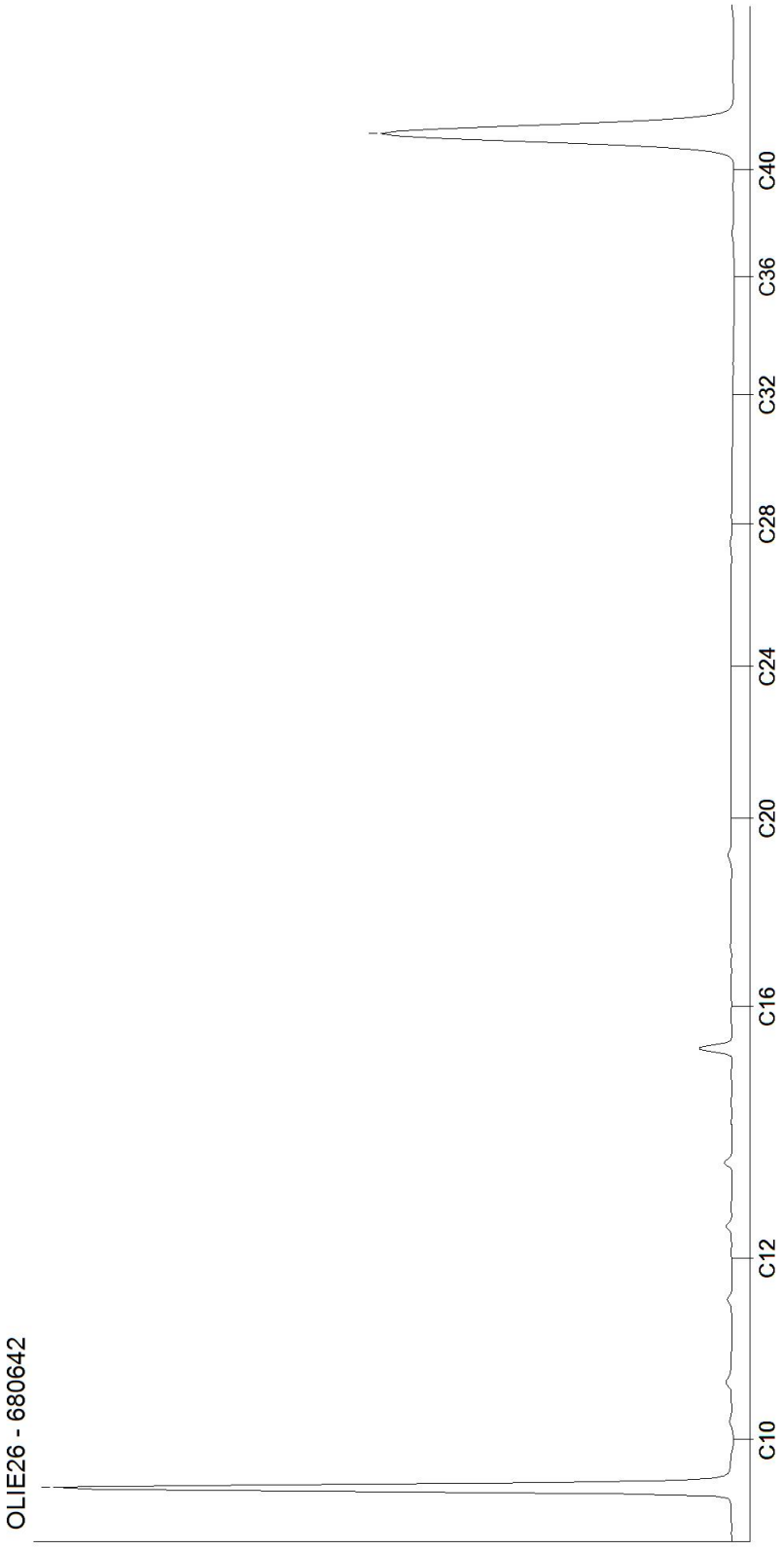
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1521666, Analysis No. 680642, created at 25.02.2025 10:35:32

Nom de l"échantillon: PZ4



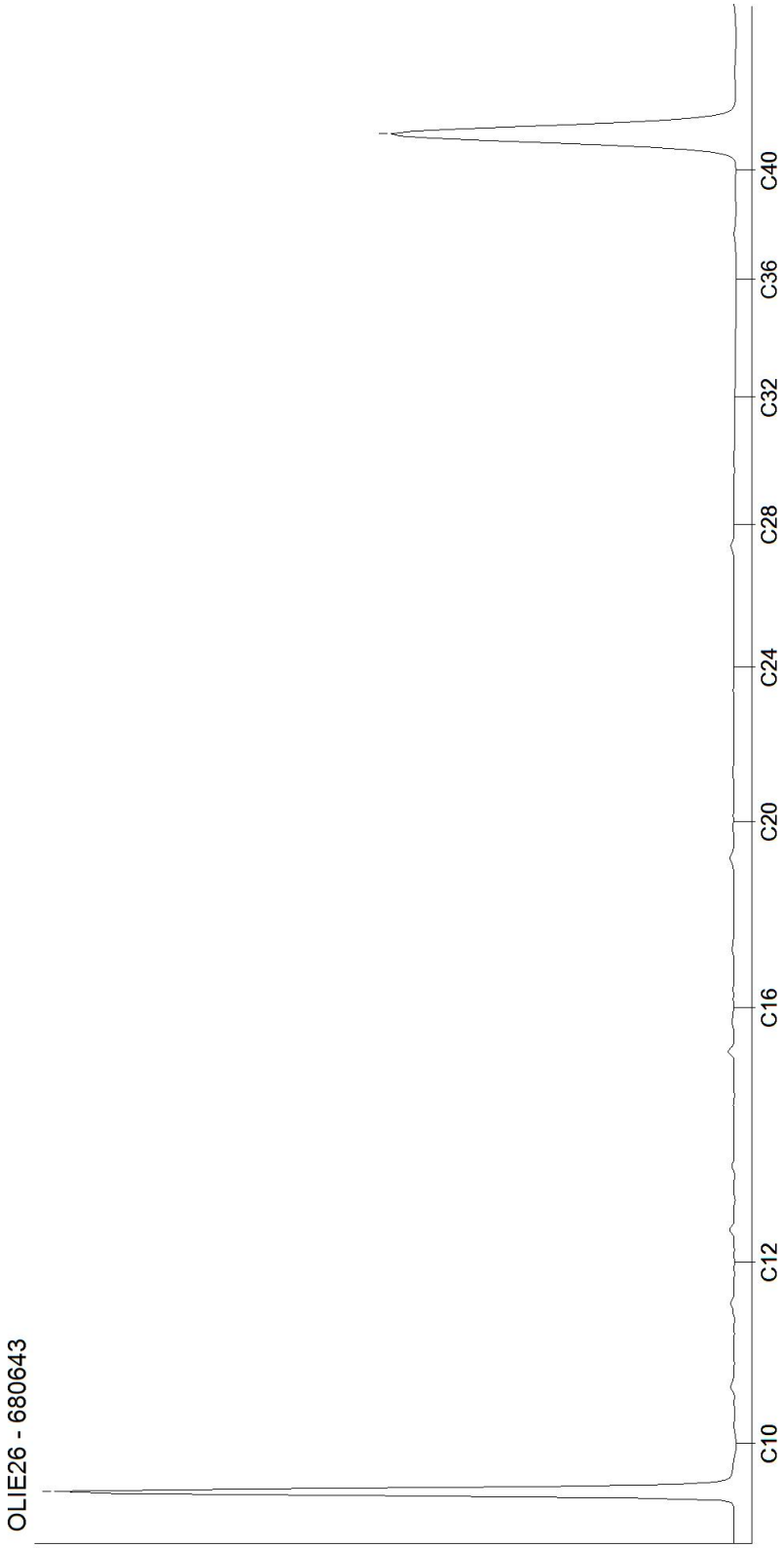
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1521666, Analysis No. 680643, created at 25.02.2025 10:35:32

Nom de l"échantillon: PZ5



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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

ANNEXE 10 : COUPE DES PIEZAIRS

Cette annexe contient 3 pages.

Le géo-référencement des ouvrages, la gestion des cuttings et des rebouchages, le protocole de prélèvement, la date d'envoi des échantillons et les conditions de transport sont indiqués dans le rapport.

Aménagement de la friche TCR

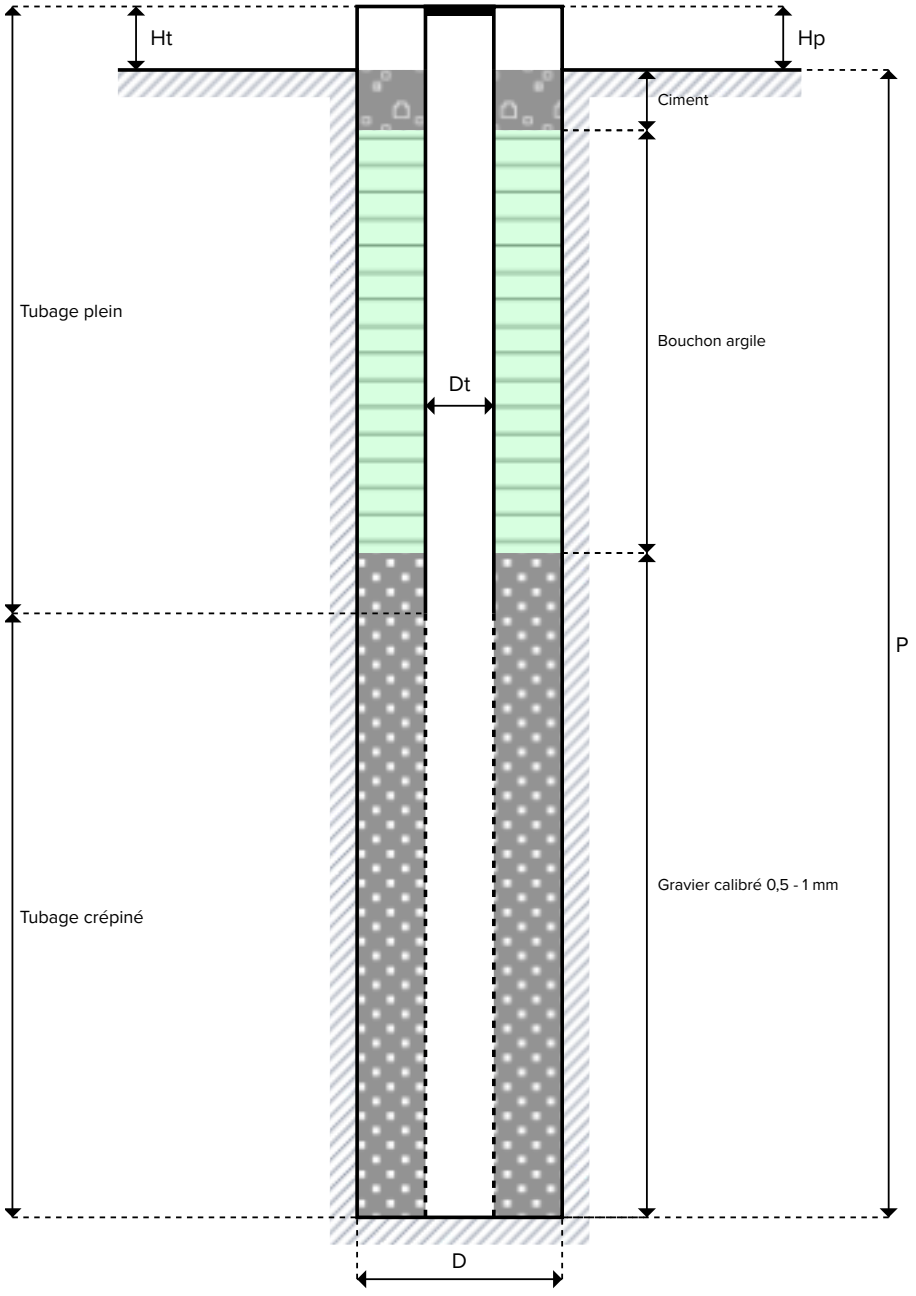
(N° Projet: PR.DTEN.24.0264)
KILSTETT (67)

PZR1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
7,847163323	48,674027375	WGS 84			☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**	
Non renseigné	Non renseigné	0,0°	-	2,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZR1	Piézair	25/09/2024 08:32:00	25/09/2024 08:32:00	–	STEXT LOGT

Sondage			
Prof.	P	**1,9**	m
Diamètre	D	**63,0**	mm
Niveau d'eau			
En cours de forage	H_w	-	m
Avant équipement	H_w	-	m
Tube			
☑ PEHD			
Diamètre intérieur	D_t	**25,0**	mm
Diamètre extérieur	D_t	**32,0**	mm
Crépines	De **0,9** à **1,9**		m
	Fente	**1,0**	mm
Développement	☒ Non		
Bouchon de fond	☑ Oui		
Hauteur hors sol	H_t	**0,105**	m
Remblais			
Ciment	De **0,0** à **0,1**		m
Bouchon argile	De **0,1** à **0,8**		m
Gravier calibré 0,5 - 1 mm	De **0,8** à **1,9**		m
Protection			
Tête métallique	☒ Non		
Cadenas	☒ Non		
Bouche à clef	☒ Non		
Regard béton	☒ Non		
Diamètre protection	D_p	-	mm
Hauteur hors sol	H_p	**0,0**	m



Aménagement de la friche TCR

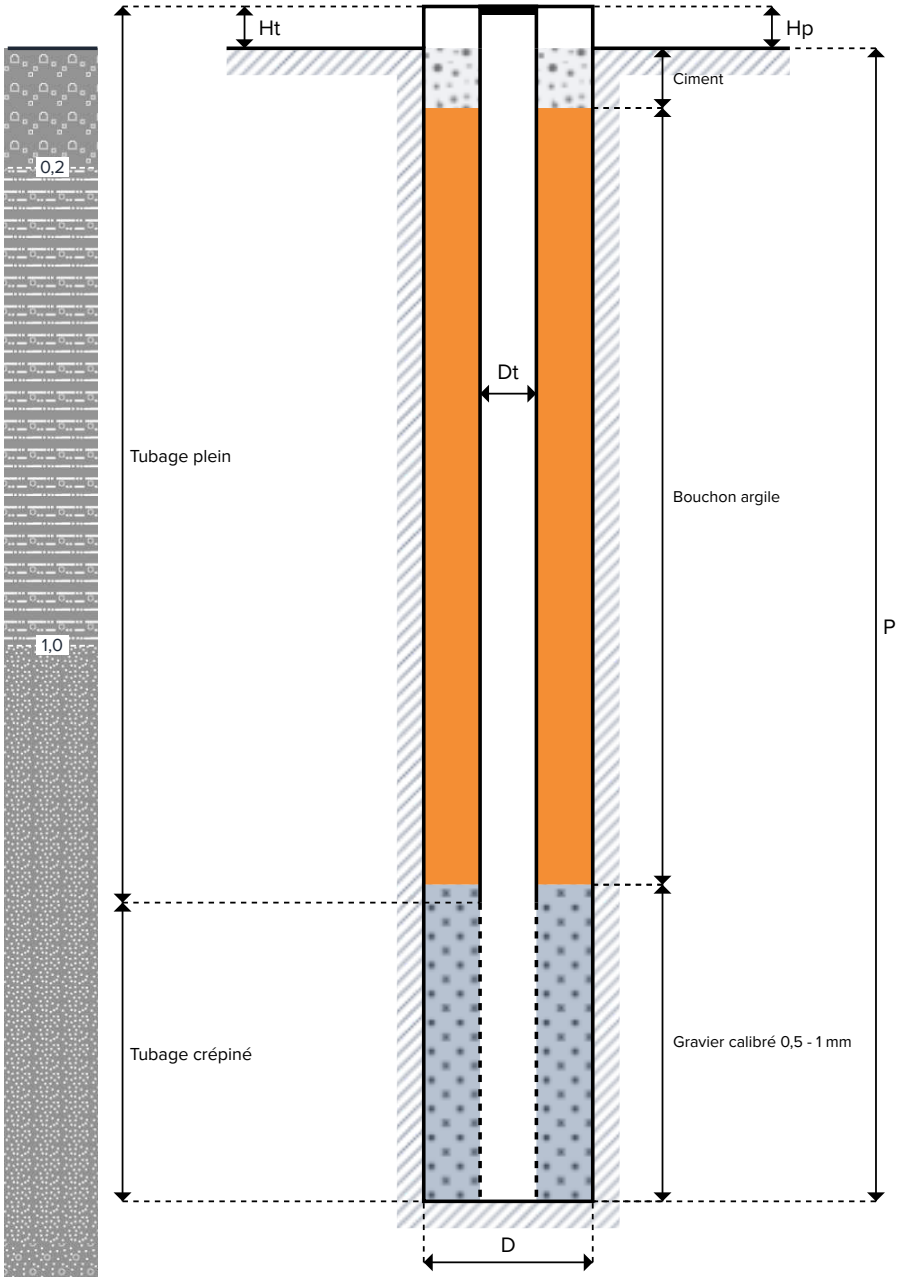
(N° Projet: PR.DTEN.24.0264)
KILSTETT (67)

EN7 (PZR2)

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
7,846006986	48,673525947	WGS 84			☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☑ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**	
Non renseigné	Non renseigné	0,0°	-	5,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZR2	Piézair	19/09/2024 13:37:00	19/09/2024 14:16:00	EMCI 3.50	BENCHERAB Nadir

Sondage			
Prof.	P	**1,93**	m
Diamètre	D	**63,0**	mm
Niveau d'eau			
En cours de forage	H_w	-	m
Avant équipement	H_w	-	m
Tube			
☑ PEHD			
Diamètre intérieur	D_t	**25,0**	mm
Diamètre extérieur	D_t	**32,0**	mm
Crépines	De **1,43** à **1,93**		m
	Fente	**0,5**	mm
Développement	☒ Non		
Bouchon de fond	☑ Oui		
Hauteur hors sol	H_t	**0,07**	m
Remblais			
Ciment	De **0,0** à **0,1**		m
Bouchon argile	De **0,1** à **1,4**		m
Gravier calibré 0,5 - 1 mm	De **1,4** à **2,0**		m
Protection			
Tête métallique	☒ Non		
Cadenas	☒ Non		
Bouche à clef	☒ Non		
Regard béton	☒ Non		
Diamètre protection	D_p	**0,0**	mm
Hauteur hors sol	H_p	**0,0**	m



Aménagement de la friche TCR

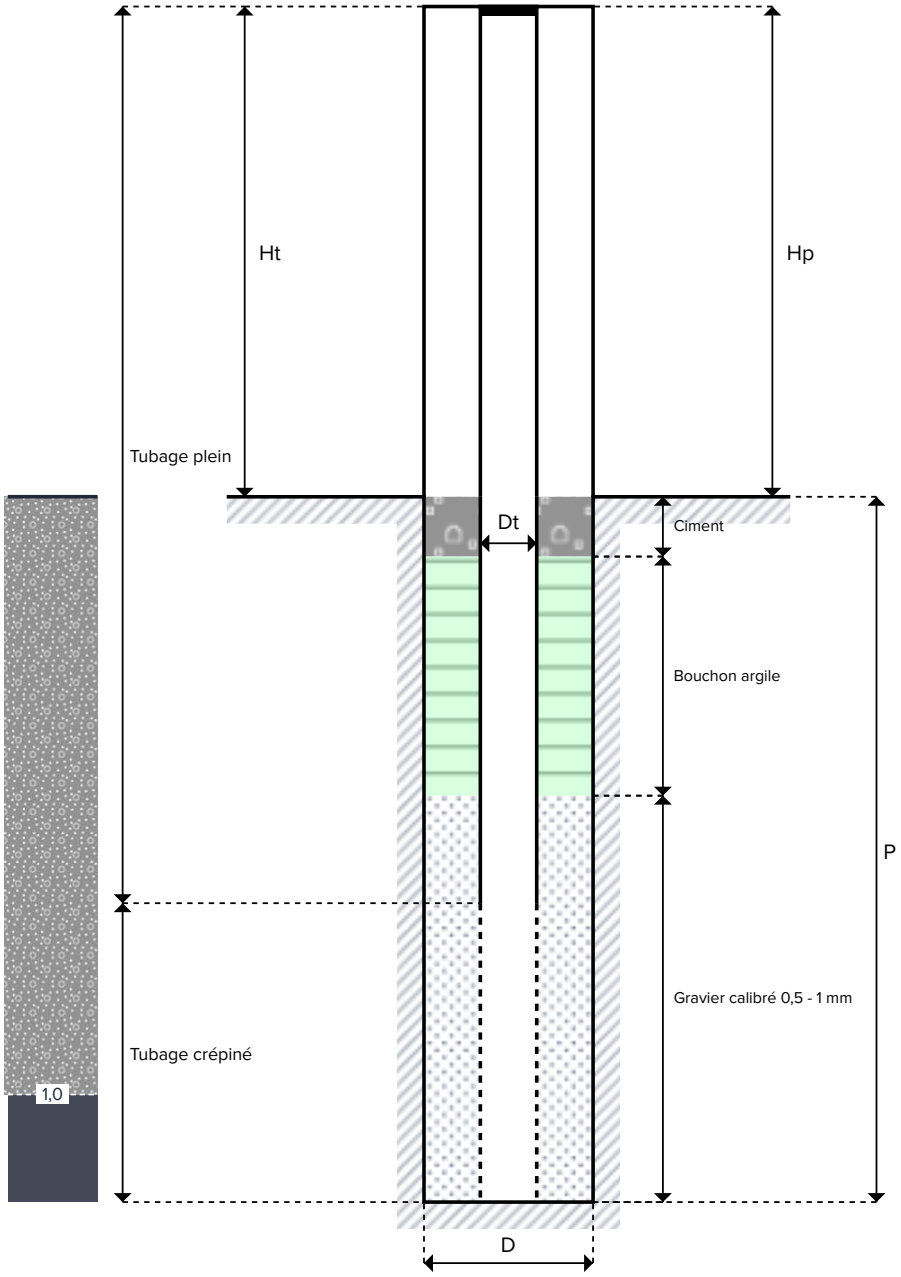
(N° Projet: PR.DTEN.24.0264)
KILSTETT (67)

PZR3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
7,844605626	48,674005697	WGS 84			☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**	
Non renseigné	Non renseigné	0,0°	-	1,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZR3	Piézair	25/09/2024 08:32:00	25/09/2024 08:32:00	–	STEXT LOGT

Sondage			
Prof.	P	**1,18**	m
Diamètre	D	**63,0**	mm
Niveau d'eau			
En cours de forage	H_w	-	m
Avant équipement	H_w	-	m
Tube			
☑ PEHD			
Diamètre intérieur	D_t	**25,0**	mm
Diamètre extérieur	D_t	**32,0**	mm
Crépines	De **0,68** à **1,18**		m
	Fente	**0,5**	mm
Développement	☒ Non		
Bouchon de fond	☑ Oui		
Hauteur hors sol	H_t	**0,82**	m
Remblais			
Ciment	De **0,0** à **0,1**		m
Bouchon argile	De **0,1** à **0,5**		m
Gravier calibré 0,5 - 1 mm	De **0,5** à **1,18**		m
Protection			
Tête métallique	☒ Non		
Cadenas	☒ Non		
Bouche à clef	☒ Non		
Regard béton	☒ Non		
Diamètre protection	D_p	-	mm
Hauteur hors sol	H_p	**0,0**	m



ANNEXE 11 : FICHES DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL/AIR SOUS DALLE

Cette annexe contient 3 pages.

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DES SOLS

fondasol
ENVIRONNEMENT

Nom ouvrage	PZR1

N° de projet	PR.DTEN.25.0014			**CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE**			
Date de prélèvement	19/02/2025			Type d'ouvrage		Piézair	
Opérateur	Olivier REIFF			Type de revêtement		Béton	
Référence 4 gaz actif	3EM-D5			Etat de l'ouvrage		Bon état	
Référence pompe	Pompe GilAir_81			Protection de surface		Autre	
Référence débitmètre	3EM-A1			Présence d'eau dans l'ouvrage		Non	
Référence station météo	67EN-44			Niveau d'eau dans l'ouvrage			m / sol
PURGE DE L'OUVRAGE				Diamètre intérieur de l'ouvrage		24.0	mm
Durée purge	13	min		Profondeur de l'ouvrage		2.0	m / haut du tube PEHD
Débit de purge *	0.5	L / min		Volume de l'ouvrage		0.90	L
Volume purgé	6.50	L		Volume minumum à purger		4.52	L

SUIVI DES PARAMETRES GAZEUX du début à la fin de la purge

	PID (ppmV)	CH4 (%)	CO (ppmV)	H2S (ppmV)	O2 (%)	Humidité (%)	Température (°C)
Début de purge	0				20		
Fin de purge	0				15.8		
Etanchéité de l'ouvrage					Oui		

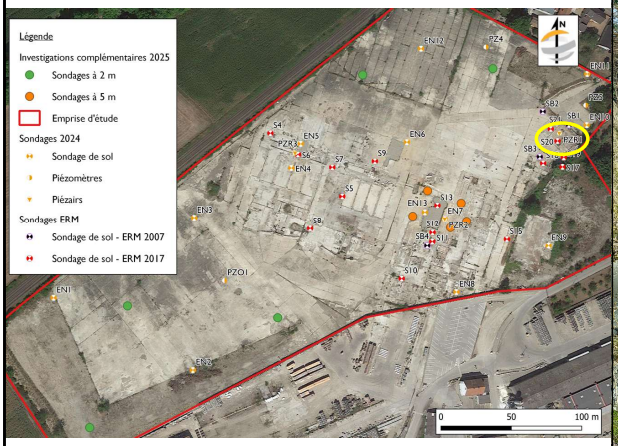
CONDITIONS METEOROLOGIQUES

	Météo extérieure	Humidité (%)	Direction vent	Vitesse du vent (si extérieur) (km/h)	Pression (hPa)	Température (°C)
Arrivée sur site	ensoleillé	65	E	0.9	1013	-1.1
Départ du site	ensoleillé	47	ENE	1.8	1013	3.7

PRELEVEMENT

Type de support	Référence tube	Nom échantillon		Heure (hh:min)	Débit (L/min)
Carulite	PZR1-Hg	PZR1-Hg-Zm PZR1-Hg-Zc	Heure début	10:18	0.900
			Heure intermédiaire	11:31	0.918
			Heure fin	12:58	0.909
			Durée réelle de prélèvement lue sur la pompe	155	
				Débit moyen	0.909
				Ecart débit (%)	2.00
Charbon actif	PZR1-Vol	PZR1-Vol-Zm PZR1-Vol-Zc	Heure début	13:06	0.300
			Heure intermédiaire	14:05	0.313
			Heure fin	15:21	0.301
			Durée réelle de prélèvement lue sur la pompe	130	
				Débit moyen	0.305
				Ecart débit (%)	4.33
Blanc de terrain	-	Blc_terrain_Hg Blc_terrain_Vol	**OBSERVATIONS**		
Blanc de transport	-	Blc_transport_Hg Blc_transport_Vol			

PLAN DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE



PHOTOGRAPHIE DE L'OUVRAGE



* : le débit de purge ne doit pas dépasser 1 L/min pour les tubes carulite (mercure) et doit être compris entre 0.3 et 0.5 L/min pour le charbon actif 100/50 mg (TPH-BTEX-COHV)

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DES SOLS

fondasol
ENVIRONNEMENT

Nom ouvrage	PZR3

N° de projet	PR.DTEN.25.0014			**CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE**			
Date de prélèvement	19/02/2025			Type d'ouvrage		Piézair	
Opérateur	Olivier REIFF			Type de revêtement		Béton	
Référence 4 gaz actif	3EM-D5			Etat de l'ouvrage		Bon état	
Référence pompe	Pompe GilAir_80			Protection de surface		Autre	
Référence débitmètre	3EM-A1			Présence d'eau dans l'ouvrage		Non	
Référence station météo	67EN-44			Niveau d'eau dans l'ouvrage			m / sol
PURGE DE L'OUVRAGE				Diamètre intérieur de l'ouvrage		24.0	mm
Durée purge	17	min		Profondeur de l'ouvrage		2.0	m / haut du tube PEHD
Débit de purge *	0.5	L / min		Volume de l'ouvrage		0.90	L
Volume purgé	8.50	L		Volume minumum à purger		4.52	L

SUIVI DES PARAMETRES GAZEUX du début à la fin de la purge

	PID (ppmV)	CH4 (%)	CO (ppmV)	H2S (ppmV)	O2 (%)	Humidité (%)	Température (°C)
Début de purge	2				20		
Fin de purge	0				16.2		
Etanchéité de l'ouvrage					Oui		

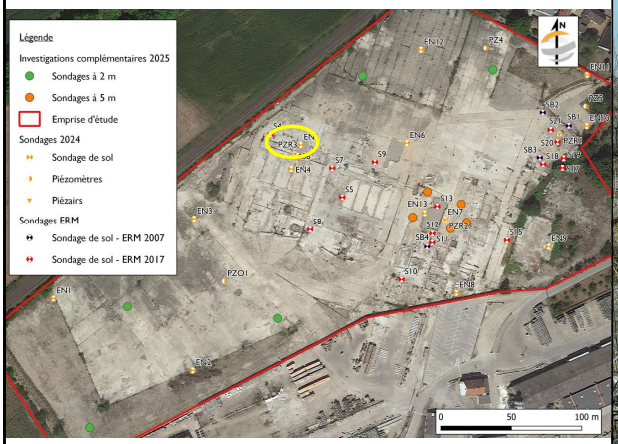
CONDITIONS METEOROLOGIQUES

	Météo extérieure	Humidité (%)	Direction vent	Vitesse du vent (si extérieur) (km/h)	Pression (hPa)	Température (°C)
Arrivée sur site	ensoleillé	65	E	0.9	1013	-1.1
Départ du site	ensoleillé	47	ENE	1.8	1013	3.7

PRELEVEMENT

Type de support	Référence tube	Nom échantillon		Heure (hh:min)	Débit (L/min)
Carulite	PZR3-Hg	PZR3-Hg-Zm et PZR3-Hg-Zc	Heure début	9:49	0.897
			Heure intermédiaire	11:13	0.900
			Heure fin	12:28	0.912
			Durée réelle de prélèvement lue sur la pompe	156.000	
				Débit moyen	0.903
				Ecart débit (%)	1.67
Charbon actif	PZR3-Vol	PZR3-Vol-Zm et PZR3-Vol-Zc	Heure début	12:36	0.302
			Heure intermédiaire	13:40	0.317
			Heure fin	14:50	0.311
			Durée réelle de prélèvement lue sur la pompe	130	
				Débit moyen	0.310
				Ecart débit (%)	4.97
Blanc de terrain	-	Blc_terrain_Hg Blc_terrain_Vol	**OBSERVATIONS**		
Blanc de transport	-	Blc_transport_Hg Blc_transport_Vol			

PLAN DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE



PHOTOGRAPHIE DE L'OUVRAGE



* : le débit de purge ne doit pas dépasser 1 L/min pour les tubes carulite (mercure) et doit être compris entre 0.3 et 0.5 L/min pour le charbon actif 100/50 mg (TPH-BTEX-COHV)

FICHE DE PRELEVEMENT DES GAZ DES SOLS

fondasol
ENVIRONNEMENT

Nom ouvrage	PZR2-SUB

N° de projet	PR.DTEN.25.0014			**CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE**			
Date de prélèvement	28/02/2025			Type d'ouvrage		Subslab	
Opérateur	Olivier REIFF			Type de revêtement		Béton	
Référence 4 gaz actif	3EM-D5			Etat de l'ouvrage		Bon état	
Référence pompe	3EM-A2 ; 3EM-A3			Protection de surface		Autre	
Référence débitmètre	3EM-A1			Présence d'eau dans l'ouvrage		Non	
Référence station météo	67EN-44			Niveau d'eau dans l'ouvrage			m / sol
PURGE DE L'OUVRAGE				Diamètre intérieur de l'ouvrage			mm
Durée purge		min		Profondeur de l'ouvrage			m / haut du tube PEHD
Débit de purge *		L / min		Volume de l'ouvrage		0.00	L
Volume purgé	0.00	L		Volume minumum à purger		0.00	L

SUIVI DES PARAMETRES GAZEUX du début à la fin de la purge

	PID (ppmV)	CH4 (%)	CO (ppmV)	H2S (ppmV)	O2 (%)	Humidité (%)	Température (°C)
Début de purge							
Fin de purge							
Etanchéité de l'ouvrage					Oui		

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

	Météo extérieure	Humidité (%)	Direction vent	Vitesse du vent (si extérieur) (km/h)	Pression (hPa)	Température (°C)
Arrivée sur site	couvert	80	WSW	1	1013	6.2
Départ du site	couvert	72	NW	2.1	1013	5.2

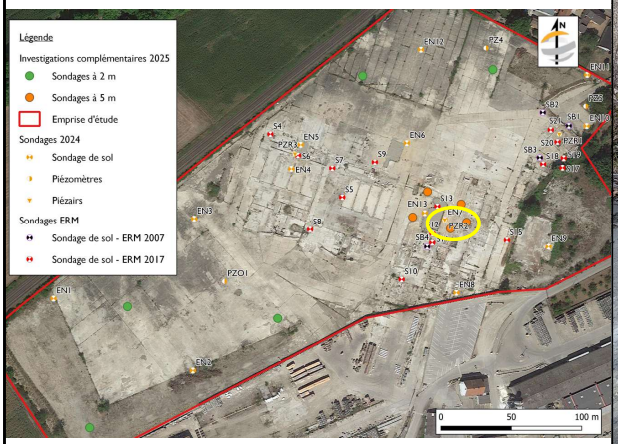
PRELEVEMENT

Type de support	Référence tube	Nom échantillon		Heure (hh:min)	Débit (L/min)
Carulite	Pompe 3EM-A2	PZR2_Hg_Zm PZR2_Hg_Zc	Heure début	10:37	0.897
			Heure intermédiaire	11:52	0.935
			Heure fin	13:17	0.900
			Durée réelle de prélèvement lue sur la pompe	154	
				Débit moyen	0.911
				Ecart débit (%)	4.24
Charbon actif	Pompe 3EM-A3	PZR2_Vol_Zm PZR2_Vol_Zc	Heure début	10:46	0.300
			Heure intermédiaire	11h22	0.330
			Heure fin	12:01	0.341
			Durée réelle de prélèvement lue sur la pompe	68	
				Débit moyen	0.324
				Ecart débit (%)	13.67
Blanc de terrain	-	Blc_terrain_Hg Blc_terrain_Vol			
Blanc de transport	-	Blc_transport_Hg Blc_transport_Vol			

OBSERVATIONS

Subslabs installés à env. 1.5 m de PZR2. Pour les volatils : très forte dérive du débit de la pompe (débit à 11:22 approximé à partir des trois mesures de débit intermédiaires effectuées).

PLAN DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE



PHOTOGRAPHIE DE L'OUVRAGE



* : le débit de purge ne doit pas dépasser 1 L/min pour les tubes carulite (mercure) et doit être compris entre 0.3 et 0.5 L/min pour le charbon actif 100/50 mg (TPH-BTEX-COHV)

ANNEXE 12 : BORDEREAUX D'ANALYSES DES ESSAIS DE LABORATOIRE SUR LES GAZ DU SOL

Cette annexe contient 30 pages.

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680690** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR1-Vol-Zm**

	Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680690** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

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

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680691** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR1-Vol-Zc**

		Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)		µg/tube	**0,15**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)		µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	*)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	*)	µg/tube	**0,2** x)				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680691** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**0,15**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 26.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

DOC-13-2522933-FR-P4

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680692** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR3-Vol-Zm**

Composés aromatiques

	Unité	Résultat				Méthode
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**0,16**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne

COHV

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

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	*)	µg/tube	**3,5** x)				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	*)	µg/tube	**0,2** x)				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)		µg/tube	**3,5**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680692** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**0,16**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680693** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR3-Vol-Zc**

	Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**0,14**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *)	µg/tube	**0,1** x)				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680693** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**0,14**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 26.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

DOC-13-2522933-FR-P8

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680694** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blc-transport-Vol**

		Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)		µg/tube	**0,18**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)		µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	*)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	*)	µg/tube	**0,2** *x)*				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680694** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**0,18**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

DOC-13-2522933-FR-P10

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680695** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blc-terrain-Vol**

		Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)		µg/tube	**0,10**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)		µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	*)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	*)	µg/tube	**0,1** x)				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680695** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**0,10**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

DOC-13-2522933-FR-P12

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680696** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR1-Hg-Zm**

	Unité	Résultat				Méthode
Mesure sur adsorbant						
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680697** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR1-Hg-Zc**

	Unité	Résultat				Méthode
Mesure sur adsorbant						
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680698** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR3-Hg-Zm**

Mesure sur adsorbant

	Unité	Résultat				Méthode
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680699** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR3-Hg-Zc**

Mesure sur adsorbant

	Unité	Résultat				Méthode
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant. **680700** Air
Date de validation **21.02.2025**
Prélèvement **19.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blc-transport-Hg**

	Unité	Résultat				Méthode
Mesure sur adsorbant						
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 28.02.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1521680** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS
N° échant.	**680701** Air
Date de validation	**21.02.2025**
Prélèvement	**19.02.2025**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Blc-terrain-Hg**

	Unité	Résultat				Méthode
Mesure sur adsorbant						
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 21.02.2025
Fin des analyses: 28.02.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant. **700653** Air
Date de validation **03.03.2025**
Prélèvement **28.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR2-Vol-Zm**

	Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques						
Naphtalène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV						
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) *)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube) *)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH						
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) *)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) *)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant. **700653** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

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

Date de prise en charge: 03.03.2025
Fin des analyses: 06.03.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant. **700654** Air
Date de validation **03.03.2025**
Prélèvement **28.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **PZR2-Vol-Zc**

		Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)		µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	*)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant. **700654** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

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

Date de prise en charge: 03.03.2025
Fin des analyses: 05.03.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant. **700655** Air
Date de validation **03.03.2025**
Prélèvement **28.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blc-transport-Vol**

		Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)		µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	*)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant. **700655** Air

	Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

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

Date de prise en charge: 03.03.2025
Fin des analyses: 06.03.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant. **700656** Air
Date de validation **03.03.2025**
Prélèvement **28.02.2025**
Prélèvement par: **Client**
Spécification des échantillons **Blc-terrain-Vol**

		Unité	Résultat				Méthode
Composés aromatiques							
Naphtalène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Benzène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
Toluène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Ethylbenzène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
m,p-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
o-Xylène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme Xylènes (tube)		µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
COHV							
1,1-Dichloroéthène (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Dichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,25**				Méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	*)	µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Trichloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,05**				Méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)		µg/tube	**<0,20**				Méthode interne
TPH							
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	*)	µg/tube	**n.d.**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant. **700656** Air

		Unité	Résultat				Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)		µg/tube	**<0,050**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)		µg/tube	**<0,10**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)		µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube)	*)	µg/tube	**<2,0**				Méthode interne

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

Date de prise en charge: 03.03.2025
Fin des analyses: 06.03.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant.	**700657** Air
Date de validation	**03.03.2025**
Prélèvement	**28.02.2025**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**PZR2-Hg-Zm**

Mesure sur adsorbant

	Unité	Résultat				Méthode
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 03.03.2025
Fin des analyses: 06.03.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant.	**700658** Air
Date de validation	**03.03.2025**
Prélèvement	**28.02.2025**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**PZR2-Hg-Zc**

Mesure sur adsorbant

	Unité	Résultat				Méthode
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 03.03.2025
Fin des analyses: 06.03.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant.	**700659** Air
Date de validation	**03.03.2025**
Prélèvement	**28.02.2025**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Blc-transport-Hg**

Mesure sur adsorbant

	Unité	Résultat				Méthode
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 03.03.2025
Fin des analyses: 06.03.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Environnement (67)
Adresse agence
1, rue Evariste Galois
67201 ECKBOLSHEIM
FRANCE

Date 07.03.2025
N° Client 35009008

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1525659** PR.DTEN.25.0014 KILSTETT GDS 2
N° échant.	**700660** Air
Date de validation	**03.03.2025**
Prélèvement	**28.02.2025**
Prélèvement par:	**Client**
Spécification des échantillons	**Blc-terrain-Hg**

Mesure sur adsorbant

	Unité	Résultat				Méthode
Mercure (Hg)	µg/tube	**<0,004**				conforme NEN-ISO 17733

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

Date de prise en charge: 03.03.2025
Fin des analyses: 06.03.2025

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

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

TESTING
RvA L 005

ANNEXE 13 : SYNTHESE DES DONNEES DISPONIBLES (TABLEAUX DES RESULTATS D'ANALYSES)

Cette annexe contient 9 pages

Les valeurs de comparaison retenues sont celles présentés dans les §E, F et G du présent rapport.

RESULTATS DES ETUDES ERM

Paramètres	Unité	Valeur de comparaison	Source	S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8	
				0,6-1,0m	1,2-2,0m	0,2-0,8m	0,8-1,3m	0,0-0,7m	1,3-2,0m	0,4-0,8m	0,8-1,5m	0,45-1,3m	2,0-2,4m	0,15-0,8m	1,1-2,5m	0,4-1,0m	3,0-4,0m	0,4-0,7m	0,7-1,5m
METAUX																			
arsenic	mg/kg MS	25	(a)									5.5	6.8	2.5	5.4	4.8	3.3		
cadmium	mg/kg MS	0.45	(a)									<0,2	<0,2	**3.3**	<0,2	**1.7**	<0,2		
chrome	mg/kg MS	90	(a)									19	28	28	18	19	15		
cuivre	mg/kg MS	20	(a)									5.9	4.4	**70**	4.2	6.2	3.5		
mercure	mg/kg MS	0.1	(a)									<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
plomb	mg/kg MS	50	(a)									<10	<10	<10	<10	<10	<10		
nickel	mg/kg MS	60	(a)									13	10	12	8.9	11	6.6		
zinc	mg/kg MS	100	(a)									17	14	41	14	18	11		
HYDROCARBURES																			
fraction C5-C6	mg/kg MS	nv		<10	<10	<10	<10			<10	<10							<10	<10
fraction C6-C8	mg/kg MS	nv		<10	<10	<10	<10			<10	<10							<10	<10
fraction C8-C10	mg/kg MS	nv		<10	<10	<10	<10			<10	<10							<10	<10
fraction C10-C12	mg/kg MS	nv		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	16	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS	nv		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	280	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C16-C21	mg/kg MS	nv		5.3	<5	<5	<5	<5	<5	15	5.7	18	<5	1600	<5	<5	<5	<5	14
fraction C21-C40	mg/kg MS	nv		25	<5	150	7.8	27	9.8	99	86	150	40	2900	9.7	66	<5	12	18
Hydrocarbures Volatils	mg/kg MS	nv		<30	<30	<30	<30			<30	<30							<30	<30
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	500	(b)	30	<20	150	<20	25	<20	110	90	170	40	**4800**	<20	65	<20	<20	30
HYDROCARBURES																			
naphtalène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
acénaphtylène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
acénaphtène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
fluorène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
phénanthrène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
anthracène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
fluoranthène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
pyrène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
chrysène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	nv						<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
Somme des HAP (10)	mg/kg MS	nv						<0,20	<0,20			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
Somme des HAP (16) -	mg/kg MS	50	(b)					<0,32	<0,32			<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32		
COMPOSES																			
benzène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
toluène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0.16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
éthylbenzène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
orthoxylène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
para- et métaxylène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
xylènes	mg/kg MS	nv		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
BTEX totaux	mg/kg MS	6	(b)	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
COMPOSES ORGANO																			
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	nv										<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	nv										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	nv										<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
trans-1,2-	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
dichlorométhane	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
tétrachlorométhane	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg MS	nv										<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
trichloroéthylène	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
chloroforme	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
chlorure de vinyle	mg/kg MS	nv										<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
POLYCHLOROBIPHENYL																			
PCB 28	mg/kg MS	nv																<1	
PCB 52	mg/kg MS	nv																<1	
PCB 101	mg/kg MS	nv																<1	
PCB 118	mg/kg MS	nv																<1	
PCB 138	mg/kg MS	nv																<1	
PCB 153	mg/kg MS	nv																<1	
PCB 180	mg/kg MS	nv																<1	
PCB totaux (7)	mg/kg MS	1	(b)															<7,0	

Légende:

(a) INRA : Information sur les éléments traces dans les sols en France état au 9 janvier 2008. Valeurs hautes de la fourchette

(b) Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014

16	Concentration supérieure à la valeur de comparaison
<0,03	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
nv	Pas de valeur
	Non analysé

Paramètres	Unité	Valeur de comparaison	Source	S12			S13			S14		S15		S16	
				0,3-0,6m	2,4-3,6m	3,6-4,8m	0,6-1,2m	1,5-2,0m	2,4-3,6m	0,25-0,8m	1,0-2,0m	0,3-0,8m	1,1-2,0m	0,3-1,0m	1,0-2,0m
METAUX															
arsenic	mg/kg MS	25	(a)	4.3	3.2		12	3.6				4.7	4	3.9	8
cadmium	mg/kg MS	0.45	(a)	<0,2	<0,2		0.27	<0,2				<0,2	<0,2	<0,2	0.25
chrome	mg/kg MS	90	(a)	13	21		41	22				23	20	24	51
cuivre	mg/kg MS	20	(a)	14	3.8		19	8.4				4.7	7.6	7.9	**26**
mercure	mg/kg MS	0.1	(a)	**0.14**	<0,05		**0.19**	<0,05				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
nickel	mg/kg MS	60	(a)	14	9.6		37	18				13	18	16	46
plomb	mg/kg MS	50	(a)	<10	<10		20	<10				<10	<10	<10	25
zinc	mg/kg MS	100	(a)	47	17		66	27				15	23	26	85
HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)															
fraction C5-C6	mg/kg MS	nv		<10	<10		<10	<10		<10	<10				
fraction C6-C8	mg/kg MS	nv		<10	<10		<10	<10		<10	<10				
fraction C8-C10	mg/kg MS	nv		15	46		<10	77		<10	<10				
Hydrocarbures Volatils C5-	mg/kg MS	nv		<30	48		<30	79		<30	<30				
fraction C10-C12	mg/kg MS	nv		120	220	<5	6	350	410	<5	<5	<5	<5	<5	<5,3
fraction C12-C16	mg/kg MS	nv		660	630	<5	<5,0	1000	1300	<5	<5	<5	<5	<5	<5,3
fraction C16-C21	mg/kg MS	nv		1300	610	6.6	<5,0	1000	1300	<5	<5	<5	<5	5.4	<5,3
fraction C21-C40	mg/kg MS	nv		1400	290	8.5	<5,0	470	600	<5	7.5	<5	<5	25	<5,3
Hydrocarbures totaux C10-	mg/kg MS	500	(b)	**3500**	**1800**	<20	<20	**2800**	**3600**	<20	<20	<20	<20	30	<20
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)															
acénaphtylène	mg/kg MS	nv		0.03	0.05		<0,02	0.08				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
acénaphtène	mg/kg MS	nv		0.12	0.22		<0,02	0.35				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthracène	mg/kg MS	nv		0.05	0.42		<0,02	0.08				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	nv		0.02	0.21		<0,02	0.02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	nv		<0,02	0.09		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	0.02	<0,02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	nv		0.03	0.13		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	0.03	<0,02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	nv		0.03	0.05		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	nv		<0,02	0.06		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chrysène	mg/kg MS	nv		0.03	0.2		<0,02	0.03				<0,02	<0,02	0.02	<0,02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fluoranthène	mg/kg MS	nv		0.06	0.51		<0,02	0.05				<0,02	<0,02	0.04	<0,02
fluorène	mg/kg MS	nv		0.15	0.45		<0,02	0.63				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	nv		<0,02	0.04		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
naphtalène	mg/kg MS	nv		0.06	0.11		<0,02	0.28				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
phénanthrène	mg/kg MS	nv		0.26	1.3		<0,02	0.95				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
pyrène	mg/kg MS	nv		0.29	0.46		<0,02	0.33				<0,02	<0,02	0.03	<0,02
Somme des HAP (16) -	mg/kg MS	50	(b)	1.1	4.3		<0,32	2.8				<0,32	<0,32	<0,32	<0,32
Somme des HAP (10)	mg/kg MS	nv		0.51	3		<0,20	1.4				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (BTEX)															
benzène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
toluène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
éthylbenzène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
para- et métaxylène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
orthoxylène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
xylènes	mg/kg MS	nv		<0,10	<0,10		<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
BTEX totaux	mg/kg MS	6	(b)	<0,25	<0,25		<0,25	<0,25		<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS (COHV)															
chlorure de vinyle	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	nv		<0,03	<0,03		<0,03	<0,03				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	nv		<0,03	<0,03		<0,03	<0,03				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
trans-1,2-	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
dichlorométhane	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg MS	nv		<0,03	<0,03		<0,03	<0,03				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
trichloroéthylène (TCE)	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chloroforme	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
POLYCHLOROBIPHENYLS															
PCB 28	mg/kg MS	nv													
PCB 52	mg/kg MS	nv													
PCB 101	mg/kg MS	nv													
PCB 118	mg/kg MS	nv													
PCB 138	mg/kg MS	nv													
PCB 153	mg/kg MS	nv													
PCB 180	mg/kg MS	nv													
PCB totaux (7)	mg/kg MS	nv													

Légende:

(a) INRA : Information sur les éléments traces dans les sols en France état au 9

(b) Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 pour la définition des

16	Concentration supérieure à la valeur de comparaison
<0,03	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
nv	Pas de valeur
	Non analysé

Paramètres	Unité	Valeur de comparaison	Source	S17		S18		S19		S20		S21	
				0,4-1,0m	1,0-2,4m	0,3-1,0m	1,0-2,0m	0,4-1,0m	2,0-3,0m	0,3-1,0m	2,4-4,0m	0,3-1,0m	1,0-2,0m
METAUX													
arsenic	mg/kg MS	25	(a)	4.7	4.7			5	3.9	11	2.3		
cadmium	mg/kg MS	0.45	(a)	0.21	<0,2			0.22	<0,2	0.33	<0,2		
chrome	mg/kg MS	90	(a)	20	20			27	22	51	12		
cuivre	mg/kg MS	20	(a)	7.9	3.6			11	4.2	**22**	2.8		
mercure	mg/kg MS	0.1	(a)	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
plomb	mg/kg MS	50	(a)	<10	<10			12	<10	22	<10		
nickel	mg/kg MS	60	(a)	17	9.5			21	10	47	8.7		
zinc	mg/kg MS	100	(a)	29	16			40	14	81	11		
HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)													
fraction C5-C6	mg/kg MS	nv						<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C6-C8	mg/kg MS	nv						<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C8-C10	mg/kg MS	nv						<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C10-C12	mg/kg MS	nv		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS	nv		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C16-C21	mg/kg MS	nv		6.8	<5	<5	<5	<5	32	<5	<5	<5	<5
fraction C21-C40	mg/kg MS	nv		36	<5	<5	<5	11	280	<5	<5	8	5.2
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	nv						<30	<30	<30	<30	<30	<30
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	500	(b)	45	<20	<20	<20	<20	310	<20	<20	<20	<20
HYDROCARBURES AROMATIQUES													
naphtalène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
acénaphtylène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
acénaphtène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
fluorène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
phénanthrène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
anthracène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
fluoranthène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0.02	<0,02	<0,02	<0,02		
pyrène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
chrysène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	nv		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	50	(b)	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32		
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS													
benzène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
toluène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
éthylbenzène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
orthoxylène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
para- et métaxylène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
xylènes	mg/kg MS	nv		<0,10	<0,10			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
BTEX totaux	mg/kg MS	6	(b)	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
COMPOSES ORGANO HALOGENES													
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	nv		<0,03	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	nv		<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	nv		<0,03	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
dichlorométhane	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	0.03		
tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
tétrachlorométhane	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
1,1,1-trichloroéthane (TCA)	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg MS	nv		<0,03	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
trichloroéthylène (TCE)	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
chloroforme	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
chlorure de vinyle	mg/kg MS	nv		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)													
PCB 28	mg/kg MS	nv											
PCB 52	mg/kg MS	nv											
PCB 101	mg/kg MS	nv											
PCB 118	mg/kg MS	nv											
PCB 138	mg/kg MS	nv											
PCB 153	mg/kg MS	nv											
PCB 180	mg/kg MS	nv											
PCB totaux (7)	mg/kg MS	nv											

Légende:

(a) INRA : Information sur les éléments traces dans les sols en France état au 9 janvier 2008. Valeurs hautes de la fourchette des sols "ordinaires".

(b) Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 pour la définition des déchets inertes

16	Concentration supérieure à la valeur de comparaison
<0,03	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
nv	Pas de valeur
	Non analysé

RESULTATS FONDASOL 2024

Paramètre	Unité	Bruits de fond	Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP)		Concentrations mesurées																Critères de gestion des terres excavées / à excaver				
Echantillon		Base BDSolU (centile98)	Seuil de vigilance HCSP (mg/kg)	Valeur seuil entraînant un dépistage HCSP (mg/kg)	EN1 (0-1 m)	EN2 (0-1 m)	EN3 (0,2-1 m)	EN4 (0,2-1 m)	EN4 (1-2 m)	EN5 (0-1 m)	EN5 (1-2 m)	EN6 (0,2-1 m)	EN6 (1-1,6 m)	EN6 (2-3 m)	EN6 (4-5 m)	EN7 (0,2-1 m)	EN7 (1-2 m)	EN7 (2-3 m)	EN7 (3-4 m)	EN7 (4-5 m)	EN8 (0,2-1 m)	EN8 (1-2 m)	Seuils ISDI	Seuils ISDI réhaussés (ISDI+)	Seuils ISDND	Seuils ISDD	Biocentre
Lithologie					Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Limon sablo-graveleux	Argile graveleuse	Argile graveleuse	Sables et graviers	Limon graveleux	Sable	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Limon graveleux, argileux et sableux	Sables et graviers					
Observations / PID		ASPITET			0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	1,8 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	Sables gras - 1,8 ppm	Sables gras - 51,3 ppm	Sables gras - 52,4 ppm	Sables gras - 34,2 ppm	Sables gras - 23,7 ppm	0 ppm	0 ppm					
Indices organoleptiques		(mg/kg)			R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	R.A.S.	R.A.S.					
Date d'échantillonnage					20/09/2024	20/09/2024	20/09/2024	20/09/2024	20/09/2024	24/09/2024	24/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	24/09/2024	24/09/2024					
Analyses sur brut																										
Matière sèche	%	-	-	-	94,6	96,3	94	91,8	90,2	95,3	92,6	83,2	79,4	78,1	78,8	79,6	82,4	82,4	82,9	84,6	80,3	94,6	-	-	-	-	-
COT (1)	mg/kg	-	-	-	< 1000		< 1000	< 1000		< 1000		2300		3300		12000		4400			7200		30 000	30 000	50 000	60 000	60 000
Métaux lourds																										
Antimoine	mg/kg	-	-	-	< 0,5		< 0,5	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		0,9		< 0,5			< 0,5						
Arsenic	mg/kg	25	25	70	4,3	3,2	3,6	3,8	4,1	2,7	5	8,9	9	4,9	4,8	13	6,2	5,7	7,2	7,3	7,2	5					
Baryum	mg/kg	-	-	-	20		18	25		16		70		40		110		47			60						
Cadmium	mg/kg	0,45	1	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1	0,1	< 0,1	0,4	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	0,1	< 0,1					
Chrome	mg/kg	90	-	-	14	9,6	14	10	11	14	12	25	45	23	17	39	22	23	28	27	28	16					
Cuivre	mg/kg	20	-	-	5,5	4,3	9,2	4,2	4,5	4	4,7	11	23	7,5	6,9	23	9,6	11	13	13	19	13	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats
Mercure	mg/kg	0,1	1	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Molybdène	mg/kg	-	-	-	< 1		< 1	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1			< 1						
Nickel	mg/kg	60	-	-	14	7,7	13	11	10	12	11	23	38	17	14	32	18	20	22	22	24	16					
Plomb	mg/kg	50	100	300	4,2	4,1	3,9	4,4	8,1	3,9	3,9	8,5	15	6,4	5,8	28	8,3	8,9	12	12	9,5	6,3					
Sélénium	mg/kg	0,7	-	-	< 1		< 1	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1			< 1						
Zinc	mg/kg	100	-	-	15	12	12	13	15	21	52	31	55	25	21	96	26	30	39	41	37	20					
Hydrocarbures C5-C10																										
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg	-	-	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4					
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,86	0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2					
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,31	3,3	58	8,2	4,7	< 0,2	< 0,2					
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2					
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,92	6,3	1,7	1,8	< 0,2	< 0,2					
Fraction >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,86	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4					
Fraction >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	4,2	64	9,9	6,5	< 0,4	< 0,4					
Somme des hydrocarbures C5-C10	mg/kg	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4,2	65	9,9	6,5	< 1	< 1					
Hydrocarbures C10-C40																										
Fraction C10-C12	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	9,9	180	380	210	180	< 4	< 4					
Fraction C12-C16	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	8,9	5,9	< 4	< 4	< 4	57,2	690	1200	770	670	< 4	< 4					
Fraction C16-C20	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	27,2	60,2	17,7	7,3	< 2	4,2	72,4	640	980	630	650	< 2	< 2					
Fraction C20-C24	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	< 2	3,4	2,5	20,3	29,6	21,8	10,1	< 2	4,1	43,7	330	510	330	310	< 2	< 2					
Fraction C24-C28	mg/kg	-	-	-	< 2	3	< 2	3,7	4,1	10,6	8,9	24,4	13,6	< 2	4,4	22	100	150	96,9	95,9	< 2	< 2					
Fraction C28-C32	mg/kg	-	-	-	< 2	2,2	< 2	2,6	2,8	7,2	4,6	23	10	< 2	3,8	11	21	25	17	17	< 2	< 2					
Fraction C32-C36	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	3	2,9	8,9	5	< 2	< 2	4,5	5,2	3,3	< 2	< 2	< 2	< 2					
Fraction C36-C40	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	3	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2					
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg	-	-	-	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	72,2	120	100	53,3	< 20	< 20	230	1900	3300	2100	1900	< 20	< 20	500	500	2 000	10 000	100 000
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)																										
Chlorure de Vinyle	mg/kg				< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg				< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					
1,2-Dichloroéthane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025					
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025					
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					
Dichlorométhane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Tétrachloroéthylène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Tétrachlorométhane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Trichloroéthylène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Trichlorométhane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Somme des COHV	mg/kg				< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ					
Hydrocarbures Aromatique Polycycliques - HAP																										
Acénaphtylène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Acénaphtène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Anthracène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Benzo(a)anthracène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	0,15	0,075	< 0,05					
Benzo(a)pyrène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	0,083	< 0,05					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,092	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,1	0,078	< 0,05					
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Chrysène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,11	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,078	< 0,5	< 0,5	0,063	0,062	< 0,05					
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Fluoranthène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,22	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,074	2,1	< 0,5	< 0,5	0,12	0,091	< 0,05					
Fluorène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15	< 0,5	< 0,5	0,15	< 0,05	< 0,05					
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,076	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	0,066	< 0,05					
Naphtalène (4)	mg/kg	0,15			< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Phénanthrène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,39	1,5	0,76	0,47	0,071	< 0,05					
Pyrène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	0,21	0,093	< 0,05					
Somme HAP	mg/kg	14,7			< LQ	< LQ	< LQ	1,04	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,074	2,72	1,5	0,76	1,16	0,619	< LQ	50	50	100	300	5 000

Paramètre	Unité	Bruits de fond	Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP)		Concentrations mesurées																	Critères de gestion des terres excavées / à excaver				
Echantillon		Base BDSolU (centile98)	Seuil de vigilance HCSP (mg/kg)	Valeur seuil entrainant un dépistage HCSP (mg/kg)	EN1 (0-1 m)	EN2 (0-1 m)	EN3 (0,2-1 m)	EN4 (0,2-1 m)	EN4 (1-2 m)	EN5 (0-1 m)	EN5 (1-2 m)	EN6 (0,2-1 m)	EN6 (1-1,6 m)	EN6 (2-3 m)	EN6 (4-5 m)	EN7 (0,2-1 m)	EN7 (1-2 m)	EN7 (2-3 m)	EN7 (3-4 m)	EN7 (4-5 m)	EN8 (0,2-1 m)	EN8 (1-2 m)					
Lithologie					Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Limon sablo-graveleux	Argile graveleuse	Argile graveleuse	Sables et graviers	Limon graveleux	Sable	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Limon graveleux, argileux et sableux	Sables et graviers					
Observations / PID		ASPITET			0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	1,8 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	Sables gras - 1,8 ppm	Sables gras - 51,3 ppm	Sables gras - 52,4 ppm	Sables gras - 34,2 ppm	Sables gras - 23,7 ppm	0 ppm	0 ppm	Seuils ISDI	Seuils ISDI réhaussés (ISDI+)	Seuils ISDND	Seuils ISDD	Biocentre
Indices organoleptiques		(mg/kg)			R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	R.A.S.	R.A.S.					
Date d'échantillonnage					20/09/2024	20/09/2024	20/09/2024	20/09/2024	20/09/2024	24/09/2024	24/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	24/09/2024	24/09/2024					
PolyChloroBiphényls - PCB																										
PCB (28)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001					
PCB (52)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001					
PCB (101)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001					
PCB (118)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001					
PCB (138)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,011	0,005	0,005	0,011	0,011	< 0,001	< 0,001					
PCB (153)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	0,004	0,006	0,011	0,012	< 0,001	< 0,001					
PCB (180)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,011	0,005	0,006	0,012	0,013	< 0,001	< 0,001					
Somme des 7 PCB	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	0,036	0,014	0,017	0,034	0,037	< LQ	< LQ	1	1	10	50	50
Composés Organiques Volatils - BTEX																										
Benzène	mg/kg	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Toluène	mg/kg	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Ethylbenzène	mg/kg	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
m,p-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					
o-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Somme Xylènes	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ					
Somme des BTEX	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	6	6	30	30	100 000
Autres HAP																										
Naphtalène (5)	mg/kg	0,15			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					
Analyses sur lixiviats																										
Métaux lourds																										
Antimoine éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05		0,06	0,18	0,7	5	
Arsenic éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05	< 0,05		0,06		< 0,05		< 0,05		0,07		0,09			< 0,05		0,5	1,5	2	25	
Baryum éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,1		< 0,1	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1			< 0,1		20	60	100	300	
Cadmium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,001		< 0,001	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001			< 0,001		0,04	0,12	1	5	
Chrome éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,02		< 0,02	< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02			< 0,02		0,5	1,5	10	70	
Cuivre éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,02		< 0,02	0,03		0,18		0,06		0,02		0,19		0,07			0,16		2	6	50	100	
Mercure éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,0003		< 0,0003	< 0,0003		< 0,0003		< 0,0003		< 0,0003		< 0,0003		< 0,0003			< 0,0003		0,01	0,03	0,2	2	
Molybdène éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		0,05			< 0,05		0,5	1,5	10	30	
Nickel éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05		0,4	1,2	10	40	
Plomb éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05		0,5	1,5	10	50	
Sélénium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05		0,1	0,3	0,5	7	
Zinc éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,02		< 0,02	< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02		0,03		< 0,02			< 0,02		4	12	50	200	
Autres paramètres																										
L/S cumulé	-	-	-	-	10		10	10		10		10		10		10		10			10		-	-	-	-	-
pH du sol	-	-	-	-	9,2		9,3	11,6		10,7		8,8		8,4		8,4		9,1			10		-	-	-	-	-
Chlorures éluat (2)	mg/kg	-	-	-	< 10		< 10	18		< 10		< 10		23		25		47			14		800	2 400	15 000	25 000	25 000
COT éluat	mg/kg	-	-	-	< 200		< 200	< 200		< 200		< 200		< 200		< 200		< 200			< 200		500	1 000	800	1 000	1 000
Fluorures éluat	mg/kg	-	-	-	1		< 1	2		1		7		3		3		4			5		10	30	150	500	500
Fraction soluble éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	< 1000		< 1000	2600		< 1000		< 1000		< 1000		< 1000		< 1000			< 1000		4 000	12 000	60 000	100 000	100 000
Indice phénol éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	<	< 0,2		< 0,2			< 0,2		1	3	50	100	100
Sulfates éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	< 50		< 50	220		54		110		51		110		76			130		1 000	3 000	20 000	50 000	50 000
Orientation des terres en cas d'excavation					ISDI	A déterminer	ISDI	ISDI	A déterminer	ISDI	A déterminer	ISDI	A déterminer	ISDI	A déterminer	ISDI	A déterminer	Biocentre	A déterminer	A déterminer	ISDI	A déterminer					

Légende :

Composé inférieur à la limite de quantification du laboratoire = <0.002 ou n.d. ou 0 - 1

En gras : Valeur dépassant la gamme de valeurs du fond géochimique national

Dépasse le seuil ISDI mais compatible avec les seuils ISDI+
Dépasse les seuils ISDI+ mais compatible avec les seuils ISDND
Dépasse les seuils ISDND mais compatible avec les seuils ISDD

1 : Le déchet peut être jugé conforme aux critères ISDI en cas de dépassement du seuil sur brut si la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche est respectée sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

2 : Le déchet peut encore être jugé conforme si il respecte soit les valeurs associées aux chlorures et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

3 : Sont considérées comme acceptables en filière de comblement de carrière acceptant les terres sulfatées les terres présentant uniquement des dépassements des critères fraction soluble et sulfates lixiviables (pas d'indice organoleptique) et respectant [Fraction soluble] > 4 000 mg/kg MS et un ratio [Sulfates] / [Fraction soluble] > ½.

4 : Naphtalène analysé selon la méthode NF EN 16181 (ou méthode interne équivalente).

5 : Naphtalène analysé selon la méthode ISO 22155 (ou méthode interne équivalente).

Paramètre	Unité	Bruits de fond	Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP)		Concentrations mesurées																	Critères de gestion des terres excavées / à excaver				
Echantillon					EN9 (0,2-1 m)	EN9 (1-2 m)	EN10 (0,07-1 m)	EN10 (1-2 m)	EN10 (3-4 m)	EN10 (4-5 m)	EN11 (0,07-1 m)	EN11 (1-2 m)	EN11 (2-3 m)	EN11 (3-4 m)	EN11 (4-5 m)	EN12 (0,2-1 m)	EN13 (0,2-1 m)	EN13 (1-2 m)	EN13 (2-3 m)	EN13 (3-4 m)	EN13 (4-5 m)	PZR3 (0-1 m)					
Lithologie		Base BDSolU (centile98)	Seuil de vigilance HCSP (mg/kg)	Valeur seuil entraînant un dépistage HCSP (mg/kg)	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Grave sableuse	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Limon sablo-graveleux	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Seuils ISDI	Seuils ISDI réhaussés (ISDI+)	Seuils ISDND	Seuils ISDD	Biocentre
Observations / PID		ASPITET			0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	Sables gras - 1,9 ppm	Sables gras - 5,2 ppm	Sables gras - 10,8 ppm	0 ppm					
Indices organoleptiques		(mg/kg)			R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	R.A.S.					
Date d'échantillonnage					24/09/2024	24/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	24/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	20/04/2024					
Analyses sur brut																										
Matière sèche	%	-	-	-	91,7	95,6	93,6	95,2	95,3	92,9	91	93,5	95,5	93,7	93,3	95	88,5	82,6	81,1	88,9	86,9	86,6	-	-	-	-	-
COT (1)	mg/kg	-	-	-	29000		3400		1200		3200		2100			< 1000	1900	1900		2200			30 000	30 000	50 000	60 000	60 000
Métaux lourds																										
Antimoine	mg/kg	-	-	-	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5			< 0,5	0,8	< 0,5		< 0,5							
Arsenic	mg/kg	25	25	70	5,7	4,4	6,3	4,6	5,2	4,8	4,7	4,6	4,6	4,3	3,8	4,3	8,8	5,7	4,7	4,4	2,5	6,5					
Baryum	mg/kg	-	-	-	26		32		25		23		24			91	94	40		29							
Cadmium	mg/kg	0,45	1	15	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1					
Chrome	mg/kg	90	-	-	33	9,4	15	17	23	15	8,1	19	13	15	15	11	35	23	18	16	14	26					
Cuivre	mg/kg	20	-	-	9,2	6,7	8,1	10	18	11	5,6	7,5	6,9	9,7	5,1	4,5	23	10	7,6	7,3	4,8	19					
Mercure	mg/kg	0,1	1	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats
Molybdène	mg/kg	-	-	-	< 1		< 1		1,8		< 1		< 1			< 1	< 1	< 1		< 1							
Nickel	mg/kg	60	-	-	13	9,8	13	15	55	15	9,7	14	14	13	11	10	31	18	15	15	11	21					
Plomb	mg/kg	50	100	300	10	5,7	6,9	5	4	4,6	5,2	7,1	6,4	5,5	4,8	3,7	17	7,8	6,3	5,5	4,2	12					
Sélénium	mg/kg	0,7	-	-	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1			< 1	< 1	< 1		< 1							
Zinc	mg/kg	100	-	-	17	19	19	16	14	15	15	21	17	17	16	14	59	27	23	21	24	76					
Hydrocarbures C5-C10																										
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg	-	-	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4					
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,38	< 0,2	< 0,2					
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1	8,5	1,5	< 0,2					
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2					
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,52	< 0,2	< 0,2					
Fraction >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4					
Fraction >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	1	9	1,5	< 0,4					
Somme des hydrocarbures C5-C10	mg/kg	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	9	1,5	< 1					
Hydrocarbures C10-C40																										
Fraction C10-C12	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	26,3	67,7	39,6	< 4					
Fraction C12-C16	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	120	260	200	7					
Fraction C16-C20	mg/kg	-	-	-	5,5	6,7	< 2	2,8	3,3	2,8	< 2	3,4	4	< 2	8,9	< 2	8,8	< 2	120	240	170	84,8					
Fraction C20-C24	mg/kg	-	-	-	5,2	7,8	6,3	4,8	4,1	5,7	< 2	8,2	5,4	3,6	21,5	< 2	7,3	< 2	59,9	110	110	76,4					
Fraction C24-C28	mg/kg	-	-	-	2,6	7,9	18,2	10,5	5,5	12,2	< 2	18,8	12,4	7,8	33,9	< 2	4,2	< 2	19,7	32,1	31,2	64,4					
Fraction C28-C32	mg/kg	-	-	-	3,6	8,4	29	20	10	25	14	35	22	14	23	< 2	< 2	< 2	3,2	5,3	3	52					
Fraction C32-C36	mg/kg	-	-	-	3,5	5,5	34,3	23,9	12,6	31,6	13	47,9	29	17	19,1	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	24,5					
Fraction C36-C40	mg/kg	-	-	-	2,6	2,5	22,6	16,7	5,9	18,2	190	30,1	20	9,2	8	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	9,1					
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg	-	-	-	23,3	39,5	120	80,8	42,3	95,7	210	140	95,5	53,6	120	< 20	28,8	< 20	360	710	550	320	500	500	2 000	10 000	100 000
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)																										
Chlorure de Vinyle	mg/kg				< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg				< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					
1,2-Dichloroéthane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025					
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025					
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					
Dichlorométhane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Tétrachloroéthylène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Tétrachlorométhane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Trichloroéthylène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Trichlorométhane	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Somme des COHV	mg/kg				< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ					
Hydrocarbures Aromatique Polycycliques - HAP																										
Acénaphtylène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Acénaphtène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Anthracène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Benzo(a)anthracène	mg/kg				0,096	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,064	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,12	0,26	0,16	< 0,05					
Benzo(a)pyrène	mg/kg				0,088	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg				0,11	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg				0,058	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Chrysène	mg/kg				0,077	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,071	0,06	< 0,05					
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Fluoranthène	mg/kg				0,21	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Fluorène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg				< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Naphtalène (4)	mg/kg	0,15			< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Phénanthrène	mg/kg				0,077	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1	0,059	< 0,05					
Pyrène	mg/kg				0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,068	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,085	0,072	< 0,05					
Somme HAP	mg/kg	14,7			0,866	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,252	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,12	0,516	0,351	< LQ	50	50	100	300	5 000

Paramètre	Unité	Bruits de fond	Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP)		Concentrations mesurées																Critères de gestion des terres excavées / à excaver				
Echantillon		Base BDSolU (centile98)	Seuil de vigilance HCSP (mg/kg)	Valeur seuil entrainant un dépistage HCSP (mg/kg)	EN9 (0,2-1 m)	EN9 (1-2 m)	EN10 (0,07-1 m)	EN10 (1-2 m)	EN10 (3-4 m)	EN10 (4-5 m)	EN11 (0,07-1 m)	EN11 (1-2 m)	EN11 (2-3 m)	EN11 (3-4 m)	EN11 (4-5 m)	EN12 (0,2-1 m)	EN13 (0,2-1 m)	EN13 (1-2 m)	EN13 (2-3 m)	EN13 (3-4 m)	EN13 (4-5 m)	PZR3 (0-1 m)					
Lithologie					Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Grave sableuse	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Limon sablo-graveleux	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Sables et graviers	Seuils ISDI	Seuils ISDI réhaussés (ISDI+)	Seuils ISDND	Seuils ISDD	Biocentre
Observations / PID		ASPITET			0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	Sables gras - 1,9 ppm	Sables gras - 5,2 ppm	Sables gras - 10,8 ppm	0 ppm					
Indices organoleptiques		(mg/kg)			R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	Odeur d'hydrocarbures	R.A.S.					
Date d'échantillonnage					24/09/2024	24/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	24/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	19/09/2024	20/04/2024					
PolyChloroBiphényls - PCB																										
PCB (28)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001					
PCB (52)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001					
PCB (101)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001					
PCB (118)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001					
PCB (138)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002					
PCB (153)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002					
PCB (180)	mg/kg	-	-	-	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002					
Somme des 7 PCB	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,006	1	1	10	50	50
Composés Organiques Volatils - BTEX																											
Benzène	mg/kg	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Toluène	mg/kg	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Ethylbenzène	mg/kg	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
m,p-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					
o-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Somme Xylènes	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ					
Somme des BTEX	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	6	6	30	30	100 000
Autres HAP																											
Naphtalène (5)	mg/kg	0,15			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					
Analyses sur lixiviats																											
Métaux lourds																											
Antimoine éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05			0,06	0,18	0,7	5	
Arsenic éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05			0,5	1,5	2	25	
Baryum éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1			< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1			20	60	100	300	
Cadmium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001			< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001			0,04	0,12	1	5	
Chrome éluat	mg/kg	-	-	-	0,07		< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02			< 0,02	< 0,02	< 0,02		< 0,02			0,5	1,5	10	70	
Cuivre éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,02		0,03		< 0,02		< 0,02		0,02			< 0,02	0,12	0,02		0,03			2	6	50	100	
Mercure éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,0003		< 0,0003		< 0,0003		< 0,0003		< 0,0003			< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003		< 0,0003			0,01	0,03	0,2	2	
Molybdène éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05	0,06	< 0,05		< 0,05			0,5	1,5	10	30	
Nickel éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05			0,4	1,2	10	40	
Plomb éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05			0,5	1,5	10	50	
Sélénium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05			< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05			0,1	0,3	0,5	7	
Zinc éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02		< 0,02			< 0,02	< 0,02	< 0,02		< 0,02			4	12	50	200	
Autres paramètres																											
L/S cumulé	-	-	-	-	10		10		10		10		10			10	10	10		10			-	-	-	-	-
pH du sol	-	-	-	-	11,1		9		9,2		9,4		9			9,8	9	8,5		9,4			-	-	-	-	-
Chlorures éluat (2)	mg/kg	-	-	-	66		< 10		< 10		< 10		< 10			11	< 10	< 10		20			800	2 400	15 000	25 000	25 000
COT éluat	mg/kg	-	-	-	< 200		< 200		< 200		< 200		< 200			< 200	< 200	< 200		< 200			500	1 000	800	1 000	1 000
Fluorures éluat	mg/kg	-	-	-	2		2		1		1		1			2	5	4		3			10	30	150	500	500
Fraction soluble éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	1100		< 1000		< 1000		< 1000		< 1000			< 1000	< 1000	< 1000		< 1000			4 000	12 000	60 000	100 000	100 000
Indice phénol éluat	mg/kg	-	-	-	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		<	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2			1	3	50	100	100
Sulfates éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	120		70		< 50		150		< 50		<	< 50	89	< 50		61			1 000	3 000	20 000	50 000	50 000
Orientation des terres en cas d'excavation					ISDI	A déterminer	ISDI	A déterminer	ISDI	A déterminer	ISDI	A déterminer	ISDI	A déterminer	A déterminer	ISDI	ISDI	ISDI	A déterminer	Biocentre	A déterminer	A déterminer					

Légende :

Composé inférieur à la limite de quantification du laboratoire = <0.002 ou n.d. ou 0 - 1

En gras : Valeur dépassant la gamme de valeurs du fond géochimique national

Dépasse le seuil ISDI mais compatible avec les seuils ISDI+
Dépasse les seuils ISDI+ mais compatible avec les seuils ISDND
Dépasse les seuils ISDND mais compatible avec les seuils ISDD

1 : Le déchet peut être jugé conforme aux critères ISDI en cas de dépassement du seuil sur brut si la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche est respectée sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

2 : Le déchet peut encore être jugé conforme si il respecte soit les valeurs associées aux chlorures et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

3 : Sont considérées comme acceptables en filière de comblement de carrière acceptant les terres sulfatées les terres présentant uniquement des dépassements des critères fraction soluble et sulfates lixiviables (pas d'indice organoleptique) et respectant [Fraction soluble] > 4 000 mg/kg MS et un ratio [Sulfates] / [Fraction soluble] > ½.

4 : Naphtalène analysé selon la méthode NF EN 16181 (ou méthode interne équivalente).

5 : Naphtalène analysé selon la méthode ISO 22155 (ou méthode interne équivalente).

						Concentrations mesurées		
		Arrêté du 11 janvier 2007, modifié par les arrêtés du 9 décembre, du 4 août 2017 et du 19 octobre 2017, du 30/12/2022	Arrêté du 11 janvier 2007, modifié par l'arrêté du 4 août 2017 et du 30/12/2022	Directive (UE) 2020/2184 du 16/12/2020 modifiant la directive 98/83/CE	Arrêté du 11 janvier 2007, modifié par l'arrêté du 4 août 2017, du 30/12/2022	Campagne de prélèvement du 14/10/2024		
Paramètre	**Unité**	Eaux destinées à la consommation humaine		Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la	**PZ01**	**PZ4**	**PZ5**
		Limite de qualité (annexe I)	Références de qualité (annexe I, partie II)		(annexe II)			
Positionnement hydrogéologique						**Amont**	**Aval**	**Aval**
Métaux lourds								
Arsenic	µg/l	10	-	10	100	< 5	< 5	< 5
Cadmium	µg/l	5	-	5	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrome	µg/l	25	-	50	50	< 2	< 2	< 2
Cuivre	µg/l	2 000	1 000	2 000	-	< 2	< 2	< 2
Mercure	µg/l	1	-	1	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Nickel	µg/l	20	-	20	20	< 5	< 5	< 5
Plomb	µg/l	5	-	10	50	< 5	< 5	< 5
Zinc	µg/l	-	-	-	5 000	< 2	< 2	< 2
Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)								
Chlorure de Vinyle	µg/l	0,5	-	0,5	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,1-Dichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	3	-	3	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dichlorométhane	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichloroéthylène + Tétrachloroéthylène	µg/l	10	-	10	-	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Tétrachlorométhane	µg/l	-	-	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorométhane	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Somme des COHV	µg/l	-	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ
BTEX								
Benzène	µg/l	1,0	-	1,0	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Toluène	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ethylbenzène	µg/l	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Xylènes	µg/l	-	-	-	-	LQ	< LQ	< LQ
Hydrocarbures C6-C10								
Fraction C6-C8	µg/l	-	-	-	-	< 4	< 4	< 4
Fraction C8-C10	µg/l	-	-	-	-	< 4	< 4	< 4
Somme des hydrocarbures C6-C10	µg/l	-	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ
Hydrocarbures Totaux C10-C40								
Fraction C10-C12	µg/l	-	-	-	-	< 10	< 10	< 10
Fraction C12-C16	µg/l	-	-	-	-	< 10	13	< 10
Fraction C16-C20	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C20-C24	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C24-C28	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C28-C32	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C32-C36	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Fraction C36-C40	µg/l	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	-	-	-	1 000	< 50	< 50	< 50
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)								
Acénaphtylène	µg/l	-	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acénaphtène	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Anthracène	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)anthracène	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyrène (**)	µg/l	0,01	-	0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(b)fluoranthène (*) (**)	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)pérylène (*) (**)	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthène (*) (**)	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrysène	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranthène (**)	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluorène	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (*) (**)	µg/l		-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naphtalène	µg/l	-	-	-	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Phénanthrène	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pyrène	µg/l	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Somme des 4 HAP (*)	µg/l	0,10	-	0,10	-	< LQ	< LQ	< LQ
Somme des 6 HAP (**)	µg/l	-	-	-	1,00	< LQ	< LQ	< LQ
PCB								
PCB (7somme des 7 congénères)	µg/l	-	-			< LQ	< LQ	< LQ

Légende :

Dépasse la limite de qualité et/ou la référence de qualité des seuils des eaux destinées à la consommation humaine
Dépasse les seuils de la directive 2020/2184
Dépasse le seuil des eaux brutes utilisées pour la production d'eau desrtinée à la consommation humaine

							Concentrations calculées		
		AIR INTERIEUR		Valeurs repères (INERIS 2020)			Campagne de prélèvement du 30/09 et 01/10/2024		
Paramètre	**Unité**	Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	*Bruit de fond garage (centile 95)*	**Bornes R1**	**Bornes R2**	**Bornes R3**	PZR1	PZR2	PZR3
Durée de pompage (mercure)	min						157	155	155
Débit de pompage moyen (mercure)	l/min						0,907	0,905	0,917
Volume pompé (mercure)	m^3						0,1424	0,1403	0,1421
Durée de pompage (tube charbon actif)	min						131	105	130
Débit de pompage moyen (tube charbon actif)	l/min						0,305	0,305	0,307
Volume pompé (tube charbon actif)	m^3						0,0400	0,0320	0,0399
Mercure									
Mercure (2)	µg/m^3	-	-	**0,03**	**0,2**	**-**	< 0,028	< 0,029	< 0,028
Hydrocarbures par TPH									
Aliphatic nC>5-nC6	µg/m^3	-	-	**18 000**	**180 000**	**-**	< 50	6 984	< 50
Aliphatic nC>6-nC8	µg/m^3	-	-	**18 000**	**180 000**	**-**	< 50	**67 813**	< 50
Aliphatic nC>8-nC10 (1)	µg/m^3	56,2	*217,9*	**1 000**	**10 000**	**-**	< 50	**462 500**	< 50
Aliphatic nC>10-nC12 (1)	µg/m^3	75,6	*107,4*	**1 000**	**10 000**	**-**	< 50	**79 844**	< 50
Aliphatic nC>12-nC16	µg/m^3	-	-	**1 000**	**10 000**	**-**	< 50	< **6 250**	< 50
Aromatic nC>6-nC7 benzène	µg/m^3	-	-	**-**	**-**	**-**	< 1,3	< 156,3	< 1,3
Aromatic nC>7-nC8 toluène	µg/m^3	-	-	**-**	**-**	**-**	< 2,5	< 312,5	< 2,5
Aromatic nC>8-nC10	µg/m^3	56,2	*217,9*	**200**	**2 000**	**-**	< 50	< **6 519**	< 50
Aromatic nC>10-nC12	µg/m^3	75,6	*107,4*	**200**	**2 000**	**-**	< 50	< **6 250**	< 50
Aromatic nC>12-nC16	µg/m^3	-	-	**200**	**2 000**	**-**	< 50	< **6 250**	< 50
Somme des TPH	µg/m^3	-	-				< 404	< 642 878	< 405
BTEX									
Benzene (2)	µg/m^3	7,2	*19,7*	**2**	**10**	**30**	< 1,3	< **156,3**	< 1,3
Toluene	µg/m^3	86,7	*691,7*	**20 000**	**21 000**	**21 000**	< 2,5	< 312,5	< 2,5
Ethylbenzene	µg/m^3	15	*137,2*	**1 500**	**15 000**	**22 000**	< 2,5	< 312,5	< 2,5
m+p - Xylene	µg/m^3	42,3	*476,8*				< 2,5	< 312,5	< 2,5
o - Xylene	µg/m^3	14,7	*167*				< 2,5	< 312,5	< 2,5
Somme Xylènes	µg/m^3			**100**	**1 000**	**8 800**	< 5,0	< **625,0**	< 5,0
HAP									
Naphtalène	µg/m^3	-	-	**10**	**50**	**-**	< 2,5	< **312,5**	< 2,5
COHV									
Chlorure de Vinyle	µg/m^3	-	-	**2,6**	**26**	**1 300**	< 2,5	< **312,5**	< 2,5
1,1-dichloroéthane	µg/m^3	-	-	**-**	**-**	**-**	< 5,0	< 625,0	< 5,0
1,2-dichloroéthane	µg/m^3	-	-	**-**	**-**	**-**	< 5,0	< 625,0	< 5,0
1,1-dichloroéthylène	µg/m^3	-	-	**-**	**-**	**-**	< 2,5	< 312,5	< 2,5
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m^3	-	-	**60**	**600**	**-**	< 5,0	< **625,0**	< 5,0
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/m^3	-	-	**-**	**-**	**-**	< 5,0	< 625,0	< 5,0
Dichlorométhane	µg/m^3	-	-	**10**	**100**	**2 100**	< 6,3	< **781,3**	< 6,3
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m^3	7,4	*4*	**250**	**1 250**	**1 380**	11,5	< **625,0**	< 5,0
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m^3	-	-	**110**	**190**	**1 900**	< 5,0	< **625,0**	< 5,0
1,1,1-trichloroéthane	µg/m^3	-	-	**1 000**	**5 000**	**5 000**	< 5,0	< 625,0	< 5,0
1,1,2-trichloroéthane	µg/m^3	-	-	**-**	**-**	**-**	< 5,0	< 625,0	< 5,0
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m^3	7,4	*12,9*	**10**	**50**	**3 200**	< 1,3	< **156,3**	< 1,3
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m^3	-	-	**63**	**150**	**150**	< 5,0	< **625,0**	< 5,0

Légende :

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

(2) valeur guide OMS relative au mercure inorganique

Teneurs comprises entre la borne R1 et la borne R2
Teneurs comprises entre la borne R2 et la borne R3 quand elle existe, supérieures à la borne R2 (en l'absence de borne R3)
Teneurs supérieures à la borne R3, quand elle existe

En **rouge** : somme des teneurs mesurées sur la zone de contrôle et celles de la zone de mesure (quantification de composés sur la zone de contrôle)

ANNEXE 14 : MATRICE DE POLLUANTS / TECHNIQUES POSSIBLES DE DEPOLLUTION

Cette annexe contient 3 pages

Matrice de possibilité de dépollution

Tableaux extraits de la norme NFX31-620-4

Tableau B.1 — Matrice de possibilité de dépollution pour les polluants organiques et inorganiques (adapté de [5]) *(1 sur 2)*

			Polluants organiques							Polluants inorganiques		
Code	Réhabilitation potentielle	Milieu concerné	COV	Hydrocarbures halogénés	Hydrocarbures non halogénés	HAP	PCB	Dioxines et furannes	Pesticides et herbicides	Métaux lourds	Non métaux	Cyanures
	Confinement											
C312a	Confinement – couverture	S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C312c	Confinement hydraulique	E	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C312b	Confinement vertical	S, E	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Procédés biologiques											
C325b	Biotertre	S	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-
C315b	*Bioventing*	S	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
C315c	*Biosparging*	S, E	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
C325d	*Landfarming*	S	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-
C325a	Bioréacteur	S	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
C325c	Compostage	S	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-
	Procédés chimiques											
C313b	Oxydation chimique	S, E	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-
C323b	Oxydation et réduction chimique	S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C313a	Lavage chimique	S	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-
C323a	Extraction par solvants	S	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-

Tableau B.1 — Matrice de possibilité de dépollution pour les polluants organiques et inorganiques (adapté de [5]) *(2 sur 2)*

Code	Réhabilitation potentielle	Milieu concerné	Polluants organiques							Polluants inorganiques		
			COV	Hydrocarbures halogénés	Hydrocarbures non halogénés	HAP	PCB	Dioxines et furannes	Pesticides et herbicides	Métaux lourds	Non métaux	Cyanures
	Procédés physiques											
C311b	Extraction multiphase	S, E	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
C311c	Barbotage/*Sparging*	E	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
C311a	*Venting*	S	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
C316a	Barrière perméable réactive	E	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C321c	Lavage	S	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	Procédés de solidification et de stabilisation											
C312d/ C322b	Solidification/ Stabilisation	S	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-
	Procédés thermiques											
C324a	Incinération	S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C324b	Désorption thermique	S	+	+	+	+	+	-	+	Hg	-	+

+ : envisageable ; - : non envisageable ;
- : non envisageable ;
S : sols, sédiments et boues ;
E : eaux souterraines, eaux superficielles et lixiviats

Avantages/inconvénients des différentes méthodes de traitement

	traitement in situ	traitement sur site	traitement ex situ
Avantages	- aucun transport - coût (0 excavation, 0 transport)	- aucun transport - contrôle qualité du traitement - flexibilité dans les traitements - - absence de risque de dispersion des polluants (poussières, polluants gazeux et liquides) lors du transfert	- intégralité pollution enlevée - contrôle qualité du traitement - simple à mettre en œuvre - rapidité d'exécution - - utile en cas de sites exigus et/ou en activité
Inconvénients	- suivi dépollution difficile - rayon d'action difficile à déterminer - durée des traitements - action ciblée et restreinte (polluants volatils ou solubles dans l'eau) - - dépendant des caractéristiques du terrain (nature, structure, porosité, perméabilité, etc.)	- obtention d'autorisation - - durée des traitements	- coûts (excavation, transport et traitement) - distance/acceptabilité du centre acceptant le polluant - capacité des unités de traitement - contraintes opérationnelles (camions bâchés, nettoyage...) - - contraintes sécuritaires (contrôle en dehors du site contaminé)

Traitements physiques – choix des critères

Traitement	Pompage traitement	Pompage écrémage	Extraction multiphase
Polluants	HCT phase dissoute, CrVI+	HCT phase pure	HCT phase dissoute et pure
Sol	Très perméable	Très perméable	Moyennement à faiblement perméable
Coût	Faible (installation)	Moyen (installation)	Elevé (installation)
Efficacité	Variable	Variable	Bonne
Durée	Faible / année	Faible / année	Fort : quelques mois
Risques (sécurité)	Aucun	Aucun	Aucun
Image	Simple et éprouvé	Simple et éprouvé	High Tech
Contraintes liées au site	Accès foreuse	Accès foreuse	Passage réseaux
Autres	A proscrire sur les chlorés	Problèmes de réception	Maintenance monitoring

Traitements chimiques – choix des critères

Traitement	Barrière perméable	Oxydation in situ
Polluants	COHV	COHV
Sol	Très peu perméable	Perméable
Coût	Elevé (installation)	Modéré
Efficacité	Excellente	Variable
Durée	Installation fixe	Variable
Risques (sécurité)	Aucun	Modérés à élevés
Image	Bonne	Bonne
Contraintes liées au site	Place	Localisation DNAPL
Autres	Risque de colmatage	

Traitements biologiques – choix des critères

Traitement	Bioventing	Biotertres ventilés	Andain	Landfarming
Polluants	HC, BTEX, HAP	HC, BTEX, HAP	HC, BTEX, HAP	HC, BTEX, HAP
Sol	Perméable	Perméable	Sans spécificité	Sans spécificité
Coût	Modéré	Modéré	Modéré	Très modéré
Efficacité	Variable	Bonne	Excellente	Excellente
Durée	6-12 mois	2-6 mois	2-6 mois	2-6 mois
Risques (sécurité)	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Image	Bonne	Bonne	Bonne	Passable
Contraintes liées au site	-	-	place	Place
Autres		Aération non homogène	Apport de nutriments aisé	Apport de nutriments aisé

ANNEXE 15 : SELECTION DES VTR

Démarche nationale pour le choix des VTR

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sont recherchées parmi les 8 bases de données nationales et internationales suivantes :

- **Anses** (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail),
- **US EPA** (United States Environmental Protection Agency – Etat Unis) dont dépend la base de données **IRIS** – Integrated Risk Information System),
- **ATSDR** (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Etats-Unis),
- **OMS** (Organisation Mondiale de la Santé – Bureau régional de l'Europe).

Ces organismes établissent leurs propres VTR à partir d'études expérimentales ou épidémiologiques.

Mais aussi :

- **Health Canada = Santé canada** (Ministère Fédéral de la Santé – Canada),
- **RIVM** (RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut National de Santé Publique et de l'Environnement – Pays Bas),
- **OEHHA** (Office of Environmental Health Hazard Assessment of Californie – Etat Unis),
- **EFSA** (Eureopean Food Safety Authority).

La méthodologie proposée par la circulaire DGS du 31 octobre 2014 et utilisée dans la présente étude pour la sélection des VTR est sur la Figure 38 ci-après.

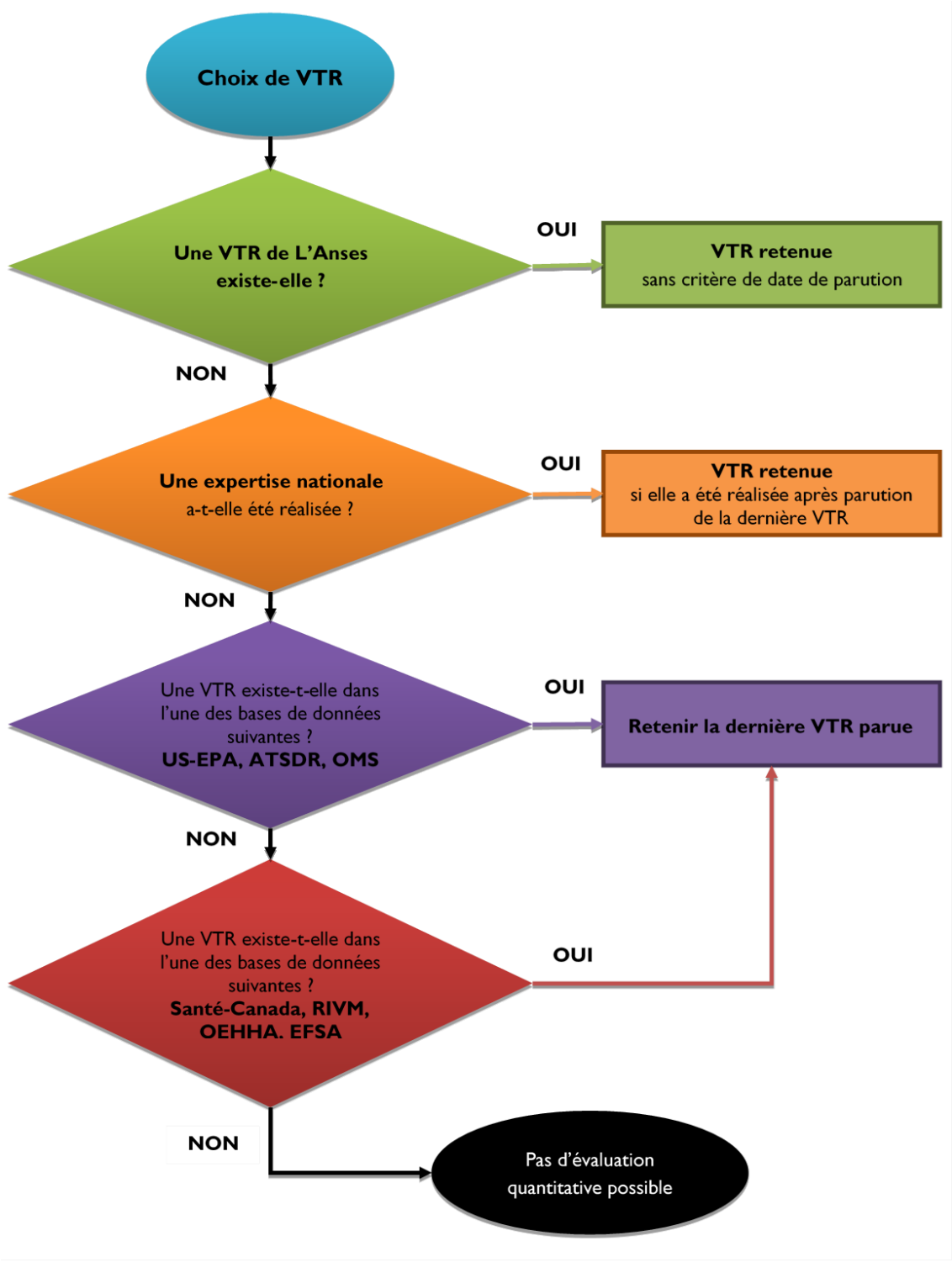


Figure 38 : Logigramme de sélection des VTR

Identification des dangers

Lors de l'identification du potentiel dangereux d'une substance, on vérifiera si la substance provoque :

- des effets cancérigènes (apparition de tumeurs) ;
- des effets systémiques (effets sur l'organisme se produisant à distance par rapport au point d'introduction) et le cas échéant lesquels ;

- des effets mutagènes (modification de l'ADN en particulier) ;
- des effets sur la reproduction (reprotoxicité) et sur le développement.

Concernant les substances considérées comme cancérigènes, il convient de les classifier selon le degré de certitude associé à leur éventuel pouvoir cancérigène. Cette classification est effectuée par des organismes nationaux ou internationaux dont la Communauté Européenne, le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) et l'Agence Américaine de Protection de l'Environnement (US EPA) (Annexe 3).

Dans l'évaluation du rapport dose-réponse, deux approches existent :

- l'une où l'on parle d'effets à seuil (effets pour lesquels une dose ou concentration, à partir de laquelle un effet néfaste se manifeste, peut être déterminée) ;
- l'autre où l'on considère qu'il n'existe pas de seuil d'effet.

Tous les modes d'exposition sont traités en **effets chroniques,** correspondant à de longues durées d'exposition (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA et supérieures à 1 an pour l'ATSDR).

Types d'effets distingués

Différents organismes internationaux (l'OMS, l'Union Européenne (UE) et l'US-EPA) ont défini plusieurs classes des différents effets. Seule la classification de l'Union Européenne a un caractère réglementaire. C'est également la seule qui classe les substances chimiques quant à leur caractère mutagène et reprotoxique.

Tableau 58 : Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
C1A : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré C1B : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé	A : Preuves suffisantes chez l'homme	1 : Agent cancérigène pour l'homme
C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme	B1 : Preuves limitées chez l'homme B2 : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	2A : Agent probablement cancérigène pour l'homme
Carc.3 : Substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	C : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	2B : Agent peut-être cancérigène pour l'homme
	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal E : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	3 : Agent inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme 4 : Agent probablement non cancérigène chez l'homme -

Tableau 59 : Classification en termes de mutagénicité (UE)

M1A : substances dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.
M1B : substances dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est supposée.
M2 : Substances préoccupantes du fait qu'elles pourraient induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains

Tableau 60 : Classification en termes d'effets toxiques pour la reproduction (UE)

R1A : Substances dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée.
R1B : Substances présumées toxiques pour la reproduction humaine.
R2 : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine.

Cas des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Pour les effets cancérigènes

- Pour une exposition par voie orale à un mélange d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, l'INERIS propose d'utiliser l'approche substance par substance par le biais d'un **Facteur d'Equivalent Toxique (FET)**, car malgré les inconvénients que présente cette approche, elle est standardisée et permet d'évaluer le risque induit par tous les types de mélanges.

- De plus, l'approche par mélanges (approche par comparaison des potentiels toxiques des mélanges analogues et utilisation du benzo[a]pyrène comme indicateur d'un mélange) a été essentiellement élaborée dans le cas d'une exposition par inhalation.

- Pour une exposition par inhalation à un mélange d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, l'INERIS conseille de prendre en compte le seul Excès de Risque Unitaire (ERUi) spécifique du benzo[a]pyrène et de lui appliquer les FET.

Dans le cas où une analyse du mélange de HAPs est réalisée et que le profil de ce mélange est similaire à celui de l'étude critique retenue par l'OMS, il est plus approprié de retenir, sans application des FET, la valeur de 8,7 10^{-2} $(\mu g/m^3)^{-1}$ proposée par l'OMS (le benzo[a]pyrène est alors considéré comme un indicateur d'un mélange de HAPs issu de cokeries). Cependant, ce cas est rarement rencontré en raison de la forte variabilité de la composition des mélanges en HAPs, même issus d'émissions de cokeries.

Enfin, il convient de remarquer que compte tenu des incertitudes liées à l'établissement de ces valeurs, la valeur de l'OMS (8,7 10^{-2} $(\mu g/m^3)^{-1}$) n'est pas significativement différente de celle proposée par l'OEHHA (1,1 10-3 $(\mu g/m^3)^{-1}$).

- En ce qui concerne le choix parmi les différentes tables de FET actuellement disponibles, l'INERIS propose d'utiliser celle établie par Nisbet et LaGoy en 1992 en attribuant au dibenzo[a,h]anthracène un FET de 1 au lieu de 5.

Composé	Nisbet et Lagoy (1992)	US-EPA (1993)	**Proposition INERIS**
Acénaphtène	0.001	nr	**0.001**
Acénaphtylène	0.001	nr	**0.001**
Anthracène	0.01	nr	**0.01**
Benzo(a)anthracène	0.1	0.1	**0.1**
Benzo(a)pyrène	1	1	**1**
benzo(b)fluoranthène	0.1	0.1	**0.1**
benzo(k)fluoranthène	0.1	0.01	**0.1**
benzo(g,h,i) pérylène	0.01	nr	**0.01**
Chrysène	0.01	0.001	**0.01**
Dibenzo(a,h)anthracène	5	1	**1**
Fluoranthène	0.001	nr	**0.001**
Fluorène	0.001	nr	**0.001**
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0.1	0.1	**0.1**
Naphtalène	0.001	nr	**0.001**
Phénanthrène	0.001	nr	**0.001**
Pyrène	0.001	nr	**0.001**

Tableau 61 : Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie ingestion (effet à seuil)

Dénomination	Numéro CAS	DJT Ingestion (mg/kg/j)		Année	Nom source d'info	Commentaire	Valeur retenue	Etude portant sur	Facteur d'incertitude	Organe cible
		Valeur adultes	Valeur Enfants							
Métaux et métalloïdes										
Antimoine	7440-36-0	0.006	0.006	2003	Organisation Mondiale de la Santé (OMS)	retenue ANSES 2024	oui		1000	
		0.0004	0.0004	1995	US EPA	**choix INERIS 2018**		rats	300	Longévité,hyperglycémie,hypercholestérolémie (rat)
Baryum	7440-39-3	0.02	0.02	2011	OMS					
		0.2	0.2	2007	ATSDR			souris	100	Néphrotoxicité (souris)
		0.2	0.2	2005	USEPA	choix INERIS 2020, retenue ANSES 2024	oui	souris	300	Néphrotoxicité (souris)
		0.016	0.016	2004	Health Canada					
		0.02	0.02	2000	RIVM			homme	10	Cardiovasculaires (homme)
Cuivre	7440-50-8	0.15	0.15	2018	EFSA	choix INERIS 2023	oui			
		0.01	0.01	2004	ATSDR					
		0.03	0.03	2004	Health Canada					
		0.14	0.14	2001	RIVM			souris	30	système digestif
		0.5	0.5	1996	OMS			chiens	10	système digestif
Mercure	7439-97-6	0.00066	0.00066	2013	INERIS	**Choix INERIS 2023 mercure inorganique**				
		0.00057	0.00057	2012	EFSA	choix ANSES, 2024	oui			0,004/semaine
		0.002	0.002	2006	Organisation Mondiale de la Santé (OMS)	Mercure inorganique	oui		100	
		0.00016	0.00016	2003	OEHHA			rats	1000	Système Nerveux (rat)
		0.002	0.002	2001	RIVM	Mercure inorganique (chlorure)		rats	100	Néphrotoxicité (rat)
		0.0003	0.0003	1995	USEPA			rats	100	Immunotoxicité (rat)
Hydrocarbures aliphatiques										
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21	2	2	1997	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.	choix INERIS 2018	oui		100	Modifications hépatiques
		2	2	1999	RIVM					Modifications hépatiques
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35	2	2	1997	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.	choix INERIS 2018	oui		100	Modifications hépatiques
		2	2	1999	RIVM					Modifications hépatiques
Hydrocarbures aromatiques										
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21	0.03	0.03	1997	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.	choix INERIS 2018	oui		3 000	Diminution pondérale
		0.03	0.03	1999	RIVM					Diminution pondérale
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35	0.03	0.03	1997	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.	choix INERIS 2018	oui		3 000	Diminution pondérale
		0.03	0.03	1999	RIVM					Diminution pondérale
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)										
Acénaphtène	83-32-9	0.06	0.06	1994	USEPA	choix INERIS 2023	oui	souris	3000	Hépatotoxicité (souris)
Anthracène	120-12-7	0.04	0.04	2001	RIVM					
		10	10	1995	ATSDR			souris	100	Système hépatique
		0.3	0.3	1993	USEPA	choix INERIS 2023	oui	souris	3000	Aucun
Benzo(a)pyrène	50-32-8	0.0003	0.0003	2017	USEPA	choix INERIS 2023, retenue ANSES 2024	oui	rats	300	effets sur le développement
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	0.03	0.03	2001	RIVM	choix INERIS 2023	oui		1000	
Fluoranthène	206-44-0	0.4	0.4	1995	ATSDR				300	Hépatotoxicité, néphrotoxicité,
		0.04	0.04	1990	USEPA	choix INERIS 2023	oui	souris	3000	Hépatotoxicité, néphrotoxicité,
Fluorène	86-73-7	0.04	0.04	1999-2000	RIVM					
		0.04	0.04	1990	USEPA	choix INERIS 2023	oui	souris	3000	Hématotoxicité
Naphtalène	91-20-3	0.04	0.04	1999-2000	RIVM				100	
		0.02	0.02	1998	USEPA	choix INERIS 2023	oui	rats	3000	Diminution pondérale (rat)
Phénanthrène	85-01-8	0.04	0.04	1999-2000	RIVM	choix INERIS 2023	oui	?	3000	
Pyrène	129-00-0	0.03	0.03	1993	USEPA	choix INERIS 2023	oui	souris	3000	Néphrotoxicité (souris)
Polychlorobiphényles (PCB)										
PCBs - mélange 6 congénères (28, 52, 101, 138, 153, 180)	1336-36-3	0.00001	0.00001	2007	AFSSA	choix INERIS 2018, retenue ANSES 2024	oui			
		0.00001	0.00001	2001	RIVM			singe	300	immunologie

Tableau 62 : Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie ingestion (effet sans seuil)

Dénomination	Numéro CAS	ERU Ingestion ((mg/kg/j)-1)		Année	Nom source d'info	Commentaire	Valeur retenue	Etude portant sur	Classification EU	Classification IARC	Classification US EPA
		Valeur adultes	Valeur Enfants								
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)											
Acénaphtène	83-32-9	0.001	0.001	2018	INERIS	choix INERIS 2023	oui		-	3	-
		0.5	0.5	2001	RIVM						
Anthracène	120-12-7	0.01	0.01	2018	INERIS	choix INERIS 2023	oui		-	3	D
		0.002	0.002	2003	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS						
Benzo(a)anthracène	56-55-3	0.1	0.1	2018	INERIS	choix INERIS 2023	oui		C1B	2A	B2
		1.2	1.2	2002	OEHHA						
		0.005	0.005	2001	RIVM						
Benzo(a)pyrène	50-32-8	1	1	2018	INERIS	choix INERIS 2023, retenue ANSES 2024	oui	souris	C1B M1B R1B	1	A
		12	12	2004	OEHHA			hamsters			
		7.3	7.3	1994	USEPA						
		0.2	0.2	2001	RIVM			rats/souris			
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	0.1	0.1	2018	INERIS	choix INERIS 2023	oui		C1B	2B	B2
		1.2	1.2	2005	OEHHA						
		0.005	0.005	2001	RIVM						
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	0.1	0.1	2018	INERIS	choix INERIS 2023	oui		C1B	2B	B2
		1.2	1.2	2002	OEHHA						
		0.005	0.005	2001	RIVM						
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	0.01	0.01	2018	INERIS	choix INERIS 2023	oui		-	3	D
		0.02	0.02	2001	RIVM	choix ANSES					
		Pas de valeur cohérente	Pas de valeur cohérente	1990	USEPA						
Chrysène	218-01-9	0.01	0.01	2017	VTR Benz(a)pyrène USEPA et facteur FET (INERIS 2003)	choix INERIS 2023	oui		C1B M2	3	B2
		2	2	2003	OEHHA						
		0.05	0.05	2001	RIVM						
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3	1	1	2017	USEPA	choix INERIS 2023	oui	souris	C1B	2A	B2
		4.1	4.1	2004	OEHHA						
		0.02	0.02	2001	RIVM						
Fluoranthène	206-44-0	0.001	0.001	2018	INERIS	choix INERIS 2020	oui		-	3	D
		0.02	0.02	2001	RIVM	choix ANSES					
		Pas de valeur cohérente	Pas de valeur cohérente	1990	USEPA						
Fluorène	86-73-7	0.001	0.001	2018	INERIS	choix INERIS 2023	oui		-	3	D
		0.0002	0.0002	2003	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS						
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	0.1	0.1	2018	INERIS	choix INERIS 2023	oui		-	2B	B2
		1.2	1.2	2002	OEHHA						
		0.005	0.005	2001	RIVM						
Naphtalène	91-20-3	0.12	0.12	2005	OEHHA	choix INERIS 2023	oui	rats/souris	C2	2B	C
		0.001	0.001	2017							
Phénanthrène	85-01-8	0.001	0.001	2017	USEPA	choix INERIS 2023	oui		-	3	D
		0.0002	0.0002	2003	USEPA						
Pyrène	129-00-0	0.001	0.001	2017	USEPA	choix INERIS 2023	oui		-	3	D
		0.5	0.5	2001	RIVM						
Polychlorobiphényles (PCB)											
PCBs - mélange 6 congénères (28, 52, 101, 138, 153, 180)	1336-36-3	0.4		1997	US-EPA	En cas d'ingestion solubles dans l'eau, inhalation ou exposition cutané	oui	rats	-	1	B2
			2	1997	US-EPA	En cas d'exposition précoce, in utéro ou dans l'enfance	oui	rats			
		5	5		OEHHA						

Voie inhalation, risques toxiques, non cancérigènes

Tableau 63 : Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie inhalation (effet à seuil)

Dénomination	Numéro CAS	DJT Inhalation en mg/m³		Année	Nom source d'information	Commentaire	Valeur retenue	Etude portant sur	Facteur d'incertitude	Organe cible
		Valeur adultes	Valeur Enfants							
Métaux et métalloïdes										
Antimoine	7440-36-0	0.006	0.006	2009	RIVM			rats	1000	perte de poids
		0.006	0.006	2006	OMS	retenue ANSES 2024	oui	rats	1000	perte de poids
		0.0002	0.0002	1997	Santé Canada			rats	300	changements histologiques
		0.0004	0.0004	1991	USEPA	**choix INERIS 2018**		rats	1000	baisse de longévité
Baryum	7440-39-3	0.001	0.001	2012	Anses	choix INERIS 2020, retenue ANSES 2024	oui			
Cuivre	7440-50-8	0.001	0.001	2001	RIVM	choix INERIS 2023	oui	lapin	600	Immunitaire et pulmonaire
Mercure	7439-97-6	0.00003	0.00003	2008	OEHHA	Mercure élémentaire, **choix INERIS 2023**	oui	homme	300	Système nerveux
		0.0002	0.0002	2003	OMS	Mercure élémentaire		homme	30	Neurotoxicité (homme)
		0.0002	0.0002	2001	RIVM	Mercure élémentaire		homme	30	Neurotoxicité (homme)
		0.0002	0.0002	1999	ATSDR	Mercure élémentaire		homme	30	Neurotoxicité (homme)
		0.0003	0.0003	1995	US-EPA	Mercure élémentaire		homme	30	Neurotoxicité (homme)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)										
Benzo(a)pyrène	50-32-8	0.000002	0.000002	2017	USEPA	choix INERIS 2023	oui	rats	3000	effet s sur le développement
Naphtalène	91-20-3	0.037	0.037	2013	Anses	choix INERIS 2023 retenue ANSES 2024	oui	rats	250	système respiratoire et olfactif
		0.009	0.009	2003	OEHHA			souris	1000	Toxicité respiratoire (souris)
		0.003	0.003	1998	US-EPA			souris	3000	Toxicité appareil respiratoire supérieur
Polychlorobiphényles (PCB)										
PCBs - mélange 6 congénères (28, 52, 101, 138, 153, 180)	1336-36-3	0.0005	0.0005	2001	RIVM	choix INERIS 2018	oui	?	300	marginaux

Tableau 64 : Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie ingestion (effet sans seuil)

Dénomination	Numéro CAS	ERU Inhalation en $(mg/m^3)^{-1}$		Année	Nom source d'information	Commentaire	Valeur retenue	Etude portant sur	Classification UE	Classification IARC	Classification US-EPA
		Valeur adultes	Valeur Enfants								
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)											
Acénaphtène	83-32-9	0.0006	0.0006	2018	INERIS	choix INERIS 2023			-	3	-
		0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
		0.5	0.5	2000	RIVM						
Anthracène	120-12-7	0.006	0.006	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			-	3	D
		0.011	0.011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Benzo(a)anthracène	56-55-3	0.06	0.06	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			C1B	2B	B2
		0.11	0.11	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Benzo(a)pyrène	50-32-8	0.6	0.6	2017	USEPA	Choix INERIS 2023			C1B M1B R1B	1	A
		1.1	1.1	2008	OEHHA	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
		0.031	0.031	2010	Health Canada						
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	0.06	0.06	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			C1B	2B	B2
		0.11	0.11	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
		0.00187	0.00187	1993	Health Canada						
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	0.06	0.06	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			C1B	2B	B2
		0.11	0.11	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
		0.00127	0.001127	1993	Health Canada						
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	0.006	0.006	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			-	3	D
		0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Chrysène	218-01-9	0.006	0.006	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			C1B M2	3	B2
		0.011	0.011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3	0.6	0.6	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			C1B	2A	B2
		1.1	1.1	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Fluoranthène	206-44-0	0.0006	0.0006	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			-	3	D
		0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Fluorène	86-73-7	0.0006	0.0006	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			-	3	D
		0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	0.06	0.06	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			-	2B	B2
		0.11	0.11	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
		0.00376	0.00376	1993	Health Canada						
Naphtalène	91-20-3	0.0006	0.0006	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			C2	2B	C
		0.0056	0.0056	2013	Anses	Retenu ANSES 2024 Choix INERIS 2023	oui	rats			
		0.01	0.01	2012	HCSP (VGAI)						
		0.034	0.034	2009	OEHHA			rats			
		0.0011	0.0011	2003	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS	selon OEHHA					
Phénanthrène	85-01-8	0.0006	0.0006	2018	INERIS	Choix INERIS 2023					
		0.00011	0.00011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Pyrène	129-00-0	0.0006	0.0006	2018	INERIS	Choix INERIS 2023			-	3	D
		0.0011	0.0011	2017	VTR Benzo(a)pyrène et facteur FET (INERIS 2003)	VTR Benzo(a)pyrène (ANSES 2024) et facteur FET (INERIS 2003)	oui				
Polychlorobiphényles (PCB)											
PCBs - mélange 6 congénères (28, 52, 101, 138, 153, 180)	1336-36-3	0.1	0.1	1997	US-EPA	uniquement pour les vapeurs de congénères	oui		-	1	B2

ANNEXE 16 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES SUBSTANCES

Tableau 65 : Propriétés physico-chimiques des substances

Mise à jour : 04/2022

Impression Bibliothèque	Hexachlorobenzène	N° CAS	Solubilité dans l'eau		coefficient de partage carbone organique/eau		Constante de Henry à température ambiante				Coefficient de diffusion dans l'air	Coefficient de diffusion dans	BCF sol fruit	BCF sol feuille	BCF sol Racine	Source de données du BCF végétal
	Symbole		S	Solubilité	Koc	logKoc	H'	T_R	H	H_Ta	D_{air}	D_{eau}				
	Unité		(mg/L)		(l/Kg)	/	(unitless)	(°C)	(atm-m^3/mol)	(Pa-m^3/mol)	(cm^2/s)	(cm^2/s)	(-) poids sec	(-) poids sec	(-) poids sec	
	Paramètre (Eng)		Pure component water solubility		Organic carbon partition coefficient		Henry's law constant	Henry's law constant reference temperature	Henry's at reference temperature	Henry's law constant at reference	Diffusivity in air	Diffusivity in water				
	Définition				potentiel de rétention de cette substance active sur la matière organique du sol											
Substances (Dénomination int)																
Métaux et métalloïdes																
Antimoine		7440-36-0														
Baryum		7440-39-3														
Cuivre		7440-50-8											1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	HESP
Mercure		7439-97-6	0.0567	-	85 000	4.9	2.99E-01	20.00	7.20E-03	729.36	0.0307	6.30E-06	1.70E-02	4.00E-02	4.40E-02	INERIS-DRC-17-163615-01452A (médiane)
Hydrocarbures aliphatiques																
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21		Aliph>16-21	2.50E-06	--	6.31E+08	8.80	4.90E+03				1.00E-01	1.00E-05				
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35		Aliph>21-35														calculées
Hydrocarbures aromatiques																
Hydrocarbures aromatiques C16-C21		Aroma>16-21	0.65	-	1.58E+04	4.20	1.30E-02				1.00E-01	1.00E-05				calculées
Hydrocarbures aromatiques C21-C35		Aroma>21-35	6.60E-03	--	1.26E+05	5.1	6.70E-04				1.00E-01	1.00E-05				calculées
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																
Acénaphtène		83-32-9	3.7	+	4578	3.7	5.93E-03	*25*	1.45E-04	14.7	4.21E-02	7.69E-06				calculées
Anthracène		120-12-7	0.04	-	29512	4.5	2.03E-03	*25*	4.97E-05	5.04	4.28E-02	6.72E-06				calculées
Benzo(a)anthracène		56-55-3	0.01	-	176900	5.2	8.07E-06	*25*	1.97E-07	0.02						calculées
Benzo(a)pyrène		50-32-8	3.00E-03	--	5.07E+06	6.7	1.61E-05	*25*	3.95E-07	4.00E-02	4.50E-02	6.90E-06				calculées
Benzo(b)fluoranthène		205-99-2	0.012	-	3.90E+05	5.6	2.02E-05	25	4.93E-07	0.05	3.33E-02	5.13E-06				calculées
Benzo(k)fluoranthène		207-08-9	7.60E-04	--	7.90E+05	5.9	2.78E-05	25	6.81E-07	0.069	3.33E-02	5.13E-06				calculées
Benzo(g,h,i)pérylène		191-24-2	2.60E-04	--	4.06E+05	5.6	5.65E-06	25	1.38E-07	1.40E-02						calculées
Chrysène		218-01-9	2.00E-03	--	3.52E+05	5.5	3.83E-03	25	9.38E-05	9.5	2.48E-02	6.21E-06				calculées
Dibenzo(a,h)anthracène		50-70-3	5.00E-04	--	1.40E+06	6.1	1.94E-06	25	4.74E-08	4.80E-03	3.10E-02	4.80E-06				calculées
Fluoranthène		206-44-0	0.26	-	7.20E+04	4.9	6.05E-04	25	1.48E-05	1.5	3.90E-02	5.80E-06				calculées
Fluorène		86-73-7	1.98	+	7707	3.9	3.71E-03	25	9.08E-05	9.2	4.56E-02	6.79E-06				calculées
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		193-39-5	0.062	-	3.31E+07	7.5	1.17E-05	*25*	2.86E-07	2.90E-02	3.10E-02	5.10E-06				calculées
Naphtalène		91-20-3	31.8	+	1250	3.1	1.97E-02	25	4.83E-04	48.9	5.40E-02	7.20E-06				calculées
Phénanthrène		85-01-8	1.2	+	15 135.6	4.18	1.61E-03	25	3.93E-05	3.98	5.40E-02	5.70E-06				calculées
Pyrène		129-00-0	0.13	-	67992	4.8	4.44E-07	25	1.09E-08	0.0011	2.72E-02	7.24E-06				
Somme HAP		-														
Polychlorobiphényles (PCB)																
Somme PCB (7)		-														

ANNEXE 17 : ESTIMATION DES CONCENTRATIONS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX

CONCENTRATION DANS L'AIR INTERIEUR

Trois modèles d'émission de vapeurs depuis les sols vers l'air intérieur sont classiquement utilisés en France :

- le modèle de Johnson et Ettinger (1991), recommandé par l'US EPA (2004a), qui prend en compte la convection et la diffusion des vapeurs dans le sol et **au niveau du plancher d'un bâtiment** ;

- le modèle VOLASOIL (Waitz et al., 1996), actuellement recommandé par le RIVM (institut néerlandais pour la protection de la santé et de l'environnement). Ce modèle conçu pour représenter le transfert des polluants dans l'air intérieur d'un bâtiment construit sur **vide sanitaire** à partir d'une source dans le sol ou dans une nappe peu profonde, prend en compte la convection et la diffusion des vapeurs dans le sol et la convection à travers le plancher ;

- le modèle anciennement recommandé par le RIVM, et utilisé dans la version de 1994 de CSOIL (van den Berg, 1994), dans HESP (Veerkamp et ten Berge, 1994, Shell Global Solutions, 1995) ou dans Risc Human (Van Hall Larestein). Ce modèle prend en compte l'évaporation des contaminants et la diffusion des vapeurs du sol vers le vide sanitaire.

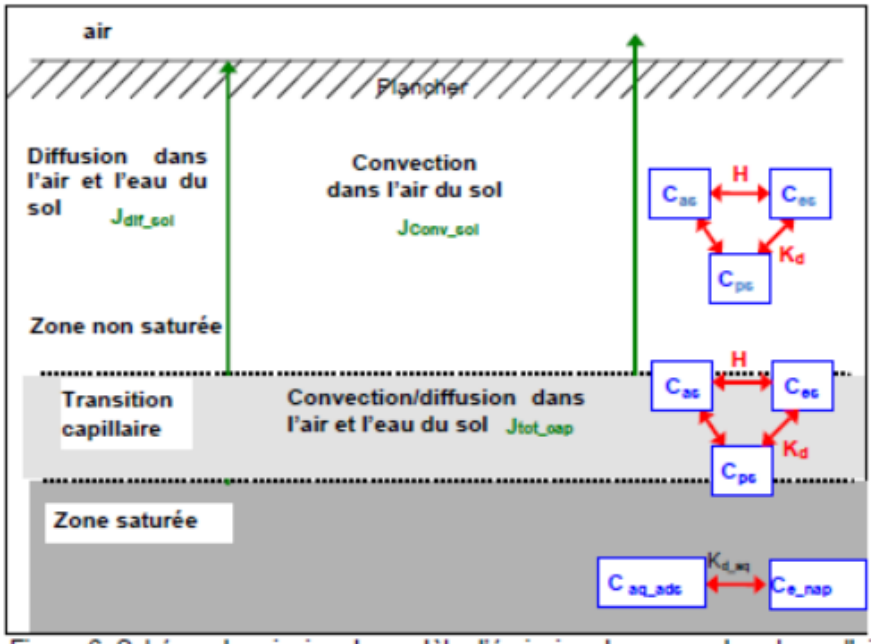


Figure 6: Schéma de principe du modèle d'émission de vapeur du sol vers l'air d'un bâtiment

BATIMENT DE PLAIN-PIED, SANS SOUS-SOL

Issu de "User's guide for evaluation subsurface vapor intrusion into building" version révisée du 22 février 2004.

En grisé : paramètre calculé, avec détail des calculs dans ce paragraphe.

La concentration dans l'air intérieur (C_{int}) d'un bâtiment de plain-pied, en régime permanent (source infinie) est calculée à partir de la concentration dans l'air des sols (C_{vs}) à la source comme suit :

$$C_{int} = \alpha . C_{vs} \quad \text{[Equation 1]}$$

Avec :

$$\alpha = \frac{\left[\left(\frac{D_T^{eff} A_B}{Q_{building} L_T}\right) x \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D^{crack} A_{crack}}\right)\right]}{\left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D^{crack} A_{crack}}\right) + \left(\frac{D_T^{eff} A_B}{Q_{building} L_T}\right) + \left(\frac{D_T^{eff} A_B}{Q_{soil} L_T}\right)\left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D^{crack} A_{crack}}\right) - 1\right]\right]} \quad \text{[Equation 2]}$$

C_{vs} : concentration de vapeur dans la source (g/cm³) (équations 3 et 4)

D^{eff}_T : coefficient de diffusion effectif (cm²/s) – voir ci-après son calcul à partir des équations de Millington et Quirk (équations 5 à 8)

Qsoil : débit de gaz en provenance du sol dans le bâtiment (cm³/s), calculé à partir de la différence de pression et de la perméabilité des sols sous dallage (équation 10)

D_{crack} : coefficient de diffusion effectif dans les fondations (cm²/s), calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des sols sous dallage par application des équations de Millington et Quirk (équations 5 à 8)

Acrack : surface de fissures à travers lesquelles les vapeurs rentrent dans le bâtiment (cm²), correspondant au produit entre le taux de fissuration et la surface du dallage

Lcrack : épaisseur de la dalle (cm)

A_B : surface des bâtiments (cm²)

L_T : distance de la source au dallage (cm)

Qbuilding : débit de renouvellement d'air du bâtiment (cm³/s), calculé à partir du nombre d'échanges d'air par jour et du volume du bâtiment (équation 15)

Quand le terme en exponentiel dans l'équation 2 suivant $\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right)$ représentant le transport à travers les fondations du dallage **tend vers l'infini** (**quand D_{Crack} < 0,007 cm²/s**), la résolution de l'équation 2 approche comme suit :

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right]}{\left[\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T}\right] + 1\right]}$$ [Equation 2 bis]

La concentration dans l'air du sol, à partir d'une source sols, est calculée de la manière suivante :

Si $C_{eau\ sol}$ < solubilité alors $C_{air\ sol} = C_w * H * 1000$ [Equation 3a]

et si $C_{eau\ sol}$ > solubilité alors $C_{air\ sol} = S* H * 1000$ [Equation 3b]

où $C_{eau\ sol} = (C_t \times \rho_b) / (\theta_a \times H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc})$ [Equation 3c]

Avec $C_{eau\ sol}$: concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),

Ct : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)

ρ_b : densité du sol (g/cm³)

F_{oc} : fraction de carbone organique dans le sol (-)

K_{oc} : coefficient de partition du carbone organique (l/kg)

H : constante de Henry (-)

θ_a : teneur en air dans les sols (-)

θ_w : teneur en eau dans les sols (-)

La concentration dans l'air du sol, à partir d'une source nappe, correspond à

$$C_{air\ sol} = C_{nappe} * H \times 1000$$ [Equation 4]

Avec $C_{air\ sol}$: concentration de la substance dans l'air des sols (mg/m³),

H : constante de Henry (-)

C_{nappe} : concentration dans la nappe (mg/L)

Calcul des coefficients de diffusion effectifs

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, D_{sa} dans l'air et D_w dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirk (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$$D_{eff} = D_{sa} + D_w$$

avec

$$D_{sa} = D_{air} \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1}$$ [Equation 5]

$$D_w = (D_{eau}/ H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1}$$ [Equation 6]

avec $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3}/ n^2$ [Equation 7]

$\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / n^2$ [Equation 8]

où :
- D_{sa} : diffusion effective dans l'air (cm²/s)
- D_{air} : coefficient de diffusion de la substance dans l'air (cm²/s)
- D_w : diffusion effective dans l'eau (cm²/s)
- D_{eau} : coefficient de diffusion de la substance dans l'eau (cm²/s)
- H : constante de Henry (-),
- n : porosité totale (-),
- θ_{eau} teneur en eau du sol / du dallage (-)
- θ_{air} teneur en gaz du sol / du dallage (-)

En cas de multicouches (couche 1, couche 2, couche 3 et couche 4), les formules sont les suivantes [Equations 9] :

- si la profondeur de la source est inférieure ou égale à l'épaisseur de la couche 1 :

  $D_{eff\ totale} = D_{eff\ couche\ 1} * 10\ 000 / 86400$ [Equation 9a]

- si la profondeur de la source est inférieure ou égale à l'épaisseur de la couche 1 + couche 2 :

  $$D_{eff\ totale} = \frac{Prof\ source}{\frac{ép.couche\ 1}{Deff\ couche\ 1} + \frac{prof\ source - (ép.couche\ 1 + couche\ 2)}{Deff\ couche\ 2}} * 10\ 000 / 86400$$ [Equation 9b]

- si la profondeur de la source est inférieure ou égale à l'épaisseur de la couche 1 + couche 2 + couche 3 :

  $$D_{eff\ totale} = 10\ 000 / 86\ 400 * \frac{Prof\ source}{\frac{ép.couche\ 1}{Deff\ couche\ 1} + \frac{(ép.couche\ 2)}{Deff\ couche\ 2} + \frac{prof\ source - (ép.couche\ 1 + couche\ 2 + couche\ 3)}{Deff\ couche\ 3}}$$ [Equation 9c]

- si la profondeur de la source est inférieure ou égale à l'épaisseur de la couche 1 + couche 2 + couche 3 + couche 4 :

  $$D_{eff\ totale} = 10\ 000 / 86\ 400 * \frac{Prof\ source}{\frac{ép.couche\ 1}{Deff\ couche\ 1} + \frac{ép.couche\ 2}{Deff\ couche\ 2} + \frac{ép.couche\ 3}{Deff\ couche\ 3} + \frac{prof\ source - (ép.couche\ 1 + couche\ 2 + couche\ 3 + couche\ 4)}{Deff\ couche\ 4}}$$
  [Equation 9d]

Calcul du débit de gaz en provenance du sol dans le bâtiment

Le débit Q_{soil} est calculé à partir de l'équation suivante :

$$Q_{soil} = \frac{2\,\pi \Delta P\, k_v\, X_{crack}}{\mu \ln(2\, Z_{crack} / r_{crack})}$$

[Equation 10]

Avec Qsoil : débit de gaz en provenance du sol dans le bâtiment (cm3/s)

ΔP : gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur (g/cm²-s²)

k_v : perméabilité des sols (cm²) – voir équation 11

μ : viscosité des vapeurs (g/cm-s) - voir équation 10b

X_{crack} : longueur du cylindre représentant la fissure, correspondant au périmètre du bâtiment considéré (cm)

r_{crack} : rayon équivalent de la fissure, calculé par le rapport entre (fraction des fissures dans le dallage (η) x surface du dallage) et le périmètre du bâtiment considéré

Zcrack : profondeur des fissures sous le sol (cm)

π : 3,14159

Calcul de la viscosité à l'air

$$\mu = 0{,}00018 \times (Tsol + 273{,}1)/298)^{1/2}$$ [Equation 10b]

Avec μ : viscosité des vapeurs (g/cm-s)
Tsol : température des sols (°C), généralement considérée comme valant 12,5°C

Calcul de la perméabilité des sols

La perméabilité des sols sous le dallage k_v est calculée à partir de l'équation suivante :

$$k_v = k_i \times k_{rg}$$ [Equation 11]

où : k_v : perméabilité des sols sous la dallage (cm²)

ki : perméabilité intrinsèque du sol sous la dallage (cm²) – voir équation 12

k_{rg} : perméabilité relative à l'air ((-), $0 \leq k_{rg} \leq 1$) – voir équation 13

avec

$$ki = \frac{Ks \times \mu w}{\rho w * g}$$ [Equation 12]

où : K_s : conductivité hydraulique du sol saturé (donnée d'entrée J&E – cf. Table 5) (cm/s)

μ_w : viscosité dynamique de l'eau (g/cm-s) = 0,01307 à 10°C

ρ_w : densité de l'eau (g/cm³) = 0,999

g : accélération de la pesanteur à la surface de la Terre (cm/s²) = 980,665

TABLE 5. CLASS AVERAGE VALUES OF SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY FOR THE 12 SCS SOIL TEXTURAL CLASSIFICATIONS

Soil texture , USDA	Class average saturated hydraulic conductivity, cm/h
Sand	26.78
Loamy sand	4.38
Sandy loam	1.60
Sandy clay loam	0.55
Sandy clay	0.47
Loam	0.50
Clay loam	0.34
Silt loam	0.76
Clay	0.61
Silty clay loam	0.46
Silt	1.82
Silty clay	0.40

et

$$k_{rg} = (1\text{-}Ste)^{1/2} * (1\text{-}Ste^{1/M})^{2M}$$ [Equation 13]

où : Ste : saturation totale efficace (-) – voir équation 14

M : paramètre de van Genuchten (donnée d'entrée J&E – cf. Table 3) (-)

et

$$Ste = \frac{(\theta eau - \theta r)}{(n - \theta r)}$$ [Equation 14]

où : θ_{eau} : porosité à l'eau (-)

θ_r : porosité résiduelle à l'eau (donnée d'entrée J&E – cf. Table 3) (-)

n : porosité totale (-)

TABLE 3. CLASS AVERAGE VALUES OF THE VAN GENUCHTEN SOIL WATER RETENTION PARAMETERS FOR THE 12 SCS SOIL TEXTURAL CLASSIFICATIONS

Soil texture (USDA)	Saturated water content, θ_s	Residual water Content, θ_r	van Genuchten parameters		
			α_1 (1/cm)	N	M
Clay	0.459	0.098	0.01496	1.253	0.2019
Clay loam	0.442	0.079	0.01581	1.416	0.2938
Loam	0.399	0.061	0.01112	1.472	0.3207
Loamy sand	0.390	0.049	0.03475	1.746	0.4273
Silt	0.489	0.050	0.00658	1.679	0.4044
Silty loam	0.439	0.065	0.00506	1.663	0.3987
Silty clay	0.481	0.111	0.01622	1.321	0.2430
Silty clay loam	0.482	0.090	0.00839	1.521	0.3425
Sand	0.375	0.053	0.03524	3.177	0.6852
Sandy clay	0.385	0.117	0.03342	1.208	0.1722
Sandy clay loam	0.384	0.063	0.02109	1.330	0.2481
Sandy loam	0.387	0.039	0.02667	1.449	0.3099

(dans ce tableau, $\theta_{eau} = \theta_s$)

Calcul du taux de ventilation du bâtiment

Le débit $Q_{building}$ (taux de ventilation du bâtiment) est calculé à partir de l'équation suivante :

$$Q_{building} = l_{building} \times L_{building} \times h_{building} \times \tau_p \qquad \text{[Equation 15]}$$

où : $Q_{building}$: taux de ventilation du bâtiment (m^3/s)

$l_{building}$: largeur du bâtiment (m)

$L_{building}$: longueur du bâtiment (m)

$h_{building}$: hauteur du bâtiment (m)

τ_p : taux de ventilation d'air de la pièce considérée (s^{-1})

CONCENTRATION DANS L'AIR EXTERIEUR

Les formules sont issues du « Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites. Elles correspondent principalement à l'équation CM-3a du modèle RBCA, scindée en 2 pour la clarté des justifications.

Le point d'exposition est l'atmosphère de surface. La concentration au point d'exposition à partir de la source s'obtient par la formule suivante :

$$C_{air\ ambiant} = FA * C_{air\ sol}$$ [Equation 1]

où : $C_{air\ ambiant}$: concentration dans l'air ambiant (mg/m3)

FA : facteur d'atténuation de la concentration entre l'air du sol et l'air ambiant (-) (cf. équation 2)

$C_{air\ sol}$: concentration dans l'air du sol (mg/m³) (cf. équations 8, 9 et 10)

Le coefficient FA s'exprime de la manière suivante :

$$FA = \frac{1}{1+\frac{vit\_v \times h\_mel}{long\_zp} \times \left(\frac{Ls}{Deff-sol}+\frac{h-couv}{Deff-couv}\right)}$$ [Equation 2]

où : vit_v : vitesse du vent (m/s)

h_mel : hauteur de la zone de mélange dans l'air ambiant (m)

Ls : profondeur de la source (m)

D_{eff_sol} : coefficient de diffusion effectif équivalent du sol (m²/s) (cf. équations 3 à 7)

long_zp : longueur de la zone d'émission c'est-à-dire la longueur de la zone polluée (m)

h-couv : épaisseur de la couverture (m)

D_{eff_couv} : coefficient de diffusion effectif équivalent de la couverture (m²/s) (cf. équations 3 à 6)

Calcul des coefficients de diffusion effectifs

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, Dsa dans l'air et Dw dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirk (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$$D_{eff} = Dsa + Dw$$

avec

$$Dsa = Dair \times \theta_{air} \times \tau_{air^{-1}}$$ [Equation 3]

$$Dw = (Deau/\ H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau^{-1}}$$ [Equation 4]

avec $\tau_{air^{-1}} = \theta_{air^{7/3}}/\ n^2$ [Equation 5]

$$\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / n^2$$ [Equation 6]

où : D_{sa} : diffusion effective dans l'air (cm²/s)
D_{air} : coefficient de diffusion de la substance dans l'air (cm²/s)
D_w : diffusion effective dans l'eau (cm²/s)
D_{eau} : coefficient de diffusion de la substance dans l'eau (cm²/s)
H : constante de Henry (-),
n : porosité totale (-),
θ_{eau} teneur en eau du sol / de la couverture (-)
θ_{air} teneur en gaz du sol / de la couverture (-)

En cas de multicouches y compris recouvrement (couche 1, couche 2, couche 3 et couche 4), la formule est la suivante [Equations 7] :

- si la profondeur de la source est inférieure ou égale à l'épaisseur de la couche 1 :

  Deff totale = Deff couche 1 * 10 000 / 86400 [Equation 7a]

- si la profondeur de la source est inférieure ou égale à l'épaisseur de la couche 1 + couche 2 :

  Deff totale = $\frac{Prof\ source}{\frac{ép.couche\ 1}{Deff\ couche\ 1} + \frac{prof\ source - (ép.couche\ 1 + couche\ 2)}{Deff\ couche\ 2}}$ * 10 000 / 86400 [Equation 7b]

- si la profondeur de la source est inférieure ou égale à l'épaisseur de la couche 1 + couche 2 + couche 3 :

  Deff totale = 10 000 / 86 400 * $\frac{Prof\ source}{\frac{ép.couche\ 1}{Deff\ couche\ 1} + \frac{(ép.couche\ 2)}{Deff\ couche\ 2} + \frac{prof\ source - (ép.couche\ 1 + couche\ 2 + couche\ 3)}{Deff\ couche\ 3}}$ [Equation 7c]

- si la profondeur de la source est inférieure ou égale à l'épaisseur de la couche 1 + couche 2 + couche 3 + couche 4 :

  Deff totale = 10 000 / 86 400 * $\frac{Prof\ source}{\frac{ép.couche\ 1}{Deff\ couche\ 1} + \frac{ép.couche\ 2}{Deff\ couche\ 2} + \frac{ép.couche\ 3}{Deff\ couche\ 3} + \frac{prof\ source - (ép.couche\ 1 + couche\ 2 + couche\ 3 + couche\ 4)}{Deff\ couche\ 4}}$
  [Equation 7d]

La concentration dans l'air du sol, à partir d'une source sols, est calculée de la manière suivante :

Si $C_{eau\ sol}$ < solubilité alors $C_{air\ sol} = C_w * H * 1000$ [Equation 3a]

et si $C_{eau\ sol}$ > solubilité alors $C_{air\ sol} = S * H * 1000$ [Equation 3b]

où $C_{eau\ sol} = (C_t \times \rho_b) / (\theta_a \times H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc})$ [Equation 3c]

Avec $C_{eau\ sol}$: concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),

C_t : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)

ρ_b : densité du sol (g/cm³)

F_{oc} : fraction de carbone organique dans le sol (-)

K_{oc} : coefficient de partition du carbone organique (l/kg)

H : constante de Henry (-)

θ_a : teneur en air dans les sols (-)

θ_w : teneur en eau dans les sols (-)

La concentration dans l'air du sol, à partir d'une source nappe, correspond à

$$C_{air\ sol} = C_{nappe} * H \times 1000 \quad \text{[Equation 8d]}$$

Avec $C_{air\ sol}$: concentration de la substance dans l'air des sols (mg/m³),

H : constante de Henry (-)

C_{nappe} : concentration dans la nappe (mg/L)

Caractéristique des recouvrements :

Les terrains naturels pollués sont considérés comme recouverts par une couche d'enrobé : Un enrobé (ou enrobé bitumineux ou béton bitumineux) est un mélange de graviers, de sable et de liant hydrocarboné (type goudron ou bitume) appliqué en une ou plusieurs couches pour constituer la chaussée des routes, la piste des aéroports et d'autres zones de circulation. Un enrobé drainant ou béton bitumineux drainant est un revêtement routier bitumineux, utilisé pour constituer la chaussée des routes. Il fait partie de la famille des enrobés bitumineux.

Les caractéristiques en termes de porosités et teneur en eau des enrobés asphaltés sont diverses dépendant de la typologie des enrobés.

La teneur en gaz doit être comprise entre 3 et 5%, en dessous de 3 %, le revêtement serait sujet à des déformations permanentes trop importantes (Roberts et al. 1996). En dessous de 2%, le volume de vide n'est pas suffisant pour la dilatation du matériau en cas de fortes chaleurs[18]

Une seule référence mentionne la teneur en eau (VDOT, 2011) qui doit être suivie lors du séchage du matériau et ne pas dépasser 1% sur le mélange fini. La teneur en eau peut avoir des effets délétères sur la performance à long terme du recouvrement. Pour Parker (1996), les seuils à partir desquels de tels effets peuvent se produire varient de 0,5 à 2%.

Dans l'application des calculs de risques à la réutilisation des terres excavées, Blanc et al. (2012) retiennent pour l'enrobé extérieur (parking) une porosité de 3% et une teneur en eau nulle, aucun argumentaire n'est cependant donné sur la source de ces valeurs.

Le tableau suivant présente ces rapports pour différentes hypothèses.

[18] http://www.asphaltinstitute.org/engineering/frequently-asked-questions-faqs/asphalt-pavement-construction/

	Gamme enrobé asphalté (hors enrobé poreux)							bétons (pour mémoire)
porosité	2%	2%	3%	3%	4%	5%	5%	12%
teneur en gaz	1%	2%	2%	3%	3%	3%	4%	5%
teneur en eau	1%	0%	1%	0%	1%	2%	1%	7%
D0/ Deff	1856	184	414	107	191	298	114	312

CONCENTRATION DANS LES POUSSIERES

Des particules du sol peuvent être mises en suspension dans l'air par l'action du vent ou par des phénomènes mécaniques comme le trafic routier ou les travaux agricoles.

L'équation utilisée est issue du modèle intégré HESP (ou VOLASOIL) :

$$C_{poussières} = Cs \times TSP \times frs$$

Avec $C_{poussières}$: concentration de polluant sous forme particulaire inhalable (mg/m³)

Cs : concentration dans les sols de surface (mg/kg)

TSP : concentration de particules en suspension dans l'air (kg/m³)

frs : fraction de sol dans les poussières (-)

Cette équation a été appliquée pour le calcul de la concentration de poussières dans l'air atmosphérique.

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- fraction du sol dans les poussières (frs) : dans l'air extérieur de 0,5 et dans l'air intérieur de 0,8 (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- quantités de particules en suspension dans l'air extérieur (TSPe) : 0,07 mg/m³ et dans l'air intérieur (TSPi) de 0,0525 mg/m³ (valeurs par défaut du logiciel HESP).

CONCENTRATION DANS LES VEGETAUX

Les végétaux constituent le maillon d'entrée de la chaîne alimentaire. Les espèces de végétaux présentes sur un site et pouvant être consommées par les personnes sont diverses. Ces dernières sont regroupées en différentes catégories en fonction de leurs modes de contamination et des données de consommation.

Ainsi, on peut être amené à distinguer : les légumes-racines, les légumes-tubercules, les légumes-feuilles, les légumes-fruits et les fruits, les graines (céréales et légumes-secs), …

La contamination des végétaux peut résulter de différents phénomènes :

- le prélèvement direct à partir du sol, suite auquel le polluant est distribué dans la plante par convection (liée à l'évapotranspiration) et diffusion,
- le dépôt de polluant sous forme particulaire à partir de l'atmosphère,
- le dépôt de particules de sol après mise en suspension par le vent, la pluie,… (considéré comme négligeable),
- l'absorption de polluant sous forme gazeuse (pour les polluants organiques) à partir de l'atmosphère (considéré comme négligeable),
- le transfert à partir de l'eau d'irrigation (aspersion) ou l'eau de nappe (si les racines des végétaux descendent jusque dans la nappe).

L'approche générale consiste à sommer les contributions liées à ces différents phénomènes suivants, comme s'ils étaient indépendants.

$$Cp = Crp + Cdsp$$

où : Cp : concentration dans la plante en mg.kg-1 sec

Crp : concentration dans la plante due au prélèvement direct à partir du sol en mg/kg ((poids sec)

Cdsp : concentration dans la plante due au dépôt de particules à partir du sol en mg/kg

(poids sec)

On notera qu'un facteur limitant de biodisponibilité des métaux dans le sol pour les végétaux est considéré afin d'évaluer la concentration dans les sols cultivés : la fraction de polluant interceptée par le végétal considérée est de 40 %.

Les polluants sont transportés dans la solution du sol jusqu'au voisinage des racines par convection et diffusion. Le prélèvement par la plante a lieu ensuite de façon passive et/ou active par les racines. La contamination des autres organes des plantes à partir des racines se fait par le flux de sève ascendante (xylème).

La concentration de polluant dans la plante liée au prélèvement direct à partir du sol est estimée à partir d'un facteur de bioconcentration (BCF) qui représente le ratio entre la concentration de polluant dans la plante et la concentration de polluant dans le sol.

Pour la totalité des composés hormis les métaux, la concentration de polluants dans la plante liée au prélèvement direct

$C_{feuilles}$ (poids frais) = $BCF_{eau\text{-}feuille}$ x $C_{eau\ du\ sol}$ + $C_{dépot}$ x Tmsf [Equation 1a]

C_{fruits} (poids frais) = $BCF_{eau\text{-}feuille}$ x $C_{eau\ du\ sol}$ + C_{fruits} x Tmsf [Equation 1b]

$C_{racines}$ (poids frais) = $BCF_{eau\text{-}racines}$ x $C_{eau\ du\ sol}$ [Equation 1c]

avec $C_{feuilles}$: concentration dans les feuilles, en mg/kg de poids frais

$C_{racines}$: concentration dans les racines, en mg/kg de poids frais

$BCF_{eau\text{-}racines}$: facteur de bioconcentration dans les racines du végétal ((-) poids frais) (cf. équation 5a)

$BCF_{eau\text{-}feuille}$: facteur de bioconcentration dans les parties aériennes du végétal ((-) poids frais) (cf. équation 5b)

$C_{eau\ du\ sol}$: concentration de la substance dans l'eau du sol (cf. équation 4)

$C_{dépot}$: concentration dans les plantes due au phénomène de déposition (mg/kg sec) (cf. équation 6)

Tmsf : teneur en matière sèche du végétal (sans dimension) (cf. équations 3a et 3b).

Pour les métaux, en l'absence de données bibliographiques pour les Kow, la concentration de polluants dans la plante liée au prélèvement direct

$C_{feuilles}$ (poids frais) = $BCF_{sol\text{-}feuille}$ x C_{sol} + $C_{dépot}$ x Tmsf [Equation 2a]

C_{fruits} (poids frais) = $BCF_{sol\text{-}feuille}$ x C_{sol} + C_{fruits} x Tmsf [Equation 2b]

$C_{racines}$ (poids frais) = $BCF_{sol\text{-}racines}$ x $C_{eau\ du\ sol}$ [Equation 2c]

avec $C_{feuilles}$: concentration dans les feuilles, en mg/kg de poids frais

$C_{racines}$: concentration dans les racines, en mg/kg de poids frais

$BCF_{sol\text{-}racines}$: facteur de bioconcentration dans les racines du végétal ((-) poids frais) (donnée bibliographique)

$BCF_{eau\text{-}feuille}$: facteur de bioconcentration dans les parties aériennes du végétal ((-) poids frais) (donnée bibliographique)

C_{sol} : concentration de la substance dans les sols (mg/kg)

$C_{dépot}$: concentration dans les plantes due au phénomène de déposition (mg/kg sec) (cf. équation 6)

Tmsf : teneur en matière sèche du végétal (sans dimension) (cf. équations 3a et 3b).

Rapport poids frais / poids sec

Pour passer de la concentration en poids sec à la concentration en poids frais dans le végétal, le taux d'humidité du végétal doit être considéré. Ce taux varie en fonction des

végétaux entre 0,95 pour la salade et 0,74 pour les petits pois). Les valeurs proposées par les modèles intégrés HESP et VOLASOIL sont retenues.

Pour les parties racinaires du végétal (taux d'humidité de 0,798) :

$$C_{racine,i}(poids-humide) = C_{racine,i}(poids-\sec) \times 0{,}202 \quad \text{[Equation 3a]}$$

Pour les parties aériennes du végétal (taux d'humidité de 0.883) :

$$C_{aérien,i}(poids-humide) = C_{aérien,i}(poids-\sec) \times 0{,}117 \quad \text{[Equation 3b]}$$

Végétaux considérés

La bioconcentration et la consommation des végétaux racinaires et aériens (tiges et feuilles) sont considérées en prenant en compte soit les mesures de BCF ou de concentration dans les végétaux (en priorité si celle-ci sont représentatives), soit des BCF estimés à partir des équations décrites ci-après.

En l'absence de méthode d'estimation des BCF dans les fruits, nous avons considéré quand ceux-ci n'étaient pas mesurés qu'ils étaient identiques à ceux dans les végétaux aériens. L'incertitude sur cette hypothèse est forte, il convient donc si cela est nécessaire de réaliser des mesures afin de réduire cette incertitude.

Calcul de la concentration dans l'eau du sol à la source

$$C_{eau\ sol} = (C_t \times \rho_b) / (\theta_a \times H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc}) \quad \text{[Equation 4]}$$

Avec $C_{eau\ sol}$: concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),

Ct : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)

ρ_b : densité du sol (g/cm³)

F_{oc} : fraction de carbone organique dans le sol (-)

K_{oc} : coefficient de partition du carbone organique (l/kg)

H : constante de Henry (-)

θ_a : teneur en air dans les sols (-)

θ_w : teneur en eau dans les sols (-)

BCF pour les métaux

Les BCF retenus correspondent aux médianes des données disponibles issues du rapport de l'INERIS référencé DRC-17-163615-01452A.

Calcul des BCF depuis l'eau – composés organiques

Les facteurs de bioconcentration que nous avons pris en compte sont issus des fiches de l'INERIS.

Les BCF sélectionnés ou calculés pour le milieu sol sont adaptés au milieu eau à partir de la méthode de calcul des VCI, on a ainsi :

$$BCF_{eau \rightarrow racine}\ (poids\ frais) = [10^{(0,778 \times \log Kow - 1,52)} + 0,82]$$ [Equation 5a]

$$BCF_{eau \rightarrow feuille}\ (poids\ frais) = [10^{(0,95 \times \log Kow - 2,05)} + 0,82] \times [0,784 \times 10^{(-0,434 \times (\log Kow - 1,78)^2 / 2,44)}]$$

[Equation 5b]

BCF retenus

Cf Annexe 16.

La concentration de polluants dans la plante liée au dépôt particulaire à partir de l'atmosphère

$$C_{dépôt} = DRO \times frse \times C_{sol} \times [fin/(Yv * EW)] \times [1-[1- \exp(-EW \times tc)]/ EW*tc]$$

[Equation 6]

où :

DRO :	vitesse de déposition des particules (mg/m²/j)
frse :	fraction de sol dans les particules en suspension dans l'air (-)
fin :	fraction de sol intercepté par les cultures (-)
Yv :	rendement des cultures (kg/m²)
EW :	effet weathering (perte du polluant par action de la pluie et du vent) (j^{-1})
Tc :	durée des cultures (j)

ANNEXE 18 : ESTIMATION DES DOSES (DJE) ET DES RISQUES (QD ET ERI)

RESIDENTIEL

Inhalation / Ingestion

Lieu d'exposition : **Enfant** – **Cible 1**

Calcul des Concentration inhalées et/ou ingérées et Valeurs de risques

Inhalation – VTR inh, Inhalation de vapeurs en intérieur (Lieu de vie de plain-pied / sur vide sanitaire), Inhalation de vapeurs en extérieur

Substance	N°CAS	$VTR_{s,inh}$ VTR (seuil d'effet) inh	$VTR_{ss,inh}$ VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_{inh}	Vapeurs int. C_i Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Vapeurs int. $CI_{cible1,s}$ Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$	Vapeurs int. $CI_{cible1,ss}$	Vapeurs int. QD_{cible1} Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Vapeurs int. ERI_{cible1} Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Vapeurs ext. C_i Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Vapeurs ext. $CI_{cible1,s}$ Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$	Vapeurs ext. $CI_{cible1,ss}$	Vapeurs ext. QD_{cible1} Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Vapeurs ext. ERI_{cible1} Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$
Unité		mg/m3	(mg/m3)-1	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes													
Antimoine	7440-36-0	6.00E-03											
Baryum	7440-39-3	1.00E-03											
Cuivre	7440-50-8	1.00E-03											
Mercure	7439-97-6	3.00E-05											
Hydrocarbures aliphatiques													
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21												
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35												
Hydrocarbures aromatiques													
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21												
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35												
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)													
Acénaphtène	83-32-9		1.10E-03										
Anthracène	120-12-7		1.10E-02										
Benzo(a)anthracène	56-55-3		1.10E-01										
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2.00E-06	1.10E+00										
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2		1.10E-01										
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9		1.10E-01										
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2		1.10E-03										
Chrysène	218-01-9		1.10E-02										
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3		1.10E+00										
Fluoranthène	206-44-0		1.10E-03										
Fluorène	86-73-7		1.10E-03										
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		1.10E-01										
Naphtalène	91-20-3	3.70E-02	5.60E-03	4.28E-03	3.23E-03	2.77E-04	8.72E-02	1.55E-06	9.06E-05	3.41E-06	2.92E-07	9.22E-05	1.64E-09
Phénanthrène	85-01-8		1.10E-04										
Pyrène	129-00-0		1.10E-03										
Polychlorobiphényles (PCB)													
Somme PCB (7)	-												

Inhalation – Inhalation de poussières en intérieur, Inhalation de poussières en extérieur

Substance	N°CAS	Pouss. int. C_i Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Pouss. int. $CI_{cible1,s}$ Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$	Pouss. int. $CI_{cible1,ss}$	Pouss. int. QD_{cible1} Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Pouss. int. ERI_{cible1} Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Pouss. ext. C_i Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Pouss. ext. $CI_{cible1,s}$ Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$	Pouss. ext. $CI_{cible1,ss}$	Pouss. ext. QD_{cible1} Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Pouss. ext. ERI_{cible1} Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$
Unité		mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes											
Antimoine	7440-36-0	2.84E-08	2.14E-08	1.83E-09	3.56E-06		2.36E-08	8.90E-10	7.63E-11	1.48E-07	
Baryum	7440-39-3	6.93E-06	5.22E-06	4.48E-07	5.22E-03		5.78E-06	2.18E-07	1.86E-08	2.18E-04	
Cuivre	7440-50-8	8.82E-07	6.65E-07	5.70E-08	6.65E-04		7.35E-07	2.77E-08	2.37E-09	2.77E-05	
Mercure	7439-97-6	5.99E-09	4.51E-09	3.87E-10	1.50E-04		4.99E-09	1.88E-10	1.61E-11	6.26E-06	
Hydrocarbures aliphatiques											
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21	5.42E-06	4.08E-06	3.50E-07			4.52E-06	1.70E-07	1.46E-08		
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35	4.83E-06	3.64E-06	3.12E-07			4.02E-06	1.52E-07	1.30E-08		
Hydrocarbures aromatiques											
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21	2.98E-06	2.24E-06	1.92E-07			2.48E-06	9.34E-08	8.01E-09		
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35	1.88E-06	1.41E-06	1.21E-07			1.56E-06	5.89E-08	5.05E-09		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)											
Acénaphtène	83-32-9	9.45E-09	7.12E-09	6.10E-10		6.71E-13	7.88E-09	2.97E-10	2.54E-11		2.80E-14
Anthracène	120-12-7	1.35E-07	1.02E-07	8.75E-09		9.62E-11	1.13E-07	4.25E-09	3.64E-10		4.01E-12
Benzo(a)anthracène	56-55-3	2.33E-08	1.76E-08	1.51E-09		1.66E-10	1.94E-08	7.32E-10	6.27E-11		6.90E-12
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2.84E-08	2.14E-08	1.83E-09	1.07E-02	2.01E-09	2.36E-08	8.90E-10	7.63E-11	4.45E-04	8.39E-11
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	1.58E-08	1.19E-08	1.02E-09		1.12E-10	1.31E-08	4.94E-10	4.24E-11		4.66E-12
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	1.07E-08	8.07E-09	6.92E-10		7.61E-11	8.93E-09	3.36E-10	2.88E-11		3.17E-12
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	1.42E-08	1.07E-08	9.15E-10		1.01E-12	1.18E-08	4.45E-10	3.81E-11		4.20E-14
Chrysène	218-01-9	2.39E-08	1.80E-08	1.55E-09		1.70E-11	2.00E-08	7.52E-10	6.44E-11		7.09E-13
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3	2.52E-09	1.90E-09	1.63E-10		1.79E-10	2.10E-09	7.91E-11	6.78E-12		7.46E-12
Fluoranthène	206-44-0	5.36E-08	4.03E-08	3.46E-09		3.80E-12	4.46E-08	1.68E-09	1.44E-10		1.59E-13
Fluorène	86-73-7	2.39E-08	1.80E-08	1.55E-09		1.70E-12	2.00E-08	7.52E-10	6.44E-11		7.09E-14
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	1.61E-08	1.21E-08	1.04E-09		1.14E-10	1.34E-08	5.04E-10	4.32E-11		4.76E-12
Naphtalène	91-20-3	8.51E-09	6.41E-09	5.49E-10	1.73E-07	3.08E-12	7.09E-09	2.67E-10	2.29E-11	7.22E-09	1.28E-13
Phénanthrène	85-01-8	1.13E-07	8.54E-08	7.32E-09		8.06E-13	9.45E-08	3.56E-09	3.05E-10		3.36E-14
Pyrène	129-00-0	5.04E-08	3.80E-08	3.25E-09		3.58E-12	4.20E-08	1.58E-09	1.36E-10		1.49E-13
Polychlorobiphényles (PCB)											
Somme PCB (7)	-	1.13E-09	8.54E-10	7.32E-11			9.45E-10	3.56E-11	3.05E-12		

Ingestion – VTR oral, Ingestion de sols et de poussières

Substance	N°CAS	$VTR_{s,o}$ VTR (seuil d'effet) orale	$VTR_{ss,o}$ VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_o	C_s Concentration de la substance dans le sol	$DJE_{cible1,s}$ Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$	$DJE_{cible1,ss}$	QD_{cible1} Quotien de Danger $Qdo = DJEs / VTRs,o$	ERI_{cible1} Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité		mg/kg/j	(mg/kg/j)-1	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes								
Antimoine	7440-36-0	6.00E-03		9.00E-01	4.94E-06	4.23E-07	8.23E-04	
Baryum	7440-39-3	2.00E-01		2.20E+02	1.21E-03	1.03E-04	6.03E-03	
Cuivre	7440-50-8	1.50E-01		2.80E+01	1.54E-04	1.32E-05	1.02E-03	
Mercure	7439-97-6	5.71E-04		1.90E-01	1.04E-06	8.93E-08	1.82E-03	
Hydrocarbures aliphatiques								
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21	2.00E+00		1.72E+02	9.44E-04	8.09E-05	4.72E-04	
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35	2.00E+00		1.53E+02	8.41E-04	7.21E-05	4.20E-04	
Hydrocarbures aromatiques								
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21	3.00E-02		9.45E+01	5.18E-04	4.44E-05	1.73E-02	
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35	3.00E-02		5.96E+01	3.27E-04	2.80E-05	1.09E-02	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)								
Acénaphtène	83-32-9	6.00E-02	1.00E-03	3.00E-01	1.65E-06	1.41E-07	2.74E-05	1.41E-10
Anthracène	120-12-7	3.00E-01	1.00E-02	4.30E+00	2.36E-05	2.02E-06	7.86E-05	2.02E-08
Benzo(a)anthracène	56-55-3		1.00E-01	7.40E-01	4.06E-06	3.48E-07		3.48E-08
Benzo(a)pyrène	50-32-8	3.00E-04	1.00E+00	9.00E-01	4.94E-06	4.23E-07	1.65E-02	4.23E-07
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2		1.00E-01	5.00E-01	2.74E-06	2.35E-07		2.35E-08
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9		1.00E-01	3.40E-01	1.86E-06	1.60E-07		1.60E-08
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	3.00E-02	1.00E-02	4.50E-01	2.47E-06	2.12E-07	8.23E-05	2.12E-09
Chrysène	218-01-9		1.00E-02	7.60E-01	4.17E-06	3.57E-07		3.57E-09
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3		1.00E+00	8.00E-02	4.39E-07	3.76E-08		3.76E-08
Fluoranthène	206-44-0	4.00E-02	1.00E-03	1.70E+00	9.32E-06	7.99E-07	2.33E-04	7.99E-10
Fluorène	86-73-7	4.00E-02	1.00E-03	7.60E-01	4.17E-06	3.57E-07	1.04E-04	3.57E-10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		1.00E-01	5.10E-01	2.80E-06	2.40E-07		2.40E-08
Naphtalène	91-20-3	2.00E-02	1.20E-01	2.70E-01	1.48E-06	1.27E-07	7.40E-05	1.52E-08
Phénanthrène	85-01-8	4.00E-02	1.00E-03	3.60E+00	1.97E-05	1.69E-06	4.94E-04	1.69E-09
Pyrène	129-00-0	3.00E-02	1.00E-03	1.60E+00	8.78E-06	7.52E-07	2.93E-04	7.52E-10
Polychlorobiphényles (PCB)								
Somme PCB (7)	-			3.60E-02	1.97E-07	1.69E-08		

Totaux

Voie	QD_{cible1}	ERI_{cible1}
Inhalation de vapeurs en intérieur	8.72E-02	1.55E-06
Inhalation de vapeurs en extérieur	9.22E-05	1.64E-09
Inhalation de poussières en intérieur	1.67E-02	2.79E-09
Inhalation de poussières en extérieur	6.97E-04	1.16E-10
Ingestion de sols et de poussières	5.66E-02	6.04E-07

Inhalation / Ingestion

Lieu d'exposition : **Adulte** – **Cible 2**

Calcul des Concentration inhalées et/ou ingérées et Valeurs de risques

Inhalation

Substance	N°CACES	VTR inh – $VTR_{s,inh}$	VTR inh – $VTR_{ss,inh}$	Inhalation de vapeurs en intérieur, Lieu de vie de plain-pied / sur vide sanitaire – C_i	$CI_{cible2,s}$	$CI_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}	Inhalation de vapeurs en extérieur – C_i	$CI_{cible2,s}$	$CI_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
		VTR (seuil d'effet) inh	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_{inh}	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$
Unité		mg/m3	(mg/m3)-1	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes													
Antimoine	7440-36-0	6.00E-03											
Baryum	7440-39-3	1.00E-03											
Cuivre	7440-50-8	1.00E-03											
Mercure	7439-97-6	3.00E-05											
Hydrocarbures aliphatiques													
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21												
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35												
Hydrocarbures aromatiques													
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21												
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35												
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)													
Acénaphtène	83-32-9		1.10E-03										
Anthracène	120-12-7		1.10E-02										
Benzo(a)anthracène	56-55-3		1.10E-01										
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2.00E-06	1.10E+00										
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2		1.10E-01										
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9		1.10E-01										
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2		1.10E-03										
Chrysène	218-01-9		1.10E-02										
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3		1.10E+00										
Fluoranthène	206-44-0		1.10E-03										
Fluorène	86-73-7		1.10E-03										
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		1.10E-01										
Naphtalène	91-20-3	3.70E-02	5.60E-03	4.28E-03	3.23E-03	1.11E-03	8.72E-02	6.20E-06	6.04E-05	2.27E-06	7.80E-07	6.15E-05	4.37E-09
Phénanthrène	85-01-8		1.10E-04										
Pyrène	129-00-0		1.10E-03										
Polychlorobiphényles (PCB)													
Somme PCB (7)	-												

Substance	Inhalation de poussières en intérieur – C_i	$CI_{cible2,s}$	$CI_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}	Inhalation de poussières en extérieur – C_i	$CI_{cible2,s}$	$CI_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$
Unité	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes										
Antimoine	2.84E-11	2.14E-11	7.32E-12	3.56E-09		2.36E-11	8.90E-13	3.05E-13	1.48E-10	
Baryum	6.93E-09	5.22E-09	1.79E-09	5.22E-06		5.78E-09	2.18E-10	7.46E-11	2.18E-07	
Cuivre	8.82E-10	6.65E-10	2.28E-10	6.65E-07		7.35E-10	2.77E-11	9.49E-12	2.77E-08	
Mercure	5.99E-12	4.51E-12	1.55E-12	1.50E-07		4.99E-12	1.88E-13	6.44E-14	6.26E-09	
Hydrocarbures aliphatiques										
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	5.42E-09	4.08E-09	1.40E-09			4.52E-09	1.70E-10	5.83E-11		
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	4.83E-09	3.64E-09	1.25E-09			4.02E-09	1.52E-10	5.20E-11		
Hydrocarbures aromatiques										
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	2.98E-09	2.24E-09	7.69E-10			2.48E-09	9.34E-11	3.20E-11		
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	1.88E-09	1.41E-09	4.85E-10			1.56E-09	5.89E-11	2.02E-11		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)										
Acénaphtène	9.45E-12	7.12E-12	2.44E-12		2.69E-15	7.88E-12	2.97E-13	1.02E-13		1.12E-16
Anthracène	1.35E-10	1.02E-10	3.50E-11		3.85E-13	1.13E-10	4.25E-12	1.46E-12		1.60E-14
Benzo(a)anthracène	2.33E-11	1.76E-11	6.02E-12		6.62E-13	1.94E-11	7.32E-13	2.51E-13		2.76E-14
Benzo(a)pyrène	2.84E-11	2.14E-11	7.32E-12	1.07E-05	8.06E-12	2.36E-11	8.90E-13	3.05E-13	4.45E-07	3.36E-13
Benzo(b)fluoranthène	1.58E-11	1.19E-11	4.07E-12		4.48E-13	1.31E-11	4.94E-13	1.70E-13		1.86E-14
Benzo(k)fluoranthène	1.07E-11	8.07E-12	2.77E-12		3.04E-13	8.93E-12	3.36E-13	1.15E-13		1.27E-14
Benzo(g,h,i)pérylène	1.42E-11	1.07E-11	3.66E-12		4.03E-15	1.18E-11	4.45E-13	1.53E-13		1.68E-16
Chrysène	2.39E-11	1.80E-11	6.18E-12		6.80E-14	2.00E-11	7.52E-13	2.58E-13		2.83E-15
Dibenzo(a,h)anthracène	2.52E-12	1.90E-12	6.51E-13		7.16E-13	2.10E-12	7.91E-14	2.71E-14		2.98E-14
Fluoranthène	5.36E-11	4.03E-11	1.38E-11		1.52E-14	4.46E-11	1.68E-12	5.76E-13		6.34E-16
Fluorène	2.39E-11	1.80E-11	6.18E-12		6.80E-15	2.00E-11	7.52E-13	2.58E-13		2.83E-16
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1.61E-11	1.21E-11	4.15E-12		4.56E-13	1.34E-11	5.04E-13	1.73E-13		1.90E-14
Naphtalène	8.51E-12	6.41E-12	2.20E-12	1.73E-10	1.23E-14	7.09E-12	2.67E-13	9.15E-14	7.22E-12	5.13E-16
Phénanthrène	1.13E-10	8.54E-11	2.93E-11		3.22E-15	9.45E-11	3.56E-12	1.22E-12		1.34E-16
Pyrène	5.04E-11	3.80E-11	1.30E-11		1.43E-14	4.20E-11	1.58E-12	5.42E-13		5.97E-16
Polychlorobiphényles (PCB)										
Somme PCB (7)	1.13E-12	8.54E-13	2.93E-13			9.45E-13	3.56E-14	1.22E-14		

Ingestion

Substance	VTR oral – $VTR_{s,o}$	VTR oral – $VTR_{ss,o}$	Ingestion de sols et de poussières – C_s	$DJE_{cible2,s}$	$DJE_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
	VTR (seuil d'effet) orale	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_o	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger $Qdo = DJEs / VTRs,o$	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg/j	(mg/kg/j)-1	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes							
Antimoine	6.00E-03		9.00E-01	5.81E-07	1.99E-07	9.69E-05	
Baryum	2.00E-01		2.20E+02	1.42E-04	4.87E-05	7.10E-04	
Cuivre	1.50E-01		2.80E+01	1.81E-05	6.20E-06	1.21E-04	
Mercure	5.71E-04		1.90E-01	1.23E-07	4.21E-08	2.15E-04	
Hydrocarbures aliphatiques							
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	2.00E+00		1.72E+02	1.11E-04	3.81E-05	5.56E-05	
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	2.00E+00		1.53E+02	9.90E-05	3.39E-05	4.95E-05	
Hydrocarbures aromatiques							
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	3.00E-02		9.45E+01	6.10E-05	2.09E-05	2.03E-03	
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	3.00E-02		5.96E+01	3.85E-05	1.32E-05	1.28E-03	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)							
Acénaphtène	6.00E-02	1.00E-03	3.00E-01	1.94E-07	6.64E-08	3.23E-06	6.64E-11
Anthracène	3.00E-01	1.00E-02	4.30E+00	2.78E-06	9.52E-07	9.26E-06	9.52E-09
Benzo(a)anthracène		1.00E-01	7.40E-01	4.78E-07	1.64E-07		1.64E-08
Benzo(a)pyrène	3.00E-04	1.00E+00	9.00E-01	5.81E-07	1.99E-07	1.94E-03	1.99E-07
Benzo(b)fluoranthène		1.00E-01	5.00E-01	3.23E-07	1.11E-07		1.11E-08
Benzo(k)fluoranthène		1.00E-01	3.40E-01	2.20E-07	7.53E-08		7.53E-09
Benzo(g,h,i)pérylène	3.00E-02	1.00E-02	4.50E-01	2.91E-07	9.96E-08	9.69E-06	9.96E-10
Chrysène		1.00E-02	7.60E-01	4.91E-07	1.68E-07		1.68E-09
Dibenzo(a,h)anthracène		1.00E+00	8.00E-02	5.17E-08	1.77E-08		1.77E-08
Fluoranthène	4.00E-02	1.00E-03	1.70E+00	1.10E-06	3.76E-07	2.74E-05	3.76E-10
Fluorène	4.00E-02	1.00E-03	7.60E-01	4.91E-07	1.68E-07	1.23E-05	1.68E-10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		1.00E-01	5.10E-01	3.29E-07	1.13E-07		1.13E-08
Naphtalène	2.00E-02	1.20E-01	2.70E-01	1.74E-07	5.98E-08	8.72E-06	7.17E-09
Phénanthrène	4.00E-02	1.00E-03	3.60E+00	2.32E-06	7.97E-07	5.81E-05	7.97E-10
Pyrène	3.00E-02	1.00E-03	1.60E+00	1.03E-06	3.54E-07	3.44E-05	3.54E-10
Polychlorobiphényles (PCB)							
Somme PCB (7)			3.60E-02	2.32E-08	7.97E-09		

Totaux

Voie	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
Inhalation de vapeurs en intérieur	8.72E-02	6.20E-06
Inhalation de vapeurs en extérieur	6.15E-05	4.37E-09
Inhalation de poussières en intérieur	1.67E-05	1.12E-11
Inhalation de poussières en extérieur	6.97E-07	4.65E-13
Ingestion de sols et de poussières	6.67E-03	2.84E-07

POTAGERS

Ingestion

Lieu d'exposition : **Enfant** — **Cible 1**

Calcul des Concentration inhalées et/ou ingérées et Valeurs de risques

Substance	N°CAS	VTR oral: $VTR_{s,o}$ — VTR (seuil d'effet) orale	VTR oral: $VTR_{ss,o}$ — VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_o	Ingestion de sols et de poussières: C_s — Concentration de la substance dans le sol	$DJE_{cible1,s}$ — Dose Journalière d'exposition DJE = (Cs x Qs x F) / P x T/T_m où F = Ef / 365	$DJE_{cible1,ss}$	QD_{cible1} — Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	ERI_{cible1} — Excès de Risque Individuel ERI_o = DJEss x $VTR_{ss,o}$
Unité		mg/kg/j	(mg/kg/j)-1	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes								
Antimoine	7440-36-0	6.00E-03		9.00E-01	4.94E-06	4.23E-07	8.23E-04	
Baryum	7440-39-3	2.00E-01		2.20E+02	1.21E-03	1.03E-04	6.03E-03	
Cuivre	7440-50-8	1.50E-01		2.80E+01	1.54E-04	1.32E-05	1.02E-03	
Mercure	7439-97-6	5.71E-04		1.90E-01	1.04E-06	8.93E-08	1.82E-03	
Hydrocarbures aliphatiques								
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21	2.00E+00		1.72E+02	9.44E-04	8.09E-05	4.72E-04	
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35	2.00E+00		1.53E+02	8.41E-04	7.21E-05	4.20E-04	
Hydrocarbures aromatiques								
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35	3.00E-02		5.96E+01	3.27E-04	2.80E-05	1.09E-02	
Polychlorobiphényles (PCB)								
Somme PCB (7)	-			3.60E-02	1.97E-07	1.69E-08		

Substance	Ingestion de végétaux autoproduits Légumes feuilles: C_s — Concentration de la substance dans le sol	$DJE_{cible1,s}$ — Dose Journalière d'exposition DJE = (Cs x Qs x F) / P x T/T_m où F = Ef / 365	$DJE_{cible1,ss}$	QD_{cible1} — Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	ERI_{cible1} — Excès de Risque Individuel ERI_o = DJEss x $VTR_{ss,o}$	Ingestion de végétaux autoproduits Légumes fruits: C_s — Concentration de la substance dans le sol	$DJE_{cible1,s}$ — Dose Journalière d'exposition DJE = (Cs x Qs x F) / P x T/T_m où F = Ef / 365	$DJE_{cible1,ss}$	QD_{cible1} — Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	ERI_{cible1} — Excès de Risque Individuel ERI_o = DJEss x $VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes										
Antimoine										
Baryum										
Cuivre	3.41E-01	1.26E-04	1.08E-05	8.39E-04		3.41E-01	5.45E-04	4.67E-05	3.63E-03	
Mercure	9.81E-04	3.62E-07	3.10E-08	6.33E-04		4.70E-04	7.50E-07	6.43E-08	1.31E-03	
Hydrocarbures aliphatiques										
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	8.34E-02	3.08E-05	2.64E-06	1.54E-05		8.34E-02	1.33E-04	1.14E-05	6.66E-05	
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35										
Hydrocarbures aromatiques										
Hydrocarbures aromatiques C21-C35										
Polychlorobiphényles (PCB)										
Somme PCB (7)										

Substance	Ingestion de végétaux autoproduits Légumes racines: C_s — Concentration de la substance dans le sol	$DJE_{cible1,s}$ — Dose Journalière d'exposition DJE = (Cs x Qs x F) / P x T/T_m où F = Ef / 365	$DJE_{cible1,ss}$	QD_{cible1} — Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	ERI_{cible1} — Excès de Risque Individuel ERI_o = DJEss x $VTR_{ss,o}$	Ingestion de végétaux autoproduits Tubercules: C_s — Concentration de la substance dans le sol	$DJE_{cible1,s}$ — Dose Journalière d'exposition DJE = (Cs x Qs x F) / P x T/T_m où F = Ef / 365	$DJE_{cible1,ss}$	QD_{cible1} — Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	ERI_{cible1} — Excès de Risque Individuel ERI_o = DJEss x $VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes										
Antimoine										
Baryum										
Cuivre	5.66E-01	2.26E-04	1.94E-05	1.51E-03		5.66E-01	6.65E-04	5.70E-05	4.43E-03	
Mercure	1.69E-03	6.74E-07	5.78E-08	1.18E-03		1.69E-03	1.98E-06	1.70E-07	3.47E-03	
Hydrocarbures aliphatiques										
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	3.46E+01	1.38E-02	1.18E-03	6.90E-03		3.46E+01	4.06E-02	3.48E-03	2.03E-02	
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35										
Hydrocarbures aromatiques										
Hydrocarbures aromatiques C21-C35										
Polychlorobiphényles (PCB)										
Somme PCB (7)										

	Sols et poussières	Légumes feuilles	Légumes fruits	Légumes racines	Tubercules
QD_{cible1}	2.15E-02	1.49E-03	5.01E-03	9.58E-03	2.82E-02
ERI_{cible1}	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Ingestion

Lieu d'exposition : **Adulte** — **Cible 2**

Calcul des Concentration inhalées et/ou ingérées et Valeurs de risques

Substance	N°CACES	VTR oral $VTR_{s,o}$	VTR oral $VTR_{ss,o}$	Ingestion de sols et de poussières C_s	$DJE_{cible2,s}$	$DJE_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
		VTR (seuil d'effet) orale	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_o	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité		mg/kg/j	(mg/kg/j)-1	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes								
ntimoine	7440-36-0	6.00E-03		9.00E-01	5.81E-07	1.99E-07	9.69E-05	
aryum	7440-39-3	2.00E-01		2.20E+02	1.42E-04	4.87E-05	7.10E-04	
uivre	7440-50-8	1.50E-01		2.80E+01	1.81E-05	6.20E-06	1.21E-04	
lercure	7439-97-6	5.71E-04		1.90E-01	1.23E-07	4.21E-08	2.15E-04	
Hydrocarbures aliphatiques								
ydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21	2.00E+00		1.72E+02	1.11E-04	3.81E-05	5.56E-05	
ydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35	2.00E+00		1.53E+02	9.90E-05	3.39E-05	4.95E-05	
Hydrocarbures aromatiques								
ydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35	3.00E-02		5.96E+01	3.85E-05	1.32E-05	1.28E-03	
Polychlorobiphényles (PCB)								
omme PCB (7)	-			3.60E-02	2.32E-08	7.97E-09		

QD_{cible2}	ERI_{cible2}
2.53E-03	0.00E+00

Substance	Ingestion de végétaux autoproduits Légumes feuilles C_s	$DJE_{cible2,s}$	$DJE_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes					
ntimoine					
aryum					
uivre	3.41E-01	3.81E-05	1.31E-05	2.54E-04	
lercure	9.81E-04	1.10E-07	3.75E-08	1.92E-04	
Hydrocarbures aliphatiques					
ydrocarbures aliphatiques C16-C21	8.34E-02	9.31E-06	3.19E-06	4.65E-06	
ydrocarbures aliphatiques C21-C35					
Hydrocarbures aromatiques					
ydrocarbures aromatiques C21-C35					
Polychlorobiphényles (PCB)					
omme PCB (7)					

QD_{cible2}	ERI_{cible2}
4.50E-04	0.00E+00

Substance	Ingestion de végétaux autoproduits Légumes fruits C_s	$DJE_{cible2,s}$	$DJE_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes					
ntimoine					
aryum					
uivre	3.41E-01	2.13E-04	7.31E-05	1.42E-03	
lercure	4.70E-04	2.94E-07	1.01E-07	5.14E-04	
Hydrocarbures aliphatiques					
ydrocarbures aliphatiques C16-C21	8.34E-02	5.21E-05	1.79E-05	2.61E-05	
ydrocarbures aliphatiques C21-C35					
Hydrocarbures aromatiques					
ydrocarbures aromatiques C21-C35					
Polychlorobiphényles (PCB)					
omme PCB (7)					

QD_{cible2}	ERI_{cible2}
1.96E-03	0.00E+00

Substance	Ingestion de végétaux autoproduits Légumes racines C_s	$DJE_{cible2,s}$	$DJE_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes					
ntimoine					
aryum					
uivre	5.66E-01	3.25E-05	1.11E-05	2.17E-04	
lercure	1.69E-03	9.70E-08	3.33E-08	1.70E-04	
Hydrocarbures aliphatiques					
ydrocarbures aliphatiques C16-C21	3.46E+01	1.99E-03	6.81E-04	9.93E-04	
ydrocarbures aliphatiques C21-C35					
Hydrocarbures aromatiques					
ydrocarbures aromatiques C21-C35					
Polychlorobiphényles (PCB)					
omme PCB (7)					

QD_{cible2}	ERI_{cible2}
1.38E-03	0.00E+00

Substance	Ingestion de végétaux autoproduits Tubercules C_s	$DJE_{cible2,s}$	$DJE_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger Qdo = DJEs / VTRs,o	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes					
ntimoine					
aryum					
uivre	5.66E-01	1.82E-04	6.24E-05	1.21E-03	
lercure	1.69E-03	5.43E-07	1.86E-07	9.51E-04	
Hydrocarbures aliphatiques					
ydrocarbures aliphatiques C16-C21	3.46E+01	1.11E-02	3.81E-03	5.56E-03	
ydrocarbures aliphatiques C21-C35					
Hydrocarbures aromatiques					
ydrocarbures aromatiques C21-C35					
Polychlorobiphényles (PCB)					
omme PCB (7)					

QD_{cible2}	ERI_{cible2}
7.73E-03	0.00E+00

CRECHE

Lieu d'exposition		VTR inh		Inhalation de vapeurs en intérieur – Lieu de vie de plain-pied / sur vide sanitaire					Inhalation de vapeurs en extérieur				
Enfant	**Cible 1**	$VTR_{s,inh}$	$VTR_{ss,inh}$	C_i	$CI_{cible1,s}$	$CI_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}	C_i	$CI_{cible1,s}$	$CI_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}
Calcul des Concentration inhalées et/ou ingérées et Valeurs de risques		VTR (seuil d'effet) inh	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_{inh}	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$
Unité		mg/m3	(mg/m3)-1	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	sans unité	sans unité	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	sans unité	sans unité
Substance	**N°CAS**												
Métaux et métalloïdes													
Antimoine	7440-36-0	6.00E-03											
Baryum	7440-39-3	1.00E-03											
Cuivre	7440-50-8	1.00E-03											
Mercure	7439-97-6	3.00E-05											
Hydrocarbures aliphatiques													
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21												
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35												
Hydrocarbures aromatiques													
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21												
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35												
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)													
Acénaphtène	83-32-9		1.10E-03										
Acénaphtylène	208-96-8		1.10E-03										
Anthracène	120-12-7		1.10E-02										
Benzo(a)anthracène	56-55-3		1.10E-01										
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2.00E-06	1.10E+00										
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2		1.10E-01										
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9		1.10E-01										
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2		1.10E-03										
Chrysène	218-01-9		1.10E-02										
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3		1.10E+00										
Fluoranthène	206-44-0		1.10E-03										
Fluorène	86-73-7		1.10E-03										
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		1.10E-01										
Naphtalène	91-20-3	3.70E-02	5.60E-03	2.39E-03	6.01E-04	2.58E-05	1.63E-02	1.44E-07	9.06E-05	2.27E-06	9.75E-08	6.15E-05	5.46E-10
Phénanthrène	85-01-8		1.10E-04										
Pyrène	129-00-0		1.10E-03										
Polychlorobiphényles (PCB)													
Somme PCB (7)	-												

Substance	Inhalation de poussières en intérieur					Inhalation de poussières en extérieur				
	C_i	$CI_{cible1,s}$	$CI_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}	C_i	$CI_{cible1,s}$	$CI_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}
	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$
Unité	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	sans unité	sans unité	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes										
Antimoine	2.84E-08	7.12E-09	3.05E-10	1.19E-06		2.36E-08	5.93E-10	2.54E-11	9.89E-08	
Baryum	6.93E-06	1.74E-06	7.46E-08	1.74E-03		5.78E-06	1.45E-07	6.22E-09	1.45E-04	
Cuivre	8.82E-07	2.22E-07	9.49E-09	2.22E-04		7.35E-07	1.85E-08	7.91E-10	1.85E-05	
Mercure	5.99E-09	1.50E-09	6.44E-11	5.01E-05		4.99E-09	1.25E-10	5.37E-12	4.18E-06	
Hydrocarbures aliphatiques										
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	5.42E-06	1.36E-06	5.83E-08			4.52E-06	1.13E-07	4.86E-09		
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	4.83E-06	1.21E-06	5.20E-08			4.02E-06	1.01E-07	4.33E-09		
Hydrocarbures aromatiques										
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	2.98E-06	7.48E-07	3.20E-08			2.48E-06	6.23E-08	2.67E-09		
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	1.88E-06	4.71E-07	2.02E-08			1.56E-06	3.93E-08	1.68E-09		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)										
Acénaphtène	9.45E-09	2.37E-09	1.02E-10		1.12E-13	7.88E-09	1.98E-10	8.48E-12		9.32E-15
Acénaphtylène										
Anthracène	1.35E-07	3.40E-08	1.46E-09		1.60E-11	1.13E-07	2.83E-09	1.21E-10		1.34E-12
Benzo(a)anthracène	2.33E-08	5.85E-09	2.51E-10		2.76E-11	1.94E-08	4.88E-10	2.09E-11		2.30E-12
Benzo(a)pyrène	2.84E-08	7.12E-09	3.05E-10	3.56E-03	3.36E-10	2.36E-08	5.93E-10	2.54E-11	2.97E-04	2.80E-11
Benzo(b)fluoranthène	1.58E-08	3.96E-09	1.70E-10		1.86E-11	1.31E-08	3.30E-10	1.41E-11		1.55E-12
Benzo(k)fluoranthène	1.07E-08	2.69E-09	1.15E-10		1.27E-11	8.93E-09	2.24E-10	9.61E-12		1.06E-12
Benzo(g,h,i)pérylène	1.42E-08	3.56E-09	1.53E-10		1.68E-13	1.18E-08	2.97E-10	1.27E-11		1.40E-14
Chrysène	2.39E-08	6.01E-09	2.58E-10		2.83E-12	2.00E-08	5.01E-10	2.15E-11		2.36E-13
Dibenzo(a,h)anthracène	2.52E-09	6.33E-10	2.71E-11		2.98E-11	2.10E-09	5.27E-11	2.26E-12		2.49E-12
Fluoranthène	5.36E-08	1.34E-08	5.76E-10		6.34E-13	4.46E-08	1.12E-09	4.80E-11		5.28E-14
Fluorène	2.39E-08	6.01E-09	2.58E-10		2.83E-13	2.00E-08	5.01E-10	2.15E-11		2.36E-14
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1.61E-08	4.03E-09	1.73E-10		1.90E-11	1.34E-08	3.36E-10	1.44E-11		1.59E-12
Naphtalène	8.51E-09	2.14E-09	9.15E-11	5.77E-08	5.13E-13	7.09E-09	1.78E-10	7.63E-12	4.81E-09	4.27E-14
Phénanthrène	1.13E-07	2.85E-08	1.22E-09		1.34E-13	9.45E-08	2.37E-09	1.02E-10		1.12E-14
Pyrène	5.04E-08	1.27E-08	5.42E-10		5.97E-13	4.20E-08	1.05E-09	4.52E-11		4.97E-14
Polychlorobiphényles (PCB)										
Somme PCB (7)	1.13E-09	2.85E-10	1.22E-11			9.45E-10	2.37E-11	1.02E-12		

Ingestion

Substance	VTR oral		Ingestion de sols et de poussières				
	$VTR_{s,o}$	$VTR_{ss,o}$	C_s	$DJE_{cible1,s}$	$DJE_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}
	VTR (seuil d'effet) orale	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_o	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger $Qdo = DJEs / VTRs,o$	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg/j	(mg/kg/j)-1	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes							
Antimoine	6.00E-03		9.00E-01	6.50E-06	2.78E-07	1.08E-03	
Baryum	2.00E-01		2.20E+02	1.59E-03	6.80E-05	7.94E-03	
Cuivre	1.50E-01		2.80E+01	2.02E-04	8.66E-06	1.35E-03	
Mercure	5.71E-04		1.90E-01	1.37E-06	5.88E-08	2.40E-03	
Hydrocarbures aliphatiques							
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	2.00E+00		1.72E+02	1.24E-03	5.32E-05	6.21E-04	
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	2.00E+00		1.53E+02	1.11E-03	4.74E-05	5.53E-04	
Hydrocarbures aromatiques							
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	3.00E-02		9.45E+01	6.82E-04	2.92E-05	2.27E-02	
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	3.00E-02		5.96E+01	4.30E-04	1.84E-05	1.43E-02	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)							
Acénaphtène	6.00E-02	1.00E-03	3.00E-01	2.17E-06	9.28E-08	3.61E-05	9.28E-11
Acénaphtylène		1.00E-03					
Anthracène	3.00E-01	1.00E-02	4.30E+00	3.10E-05	1.33E-06	1.03E-04	1.33E-08
Benzo(a)anthracène		1.00E-01	7.40E-01	5.34E-06	2.29E-07		2.29E-08
Benzo(a)pyrène	3.00E-04	1.00E+00	9.00E-01	6.50E-06	2.78E-07	2.17E-02	2.78E-07
Benzo(b)fluoranthène		1.00E-01	5.00E-01	3.61E-06	1.55E-07		1.55E-08
Benzo(k)fluoranthène		1.00E-01	3.40E-01	2.45E-06	1.05E-07		1.05E-08
Benzo(g,h,i)pérylène	3.00E-02	1.00E-02	4.50E-01	3.25E-06	1.39E-07	1.08E-04	1.39E-09
Chrysène		1.00E-02	7.60E-01	5.48E-06	2.35E-07		2.35E-09
Dibenzo(a,h)anthracène		1.00E+00	8.00E-02	5.77E-07	2.47E-08		2.47E-08
Fluoranthène	4.00E-02	1.00E-03	1.70E+00	1.23E-05	5.26E-07	3.07E-04	5.26E-10
Fluorène	4.00E-02	1.00E-03	7.60E-01	5.48E-06	2.35E-07	1.37E-04	2.35E-10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		1.00E-01	5.10E-01	3.68E-06	1.58E-07		1.58E-08
Naphtalène	2.00E-02	1.20E-01	2.70E-01	1.95E-06	8.35E-08	9.74E-05	1.00E-08
Phénanthrène	4.00E-02	1.00E-03	3.60E+00	2.60E-05	1.11E-06	6.50E-04	1.11E-09
Pyrène	3.00E-02	1.00E-03	1.60E+00	1.15E-05	4.95E-07	3.85E-04	4.95E-10
Polychlorobiphényles (PCB)							
Somme PCB (7)			3.60E-02	2.60E-07	1.11E-08		

	QD_{cible1}	ERI_{cible1}
Inhalation de vapeurs en intérieur	1.63E-02	1.44E-07
Inhalation de vapeurs en extérieur	6.15E-05	5.46E-10
Inhalation de poussières en intérieur	5.57E-03	4.65E-10
Inhalation de poussières en extérieur	4.64E-04	3.87E-11
Ingestion de sols et de poussières	7.45E-02	3.97E-07

Lieu d'exposition		Inhalation – VTR inh		Inhalation de vapeurs en intérieur – Lieu de vie de plain-pied / sur vide sanitaire					Inhalation de vapeurs en extérieur				
Adulte	**Cible 2**	$VTR_{s,inh}$	$VTR_{ss,inh}$	C_i	$CI_{cible2,s}$	$CI_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}	C_i	$CI_{cible2,s}$	$CI_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
Calcul des Concentration inhalées et/ou ingérées et Valeurs de risques		VTR (seuil d'effet) inh	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_{inh}	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$
Unité		mg/m3	(mg/m3)-1	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	sans unité	sans unité	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	sans unité	sans unité
Substance	**N°CACES**												
Métaux et métalloïdes													
Antimoine	7440-36-0	6.00E-03											
Baryum	7440-39-3	1.00E-03											
Cuivre	7440-50-8	1.00E-03											
Mercure	7439-97-6	3.00E-05											
Hydrocarbures aliphatiques													
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21												
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35												
Hydrocarbures aromatiques													
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21												
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35												
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)													
Acénaphtène	83-32-9		1.10E-03										
Acénaphtylène	208-96-8		1.10E-03										
Anthracène	120-12-7		1.10E-02										
Benzo(a)anthracène	56-55-3		1.10E-01										
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2.00E-06	1.10E+00										
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2		1.10E-01										
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9		1.10E-01										
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2		1.10E-03										
Chrysène	218-01-9		1.10E-02										
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3		1.10E+00										
Fluoranthène	206-44-0		1.10E-03										
Fluorène	86-73-7		1.10E-03										
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		1.10E-01										
Naphtalène	91-20-3	3.70E-02	5.60E-03	2.39E-03	4.81E-04	2.89E-04	1.30E-02	1.62E-06	6.04E-05	1.52E-06	9.10E-07	4.10E-05	5.10E-09
Phénanthrène	85-01-8		1.10E-04										
Pyrène	129-00-0		1.10E-03										
Polychlorobiphényles (PCB)													
Somme PCB (7)	-												

Substance	Inhalation de poussières en intérieur					Inhalation de poussières en extérieur				
	C_i	$CI_{cible2,s}$	$CI_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}	C_i	$CI_{cible2,s}$	$CI_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$
Unité	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	sans unité	sans unité	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes										
Antimoine	2.84E-11	5.70E-12	3.42E-12	9.49E-10		2.36E-11	5.93E-13	3.56E-13	9.89E-11	
Baryum	6.93E-09	1.39E-09	8.35E-10	1.39E-06		5.78E-09	1.45E-10	8.70E-11	1.45E-07	
Cuivre	8.82E-10	1.77E-10	1.06E-10	1.77E-07		7.35E-10	1.85E-11	1.11E-11	1.85E-08	
Mercure	5.99E-12	1.20E-12	7.21E-13	4.01E-08		4.99E-12	1.25E-13	7.52E-14	4.18E-09	
Hydrocarbures aliphatiques										
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	5.42E-09	1.09E-09	6.54E-10			4.52E-09	1.13E-10	6.81E-11		
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	4.83E-09	9.70E-10	5.82E-10			4.02E-09	1.01E-10	6.06E-11		
Hydrocarbures aromatiques										
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	2.98E-09	5.98E-10	3.59E-10			2.48E-09	6.23E-11	3.74E-11		
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	1.88E-09	3.77E-10	2.26E-10			1.56E-09	3.93E-11	2.36E-11		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)										
Acénaphtène	9.45E-12	1.90E-12	1.14E-12		1.25E-15	7.88E-12	1.98E-13	1.19E-13		1.31E-16
Acénaphtylène										
Anthracène	1.35E-10	2.72E-11	1.63E-11		1.80E-13	1.13E-10	2.83E-12	1.70E-12		1.87E-14
Benzo(a)anthracène	2.33E-11	4.68E-12	2.81E-12		3.09E-13	1.94E-11	4.88E-13	2.93E-13		3.22E-14
Benzo(a)pyrène	2.84E-11	5.70E-12	3.42E-12	2.85E-06	3.76E-12	2.36E-11	5.93E-13	3.56E-13	2.97E-07	3.92E-13
Benzo(b)fluoranthène	1.58E-11	3.16E-12	1.90E-12		2.09E-13	1.31E-11	3.30E-13	1.98E-13		2.18E-14
Benzo(k)fluoranthène	1.07E-11	2.15E-12	1.29E-12		1.42E-13	8.93E-12	2.24E-13	1.34E-13		1.48E-14
Benzo(g,h,i)pérylène	1.42E-11	2.85E-12	1.71E-12		1.88E-15	1.18E-11	2.97E-13	1.78E-13		1.96E-16
Chrysène	2.39E-11	4.81E-12	2.89E-12		3.17E-14	2.00E-11	5.01E-13	3.01E-13		3.31E-15
Dibenzo(a,h)anthracène	2.52E-12	5.06E-13	3.04E-13		3.34E-13	2.10E-12	5.27E-14	3.16E-14		3.48E-14
Fluoranthène	5.36E-11	1.08E-11	6.46E-12		7.10E-15	4.46E-11	1.12E-12	6.72E-13		7.40E-16
Fluorène	2.39E-11	4.81E-12	2.89E-12		3.17E-15	2.00E-11	5.01E-13	3.01E-13		3.31E-16
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1.61E-11	3.23E-12	1.94E-12		2.13E-13	1.34E-11	3.36E-13	2.02E-13		2.22E-14
Naphtalène	8.51E-12	1.71E-12	1.03E-12	4.62E-11	5.74E-15	7.09E-12	1.78E-13	1.07E-13	4.81E-12	5.98E-16
Phénanthrène	1.13E-10	2.28E-11	1.37E-11		1.50E-15	9.45E-11	2.37E-12	1.42E-12		1.57E-16
Pyrène	5.04E-11	1.01E-11	6.08E-12		6.68E-15	4.20E-11	1.05E-12	6.33E-13		6.96E-16
Polychlorobiphényles (PCB)										
Somme PCB (7)	1.13E-12	2.28E-13	1.37E-13			9.45E-13	2.37E-14	1.42E-14		

Ingestion

Substance	VTR oral		Ingestion de sols et de poussières				
	$VTR_{s,o}$	$VTR_{ss,o}$	C_s	$DJE_{cible2,s}$	$DJE_{cible2,ss}$	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
	VTR (seuil d'effet) orale	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_o	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger $Qdo = DJEs / VTRs,o$	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité	mg/kg/j	(mg/kg/j)-1	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Métaux et métalloïdes							
Antimoine	6.00E-03		9.00E-01	3.87E-07	2.32E-07	6.46E-05	
Baryum	2.00E-01		2.20E+02	9.47E-05	5.68E-05	4.74E-04	
Cuivre	1.50E-01		2.80E+01	1.21E-05	7.23E-06	8.04E-05	
Mercure	5.71E-04		1.90E-01	8.18E-08	4.91E-08	1.43E-04	
Hydrocarbures aliphatiques							
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	2.00E+00		1.72E+02	7.41E-05	4.45E-05	3.70E-05	
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	2.00E+00		1.53E+02	6.60E-05	3.96E-05	3.30E-05	
Hydrocarbures aromatiques							
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	3.00E-02		9.45E+01	4.07E-05	2.44E-05	1.36E-03	
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	3.00E-02		5.96E+01	2.57E-05	1.54E-05	8.55E-04	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)							
Acénaphtène	6.00E-02	1.00E-03	3.00E-01	1.29E-07	7.75E-08	2.15E-06	7.75E-11
Acénaphtylène		1.00E-03					
Anthracène	3.00E-01	1.00E-02	4.30E+00	1.85E-06	1.11E-06	6.17E-06	1.11E-08
Benzo(a)anthracène		1.00E-01	7.40E-01	3.19E-07	1.91E-07		1.91E-08
Benzo(a)pyrène	3.00E-04	1.00E+00	9.00E-01	3.87E-07	2.32E-07	1.29E-03	2.32E-07
Benzo(b)fluoranthène		1.00E-01	5.00E-01	2.15E-07	1.29E-07		1.29E-08
Benzo(k)fluoranthène		1.00E-01	3.40E-01	1.46E-07	8.78E-08		8.78E-09
Benzo(g,h,i)pérylène	3.00E-02	1.00E-02	4.50E-01	1.94E-07	1.16E-07	6.46E-06	1.16E-09
Chrysène		1.00E-02	7.60E-01	3.27E-07	1.96E-07		1.96E-09
Dibenzo(a,h)anthracène		1.00E+00	8.00E-02	3.44E-08	2.07E-08		2.07E-08
Fluoranthène	4.00E-02	1.00E-03	1.70E+00	7.32E-07	4.39E-07	1.83E-05	4.39E-10
Fluorène	4.00E-02	1.00E-03	7.60E-01	3.27E-07	1.96E-07	8.18E-06	1.96E-10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		1.00E-01	5.10E-01	2.20E-07	1.32E-07		1.32E-08
Naphtalène	2.00E-02	1.20E-01	2.70E-01	1.16E-07	6.97E-08	5.81E-06	8.37E-09
Phénanthrène	4.00E-02	1.00E-03	3.60E+00	1.55E-06	9.30E-07	3.87E-05	9.30E-10
Pyrène	3.00E-02	1.00E-03	1.60E+00	6.89E-07	4.13E-07	2.30E-05	4.13E-10
Polychlorobiphényles (PCB)							
Somme PCB (7)			3.60E-02	1.55E-08	9.30E-09		

Voie	QD_{cible2}	ERI_{cible2}
Inhalation de vapeurs en intérieur	1.30E-02	1.62E-06
Inhalation de vapeurs en extérieur	4.10E-05	5.10E-09
Inhalation de poussières en intérieur	4.46E-06	5.21E-12
Inhalation de poussières en extérieur	4.64E-07	5.42E-13
Ingestion de sols et de poussières	4.44E-03	3.32E-07

COMMERCIAL, TERTIAIRE OU EQUIVALENT

Inhalation / Ingestion

Lieu d'exposition : **Adulte** – **Cible 1**

Calcul des Concentration inhalées et/ou ingérées et Valeurs de risques

Lieu d'exposition		VTR inh		Inhalation de vapeurs en intérieur – Lieu de vie de plain-pied / sur vide sanitaire					Inhalation de vapeurs en extérieur					Inhalation de poussières en intérieur					Inhalation de poussières en extérieur					VTR oral		Ingestion de sols et de poussières				
Adulte	Cible 1	$VTR_{s,inh}$	$VTR_{ss,inh}$	C_i	$CI_{cible1,s}$	$CI_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}	C_i	$CI_{cible1,s}$	$CI_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}	C_i	$CI_{cible1,s}$	$CI_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}	C_i	$CI_{cible1,s}$	$CI_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}	$VTR_{s,o}$	$VTR_{ss,o}$	C_s	$DJE_{cible1,s}$	$DJE_{cible1,ss}$	QD_{cible1}	ERI_{cible1}
		VTR (seuil d'effet) inh	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_{inh}	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	Concentration dans l'air pendant la fraction de temps t_i	Concentration journalière Inhalée $CI = (Ci \times t_i) / F_i \times T/T_m$		Quotien de Danger $Qd_i = CIs / VTRs,i$	Excès de Risque Individuel $ERI_i = CIss \times VTR_{ss,i}$	VTR (seuil d'effet) orale	VTR (sans seuil d'effet) orale ou ERU_o	Concentration de la substance dans le sol	Dose Journalière d'exposition $DJE = (Cs \times Qs \times F) / P \times T/T_m$ où $F = Ef / 365$		Quotien de Danger $Qdo = DJEs / VTRs,o$	Excès de Risque Individuel $ERI_o = DJEss \times VTR_{ss,o}$
Unité		mg/m3	(mg/m3)-1	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité	mg/m³	mg/m³	mg/m³	sans unité	sans unité	mg/kg/j	(mg/kg/j)-1	mg/kg	mg/kg.j	mg/kg.j	sans unité	sans unité
Substance	**N°CAS**																													
Métaux et métalloïdes																														
Antimoine	7440-36-0	6.00E-03												2.84E-08	5.70E-09	3.42E-09	9.49E-07		2.36E-08	5.93E-10	3.56E-10	9.89E-08		6.00E-03		9.00E-01	3.87E-07	2.32E-07	6.46E-05	
Baryum	7440-39-3	1.00E-03												6.93E-06	1.39E-06	8.35E-07	1.39E-03		5.78E-06	1.45E-07	8.70E-08	1.45E-04		2.00E-01		2.20E+02	9.47E-05	5.68E-05	4.74E-04	
Cuivre	7440-50-8	1.00E-03												8.82E-07	1.77E-07	1.06E-07	1.77E-04		7.35E-07	1.85E-08	1.11E-08	1.85E-05		1.50E-01		2.80E+01	1.21E-05	7.23E-06	8.04E-05	
Mercure	7439-97-6	3.00E-05												5.99E-09	1.20E-09	7.21E-10	4.01E-05		4.99E-09	1.25E-10	7.52E-11	4.18E-06		5.71E-04		1.90E-01	8.18E-08	4.91E-08	1.43E-04	
Hydrocarbures aliphatiques																														
Hydrocarbures aliphatiques C16-C21	Aliph>16-21													5.42E-06	1.09E-06	6.54E-07			4.52E-06	1.13E-07	6.81E-08			2.00E+00		1.72E+02	7.41E-05	4.45E-05	3.70E-05	
Hydrocarbures aliphatiques C21-C35	Aliph>21-35													4.83E-06	9.70E-07	5.82E-07			4.02E-06	1.01E-07	6.06E-08			2.00E+00		1.53E+02	6.60E-05	3.96E-05	3.30E-05	
Hydrocarbures aromatiques																														
Hydrocarbures aromatiques C16-C21	Aroma>16-21													2.98E-06	5.98E-07	3.59E-07			2.48E-06	6.23E-08	3.74E-08			3.00E-02		9.45E+01	4.07E-05	2.44E-05	1.36E-03	
Hydrocarbures aromatiques C21-C35	Aroma>21-35													1.88E-06	3.77E-07	2.26E-07			1.56E-06	3.93E-08	2.36E-08			3.00E-02		5.96E+01	2.57E-05	1.54E-05	8.55E-04	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																														
Acénaphtène	83-32-9		1.10E-03											9.45E-09	1.90E-09	1.14E-09		1.25E-12	7.88E-09	1.98E-10	1.19E-10		1.31E-13	6.00E-02	1.00E-03	3.00E-01	1.29E-07	7.75E-08	2.15E-06	7.75E-11
Acénaphtylène	208-96-8		1.10E-03																						1.00E-03					
Anthracène	120-12-7		1.10E-02											1.35E-07	2.72E-08	1.63E-08		1.80E-10	1.13E-07	2.83E-09	1.70E-09		1.87E-11	3.00E-01	1.00E-02	4.30E+00	1.85E-06	1.11E-06	6.17E-06	1.11E-08
Benzo(a)anthracène	56-55-3		1.10E-01											2.33E-08	4.68E-09	2.81E-09		3.09E-10	1.94E-08	4.88E-10	2.93E-10		3.22E-11		1.00E-01	7.40E-01	3.19E-07	1.91E-07		1.91E-08
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2.00E-06	1.10E+00											2.84E-08	5.70E-09	3.42E-09	2.85E-03	3.76E-09	2.36E-08	5.93E-10	3.56E-10	2.97E-04	3.92E-10	3.00E-04	1.00E+00	9.00E-01	3.87E-07	2.32E-07	1.29E-03	2.32E-07
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2		1.10E-01											1.58E-08	3.16E-09	1.90E-09		2.09E-10	1.31E-08	3.30E-10	1.98E-10		2.18E-11		1.00E-01	5.00E-01	2.15E-07	1.29E-07		1.29E-08
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9		1.10E-01											1.07E-08	2.15E-09	1.29E-09		1.42E-10	8.93E-09	2.24E-10	1.34E-10		1.48E-11		1.00E-01	3.40E-01	1.46E-07	8.78E-08		8.78E-09
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2		1.10E-03											1.42E-08	2.85E-09	1.71E-09		1.88E-12	1.18E-08	2.97E-10	1.78E-10		1.96E-13	3.00E-02	1.00E-02	4.50E-01	1.94E-07	1.16E-07	6.46E-06	1.16E-09
Chrysène	218-01-9		1.10E-02											2.39E-08	4.81E-09	2.89E-09		3.17E-11	2.00E-08	5.01E-10	3.01E-10		3.31E-12		1.00E-02	7.60E-01	3.27E-07	1.96E-07		1.96E-09
Dibenzo(a,h)anthracène	50-70-3		1.10E+00											2.52E-09	5.06E-10	3.04E-10		3.34E-10	2.10E-09	5.27E-11	3.16E-11		3.48E-11		1.00E+00	8.00E-02	3.44E-08	2.07E-08		2.07E-08
Fluoranthène	206-44-0		1.10E-03											5.36E-08	1.08E-08	6.46E-09		7.10E-12	4.46E-08	1.12E-09	6.72E-10		7.40E-13	4.00E-02	1.00E-03	1.70E+00	7.32E-07	4.39E-07	1.83E-05	4.39E-10
Fluorène	86-73-7		1.10E-03											2.39E-08	4.81E-09	2.89E-09		3.17E-12	2.00E-08	5.01E-10	3.01E-10		3.31E-13	4.00E-02	1.00E-03	7.60E-01	3.27E-07	1.96E-07	8.18E-06	1.96E-10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		1.10E-01											1.61E-08	3.23E-09	1.94E-09		2.13E-10	1.34E-08	3.36E-10	2.02E-10		2.22E-11		1.00E-01	5.10E-01	2.20E-07	1.32E-07		1.32E-08
Naphtalène	91-20-3	3.70E-02	5.60E-03	1.42E-03	2.86E-04	1.72E-04	7.73E-03	9.61E-07	6.04E-05	1.52E-06	9.10E-07	4.10E-05	5.10E-09	8.51E-09	1.71E-09	1.03E-09	4.62E-08	5.74E-12	7.09E-09	1.78E-10	1.07E-10	4.81E-09	5.98E-13	2.00E-02	1.20E-01	2.70E-01	1.16E-07	6.97E-08	5.81E-06	8.37E-09
Phénanthrène	85-01-8		1.10E-04											1.13E-07	2.28E-08	1.37E-08		1.50E-12	9.45E-08	2.37E-09	1.42E-09		1.57E-13	4.00E-02	1.00E-03	3.60E+00	1.55E-06	9.30E-07	3.87E-05	9.30E-10
Pyrène	129-00-0		1.10E-03											5.04E-08	1.01E-08	6.08E-09		6.68E-12	4.20E-08	1.05E-09	6.33E-10		6.96E-13	3.00E-02	1.00E-03	1.60E+00	6.89E-07	4.13E-07	2.30E-05	4.13E-10
Polychlorobiphényles (PCB)																														
Somme PCB (7)	-													1.13E-09	2.28E-10	1.37E-10			9.45E-10	2.37E-11	1.42E-11					3.60E-02	1.55E-08	9.30E-09		

Voie	QD_{cible1}	ERI_{cible1}
Inhalation de vapeurs en intérieur	7.73E-03	9.61E-07
Inhalation de vapeurs en extérieur	4.10E-05	5.10E-09
Inhalation de poussières en intérieur	4.46E-03	5.21E-09
Inhalation de poussières en extérieur	4.64E-04	5.42E-10
Ingestion de sols et de poussières	4.44E-03	3.32E-07



www.groupefondasol.com