

Diagnostic de la qualité des sols & des gaz du sol

**3675 Quai de la Gironde
76600 Le Havre**

Affaire 20250917

TRANSPORTS OLIVIER LELOUP

N° & version	Date	Rédacteur	Chef de projet	Vérificateur
RF 20251030	30 octobre 2025	N. JOULIA	N. JOULIA	N. GARNIER-PINEL



Sommaire

Sommaire	2
Figures3	3
Tableaux	3
Abréviations	4
1. Contexte général de la mission	5
2. Contexte réglementaire et normatif	6
3. Localisation du site de l'étude	7
4. Résumé des études précédentes	8
4.1. Résumé des contextes historique et environnemental	8
4.2. Synthèse des investigations précédentes	9
5. Investigations HUB-Environnement (Octobre 2025)	12
5.1. Mesures préalables au démarrage des investigations	12
5.2. Méthodologie d'investigation	12
5.3. Programme de l'investigation	14
6. Interprétation des résultats d'analyses	18
6.1. Résultats des analyses en laboratoire des sols	18
6.2. Résultats laboratoire des gaz du sol	26
6.3. Schéma Conceptuel	29
7. Orientation des déblais	30
7.1. Evacuation hors site des déblais	30
7.2. Prix d'acceptation dans les centres	30
8. Conclusions et recommandations	31
8.1. Conclusions	31
8.2. Préconisations	32
ANNEXES	35
Annexe 1: Fiche de prélèvement des sols	36
Annexe 2: Fiche technique d'installation des piézajrs	41
Annexe 3: Fiche de prélèvement des gaz du sol	42
Annexe 4: Bordereaux d'analyse laboratoire des sols	46
Annexe 5: Bordereaux d'analyse laboratoire des gaz du sol	59

Figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude sur fond de carte IGN (délimitation rouge, géoportail.gouv.fr)	7
Figure 2 : Photographie aérienne du site (délimitation rouge, géoportail.gouv.fr).....	7
Figure 3 : Plan de la zone d'étude sur fond de carte cadastrale (délimitation rouge, geoportail.gouv.fr).....	8
Figure 4 : Carte de synthèse des résultats de 2025 – couche 0-1 m/TN.....	11
Figure 5 : Localisation des sondages sol (HUB-Environnement, octobre 2025).....	14
Figure 6 : Localisation des piézairs (HUB-Environnement, octobre 2025)	16
Figure 7 : Cartographie des résultats des COV au droit du bâtiment – couche 0-1 m /TN	19
Figure 8 : Cartes des anomalies en métaux lourds pour la couche 0-1 m/TN.....	21
Figure 9 : Cartographies des résultats des HCT C ₁₀ -C ₄₀ au droit du bâtiment	23
Figure 10 : Cartographie des résultats des gaz des sols au droit du bâtiment – couche 0-1 m /TN.....	28
Figure 11 : Schéma conceptuel – site en l'état.....	29
Figure 12 : Carte synthèse des investigations des sols.....	32

Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des investigations précédentes.....	9
Tableau 2 : Programme des investigations du 9 et 10 octobre 2025.....	14
Tableau 3 : Justification de l'implantation des forages de sol	15
Tableau 4 : Caractéristiques des prélèvements de sol	15
Tableau 5 : Caractéristiques des prélèvements de gaz du sol	17
Tableau 6 : Liste des paramètres ayant un impact potentiel sur le dégazage	17
Tableau 7 : Résultats d'analyses des COV sur site (ppmV)	18
Tableau 8 : Résultats des analyses de métaux lourds dans les sols (mg/kg MS)	20
Tableau 9 : Résultats des analyses des composés organiques dans les sols (mg/kg MS)	22
Tableau 10 : Seuils de caractérisation sur lixiviats des déblais (mg/kg MS).....	24
Tableau 11 : Résultats d'analyses sur lixiviats (mg/kg MS).....	25
Tableau 12 : Classification des déblais par échantillon	26
Tableau 13: Résultats des composés organiques dans les gaz des sols (µg/m ³).....	27
Tableau 14: Prix unitaires indicatifs d'acceptation en filière extérieure.....	30

Abréviations

ARR : Analyse des Risques Résiduels
ARS : Agence Régionale de Santé
ASPIKET : Apport de la Stratification des Sols pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
BASOL : Base de données des Sites Pollués ou Potentiellement Pollués
BSS : Banque de données du Sous-Sol
CASIAS : Cartographie des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DJE : Dose Journalière d'Exposition
EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERI : Excès de Risque Individuel
ERU : Excès de Risque Unitaire
HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM : Interprétation de l'État des Milieux
ISD : Installation de Stockage de Déchets
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PID : Détecteur à photo Ionisation
PEHD : Polyéthylène Haute Densité
PG : Plan de Gestion
HQ : Quotient de Danger
RIVM : Institut National de la Santé Publique et de l'Environnement (Pays-Bas)
RMQS : Réseau de Mesure de la Qualité des Sols
SIS : Secteurs d'Information sur les Sols
SIGES : Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines
US EPA : Agence Américaine de Protection de l'Environnement
VGAI : Valeur Guide de Qualité de l'Air Intérieur
OELV : Valeur Limite d'Exposition Professionnelle
TRV : Valeur de Référence Toxicologique

Composés

MET : Métaux en Éléments Traces (métaux lourds) – substances strictement non volatiles, sauf le mercure
As : Arsenic
Cr : Chrome
Hg : Mercure
Pb : plomb
Cd : Cadmium
Cu : Cuivre
Ni : Nickel
Zn : Zinc
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes – aromatique solvants, volatile and biodégradable
COV : Composés Organiques Volatils
COV- A : Composés Organiques Volatils Aromatiques
COHV : Composés Organohalogénés Volatils – principalement solvants chlorés, volatils et non biodégradables
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques – goudrons contenant divers composés (16 différents), avec des propriétés cancérogènes, volatiles et biodégradables variables
TPH : Hydrocarbures Totaux Pétroliers – composés d'atomes de carbone et d'hydrogène ; désignent les hydrocarbures d'origine pétrolière avec des chaînes carbonées linéaires (aliphatiques) ou cycliques (aromatiques)
PCB : Polychlorobiphényles – composés lipophiles, très peu biodégradables (persistants dans l'environnement)

1. Contexte général de la mission

- **Objectif et résumé de la demande :** HUB-Environnement est mandatée pour la réalisation d'un dimensionnement des zones sources concentrées mises en évidence dans les sols et gaz du sol. Cette étude est réalisée dans le cadre du départ d'une société locatrice présente au droit d'une zone appartenant au port du Havre. Les investigations précédentes ont mis en évidence une évolution des concentrations notamment au droit de l'atelier (hydrocarbures jusqu'à 3100 mg/kg MS) et au Nord-Ouest du site (COV = 396,7 ppmV).
- **Donneur d'ordre :**

TRANSPORTS OLIVIER LELOUP
5602 Voie des Barges Rousses
Parc des Alizés 1
76430 Sandouville
- **Localisation étude :** 3675 Quai de la Gironde, 76600 Le Havre – Superficie d'environ 15 200 m².
- **Contexte :** Départ d'une société locatrice présente au droit d'une zone appartenant au port du Havre (continuité de l'activité).
- **Documents à disposition :**
 - 20191212_RF_LELOUP_LE HAVRE (76) ;
 - Rapport de HUB-Environnement de décembre 2019 ;
 - Rapport de HUB-Environnement de juin 2025 ;
 - Echange de mail avec HAROPA Port sur les investigations complémentaires.
- **Usages du site :**
 - Activités anciennes : Port du Havre – usage industriel ;
 - Activités actuelles : Activité de transport de matières dangereuses ;
 - Activités à venir : Continuité d'usage industriel.
- **Risques identifiés :**
 - Atelier mécanique et cuve aérienne de fuel, aire de stockage des citernes, aire de lavage, cuve huiles usagées ;
 - Le diagnostic de CD Environnement a mis en évidence des impacts en HCT (jusqu'à 940 mg/kg MS). Les mesures réalisées au PID varient de 0,4 ppm à >50 ppm ;
 - CAV / BTEX, dont les principaux composés détectés sont le Toluène et les Xylènes totaux (respectivement de 61 µg/m³ et 2933 µg/m³) ;
 - Hydrocarbures C5-C16 jusqu'à 3533 µg/m³, sous la fraction aromatique C8-C9 ;
 - Nickel (Ni) supérieur au seuil d'acceptation de l'Annexe I pour Pz1 et Pz2 (respectivement 34 µg/L > 10 µg/L et 1400 µg/L > 10 µg/L) ;
 - Plomb (Pb) supérieur au seuil d'acceptation de l'Annexe I pour Pz1 (34 µg/L > 10 µg/L).
 - Les investigations réalisées en 2025 ont mis en évidence :
 - Une concentration en HCT de 3100 mg/kg au droit de l'ateliers ;
 - Une concentration en COV de 397 ppm au Nord-Ouest du site.

➤ **Prestations réalisées :**

Pour répondre aux objectifs de la mission, celle-ci comprend les prestations suivantes :

- A200 : Campagne de sondages sol pour vérifier la présence de substances indésirables et préciser leur extension verticale (analyses détaillées au laboratoire agréé) ;
- A230 : Prélèvement des gaz du sol l'aide d'une pompe GilAir pour identifier les composés volatils (analyses détaillées au laboratoire agréé) selon le protocole MACAOH ;
- A270 : Interprétation des résultats d'analyses par rapport aux référentiels existants, cartographie de la qualité environnementale des sols et proposition d'un schéma conceptuel ;
- Rédaction d'un rapport de synthèse et recommandations.

➤ **Résumé non technique :** Afin d'éviter tout risque de mauvaise interprétation de nos résultats, le chapitre « Conclusions & recommandations » a été rédigé sous forme de synthèse et constitue un résumé non technique.

➤ **Résumé technique :** Pour éviter toute mauvaise interprétation de nos résultats, nous vous recommandons de prendre connaissance de l'intégralité du rapport, y compris des illustrations principales (figure conceptuelle et cartes des zones d'impact). Des commentaires de synthèse sont disponibles en fin de chaque chapitre (paragraphe en bleu) pour une lecture plus rapide. Ce paragraphe sert de résumé technique.

2. Contexte réglementaire et normatif

L'approche suivie pour cette prestation est basée sur :

- La méthodologie applicable aux sites et sols pollués du 8 février 2007, révisée par la DGPR le 19 avril 2017.

Concernant les sols et les gaz du sol :

- Norme AFNOR NF X 31-620 « Qualité du sol – Prestations de service relatives aux sites et sols pollués » ;
- Norme NF ISO 18400-202 d'avril 2019 « Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 202 : investigations préliminaires - Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 202 : Diagnostics préliminaires » ;
- Norme NF ISO 18400-203 « Qualité du sol – Échantillonnage - Partie 203 : investigations des sites potentiellement contaminés » ;
- Norme NF ISO 18400-204 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 204 : lignes directrices l'échantillonnage des gaz du sol » (07/2017) ;
- Norme AFNOR NF X50-110 de mai 2003 sur les « prescriptions générales de compétence pour une expertise », pouvant prévaloir sur les normes précédentes.
- Le guide INERIS du 21/11/2016 « 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 ».

3. Localisation du site de l'étude

Le site d'étude est localisé au 3675 Quai de la Gironde sur la commune du Havre, dans le département de Seine-Maritime (76). Le site comprend une partie des parcelles cadastrales n° 0193 et 0020 de la section NL pour une surface d'environ 15 200 m² dont 2 040 m² de bâti. Le site présente une altitude moyenne de 5,0 m NGF.



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude sur fond de carte IGN (délimitation rouge, géoportail.gouv.fr)

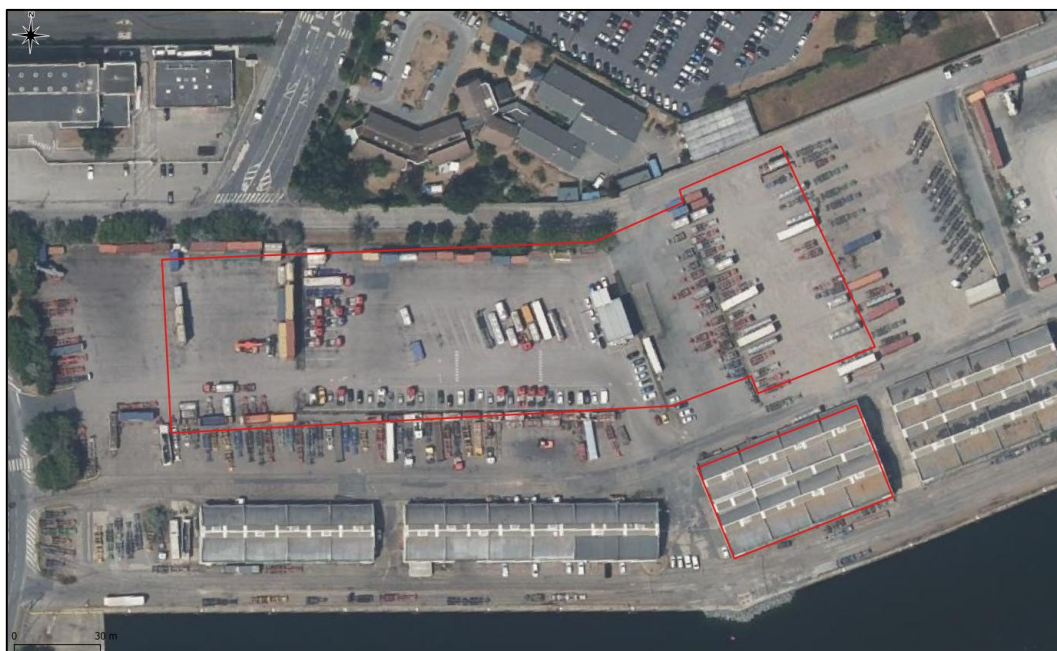


Figure 2 : Photographie aérienne du site (délimitation rouge, géoportail.gouv.fr)

Le périmètre exact de l'étude est présenté ci-dessous.

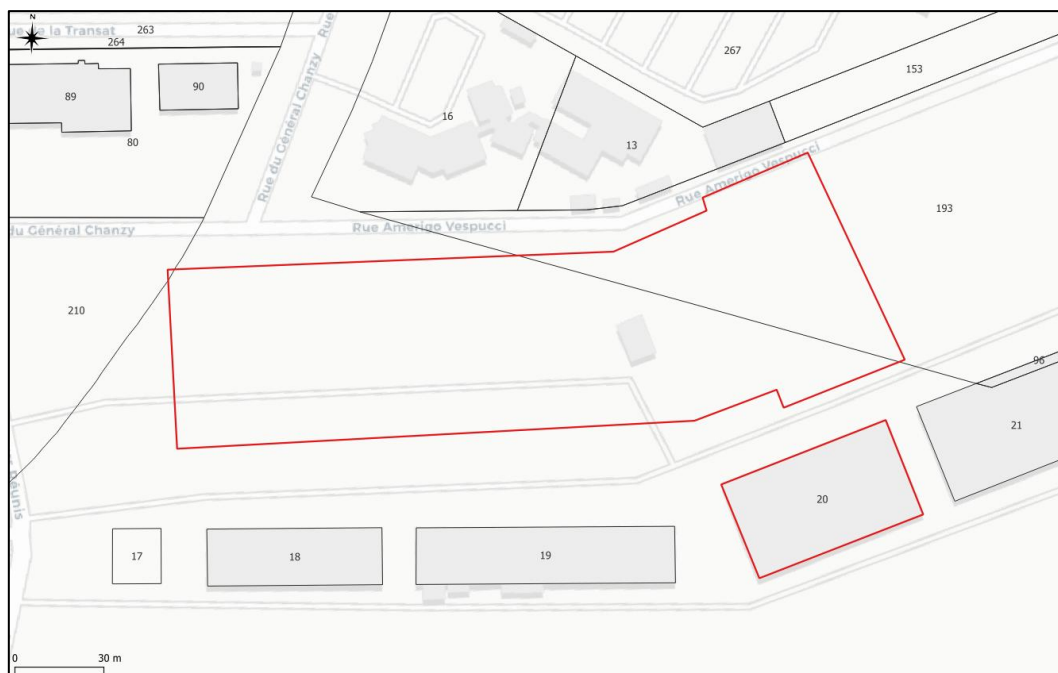


Figure 3 : Plan de la zone d'étude sur fond de carte cadastrale (délimitation rouge, geoportail.gouv.fr)

4. Résumé des études précédentes

4.1. Résumé des contextes historique et environnemental

Les contextes historique et environnemental ont été décrits par CD-Environnement dans un rapport réalisé le 22 novembre 2019.

4.1.1. Résumé du contexte historique

Le site n'est pas recensé dans la base de données BASIAS, BASOL, ICPE et SIS. En revanche, celui-ci est soumis au même titre que toute la commune du Havre à un PPRT Installations industrielles. La zone est classée PPRT pour des aléas pouvant induire des effets thermiques, de surpressions et toxiques.

D'un point de vue historique, le site est probablement exploité depuis la fin du 19^{ème} siècle. Par ailleurs, des photographies aériennes de 1919 montrent déjà une exploitation intense du site comme port industriel. Le site a aussi subi de grands dommages au cours de la Seconde Guerre mondiale, dû probablement aux bombardements. Encore à l'heure actuelle, la zone étudiée est intensément exploitée comme port industriel, de nombreux sites BASIAS, BASOL et ICPE sont recensés dans un rayon de 500m autour du site.

➔ ***Vu l'histoire du site, celui-ci est très probablement impacté par les anciennes activités et événements historiques (guerres notamment). Les impacts sur la qualité environnementale du site peuvent être potentiellement importants.***

4.1.2. Résumé du contexte environnemental

- Contexte géologique

Le site repose sur la couche géologique « *Alluvions modernes* », noté : Fz.

Les alluvions des vallées sont constituées par des limons de crue, pouvant renfermer des lentilles tourbeuses (vallée de la Touques). Ces vases sableuses recouvrent des graviers et galets roulés accumulés au Würm. Les galets, formés essentiellement de silex roulés, sont emballés dans une matrice calcaire très chargée en glauconie remaniée. Ces alluvions grossières renferment une nappe aquifère saumâtre dans la basse vallée de la Touques.

Au vu de l'exploitation du site et de ses environs il n'est pas non plus exclu que cette couche de limon soit recouverte en premier d'une couche de remblais (X/Fz). Pour l'exposition aux retraits gonflement des argiles, l'aléa est faible.

- Contexte hydrogéologique :

Masses d'eau souterraines présentent sous le site sur 3 niveaux, nommés :

- Niveau 1 – « Alluvions de la Seine moyenne et aval » ;
- Niveau 2 – « Craie altérée de l'estuaire de la Seine » ;
- Niveau 3 – « Albien-néocomien captif ».

Aucun captage AEP dans un rayon de 1000 m autour du site.

Lors des investigations de HUB-Environnement en 2019, le niveau des eaux était mesuré à 1,5 m de profondeur.

Entité hydrogéologique (BDLISA BRGM, entité affleurante par état) : 924AA01 ; Alluvions actuelles à anciennes de la Seine moyenne et aval ; Entité hydrogéologique à nappe libre ; Unité aquifère ; Alluvial ; Poreux.

- Contexte hydrologique :

Le bassin Vétillard est présent en abord immédiat, limite de propriété Sud (récolement Géoportail). Milieu portuaire.

- ➔ ***Cette situation géologique rend le milieu souterrain plutôt vulnérable à une pollution de surface du fait de la présence possible de lentilles tourbeuses. De plus, les particules de limon étant de diamètre intermédiaire, cela contribue aussi à rendre les sols vulnérables à une pollution de surface.***
- ➔ ***Les eaux souterraines sont considérées comme vulnérable au vu de la profondeur des eaux (1,5 m de profondeur).***
- ➔ ***Les eaux de surface sont vulnérables à un potentiel impact du site au vu de la proximité immédiate du bassin avec la zone d'étude.***

4.2. Synthèse des investigations précédentes

La synthèse des investigations précédente est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Synthèse des investigations précédentes

Etude	Investigations
Diagnostic environnemental de pollution des sols – CD Environnement (Novembre 2019)	<u>Contexte</u> : Diagnostic environnemental des sols et des gaz du sol. <u>Investigations</u> : Réalisation d'une campagne de 20 mesures de COV dans les gaz du sol au PID portatif, et de 5 sondages sol au carottier portatif (jusqu'à 1,60 m de profondeur). <u>Résultats dans les gaz du sol</u> : - 2 zones COV > 50 ppmV au droit de l'atelier mécanique et du parking poids-lourds, stockage de containers ; - Des zones COV > 15 ppmV au droit du parking poids-lourds et stockages containers. <u>Résultats dans les sols</u> : - Une anomalie modérée en nickel au droit de S1 ; - HCT C₁₀-C₄₀ > seuil ISDI au droit de S1 (940 mg/kg MS) et S3 (740 mg/kg MS) ; - Présence de HAP, BTEX et PCB dans les sols.

Diagnostic complémentaire de la qualité environnementale des sols – HUB-Environnement (Décembre 2019)	<u>Contexte</u> : Diagnostic environnemental des sols afin de déterminer les extensions latérales et verticales des zones sources mises en évidence. <u>Investigations</u> : Réalisation d'une campagne de 8 mesures de COV dans les gaz du sol au PID portable, de 4 sondages sol au carottier portable et de 2 piézomètres. <u>Résultats dans les gaz du sol</u> : - 2 zones COV > 50 ppmV au droit de l'atelier mécanique et du parking poids-lourds, stockage de containers ; - 3 zones COV >15 ppmV au droit de la zone d'entrepôt de containers et au Nord et Sud de la parcelle n°154 NL. - La présence de CAV/BTEX notamment en xylènes (2 133 µg/m³) et toluène (61 µg/m³) ; - La présence d'hydrocarbure C₅-C₁₆ aromatiques jusqu'à 3 533 µg/m³. <u>Résultats dans les sols</u> : - Des anomalies fortes en plomb au droit de C1.1 (92 mg/kg MS) et en nickel au droit de C2.1 (270 mg/kg MS) situés au droit du parking poids-lourds ; - Des anomalies modérées en cuivre et zinc au droit de C2.1 ; - Des traces de HCT et HAP sur la quasi-totalité des sondages exceptés C3. <u>Résultats dans les eaux souterraines</u> : - Dépassement du seuil d'acceptation de l'annexe I en nickel sur l'ensemble des piézomètres (jusqu'à 1 400 g/l) et en plomb au droit de Pz1 (34 µg/l) ; - Aucun dépassement des seuils qualités de l'arrêté du 11/01/2017 des composés organiques sur l'ensemble des piézomètres.
Diagnostic environnementale des sols et des gaz du sol & EQRS – HUB-Environnement (Juin 2025)	<u>Contexte</u> : Etat des lieux avant le départ de la société locatrice. <u>Investigations</u> : Réalisation d'une campagne de 20 mesures de COV dans les gaz du sol au PID portable, de 7 sondages sol au carottier portable et d'un prélèvement des gaz du sol. <u>Résultats dans les gaz du sol</u> : - Des impacts ponctuels en COV (>100 ppmV) au droit de l'ancien atelier (intérieur) et le parking – ces zones ponctuelles n'étaient pas identifiées en 2019 ; - Une partie Sud du parking et stockage containers présente des anomalies en COV > 10 ppmV en 2025. - La présence de composés volatils au niveau de l'ancien atelier : BTEX : benzène (jusqu'à 13,9 µg/m³), de toluène (jusqu'à 403,3 µg/m³), d'éthylbenzène (jusqu'à 363,6 µg/m³) & de xylènes (jusqu'à 4230,8 µg/m³) ; Hydrocarbures volatils : hydrocarbure aromatique jusqu'à 39 664,2 µg/m³, (principalement sous la C₈-C₁₀ & C₁₀-C₁₂), hydrocarbure aliphatique jusqu'à 152 046 µg/m³ (principalement sous la C₈-C₁₀ & C₁₀-C₁₂). <u>Résultats dans les sols</u> : - Une anomalie forte ponctuelle en plomb au droit de Sc102 (extérieur) – couche 0-1 m/TN ; - Des anomalies modérées en cuivre et mercure (jusqu'à 2,03 mg/kg MS) en intérieur et extérieur – couche 0-1 m/TN ; - Les autres sondages et échantillons sont conformes au fond géochimique national du référentiel INRA ASPITET - HCT C₁₀-C₄₀ supérieur au seuil ISDI au droit de l'ancien atelier (3100 mg/kg MS) non identifié en 2019 – couche 0-1 m/TN ; - HCT C₁₀-C₄₀ supérieur au seuil BRGM au droit 4 sondages sur la partie Ouest et Nord du site – couche 0-1 m/TN ;

	- Des traces de HAP et PCB sur plus de 50% des échantillons – couche 0-1 m/TN. <u>EQRS :</u> Les risques par inhalation de composés organiques volatils en intérieur sont acceptables pour les futurs usagers (employés adultes).
--	---

La carte de synthèse des études précédentes présente l'état des lieux du site en 2019.

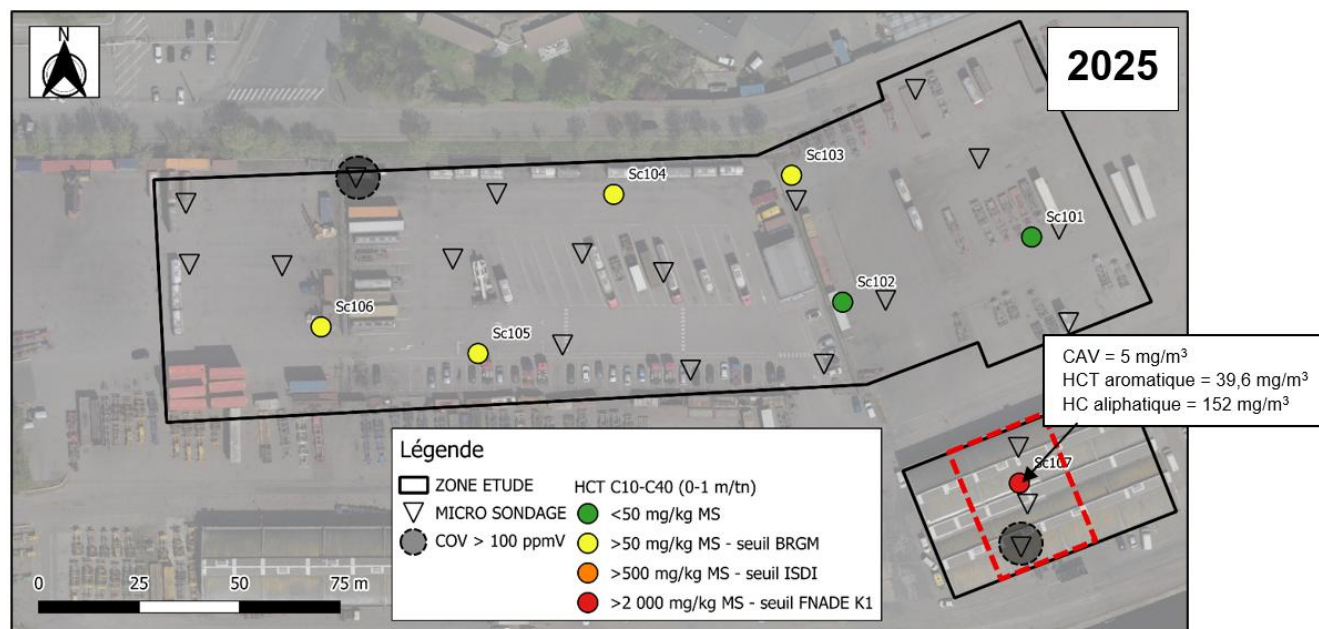


Figure 4 : Carte de synthèse des résultats de 2025 – couche 0-1 m/TN

- ➔ Les investigations de 2025 confirment une zone concentrée au droit du bâtiment avec la présence :
 - Hydrocarbure dans les sols jusqu'à 3100 mg/kg MS ;
 - COV > 100 ppmV dans les gaz du sol
 - CAV et HCT aromatiques/aliphatiques volatils dans les gaz du sol
- ➔ En 2025, une zone d'anomalie en COV est mise en évidence au Nord-Ouest du site au droit du parking.
- ➔ Les différences de résultats dans les matrices (sol et gaz du sol) entre 2019 et 2025 peuvent être liées à l'activité actuelle mais également à la disparité des sondages et l'hétérogénéité des remblais.

5. Investigations HUB-Environnement (Octobre 2025)

5.1. Mesures préalables au démarrage des investigations

Les étapes réalisées avant le lancement des investigations sont les suivantes :

- Collecte des plans de réseaux disponibles et obtention de l'autorisation d'intervention sur site.
- Réalisation conjointe de la Déclaration de projet de Travaux (DT) et de la Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT).
- Évaluation des risques professionnels.

5.2. Méthodologie d'investigation

5.2.1. Méthodologie de prélèvement des sols

Chaque forage fait l'objet d'une coupe lithologique, d'un relevé des observations organoleptiques (odeur, couleur) des matériaux rencontrés, ainsi que de prélèvements de sols caractéristiques. Les coupes lithologiques des forages sont présentées dans les fiches de prélèvement en **Annexe 1**.

De plus, des mesures de gaz photoionisables sont réalisées au moyen d'un détecteur à photoionisation (PID) lors du forage. Cet appareil permet la détection et la quantification des COV totaux (composés organiques volatils) avec une sensibilité de 0,1 ppm.

Les prélèvements ont été réalisés conformément à la norme NF ISO 18400-203, qui établit les recommandations en vigueur pour l'échantillonnage des sols pollués. Au niveau de chaque forage, des échantillons de sol sont prélevés de manière systématique, soit un échantillon par horizon lithologique homogène, soit un échantillon tous les mètres.

Les échantillons de sol sont conditionnés dans des flacons à usage unique, adaptés aux analyses prévues (compatibilité chimique) et hermétiquement fermés. Ils sont conservés dans des conditions appropriées de température (4 °C) et de lumière. Chaque flacon est identifié par un numéro de dossier HUB-Environnement, un code d'identification du site, le nom de l'échantillon et la date de prélèvement.

Les échantillons sont transférés au laboratoire AGROLAB, accrédité COFRAC, dans un délai de 24 heures après leur prélèvement. Les dates d'envoi des échantillons sont précisées dans les fiches de prélèvement en annexe 4. Les échantillons sont expédiés par transporteur express ou via le service de navette dédié du laboratoire, et sont réceptionnés par celui-ci le lendemain de l'intervention.

La méthode de gestion des déblais consiste à réutiliser les matériaux extraits sur chaque sondage, en les remettant en place dans l'ordre inverse de leur extraction, en donnant la priorité au remblayage des sols dits 'impactés'.

5.2.2. Méthodologies d'investigation des gaz du sol

Nous rappelons qu'une analyse détaillée de l'air du sol permet de préciser les composés volatils pouvant engendrer un risque sanitaire pour les futurs usagers.

➤ Mise en place de piézairs permanents

L'implantation des piézairs est réalisée de la manière suivante :

- Réalisation d'un forage à sec au carottier à gouge à fenêtre ouverte, pour un trou de diamètre de 15 cm ;
- Equipement du forage à l'aide d'un bouchon de fond, de tubage crépiné au droit de l'horizon de prélèvement souhaité et de tubage plein depuis la zone crépinée jusqu'à la surface. Les matériaux utilisés sont les cuttings.
- Remplissage de la zone annulaire avec des sables et graviers inertes au niveau de la crépine, de coulis de bentonite-ciment autour du tube plein et 0,2 m de béton en surface.
- Fermeture du tubage à l'aide d'un capot hermétique ras-de-sol & valve étanche.

Les prélèvements sont réalisés après une période minimale de 24h après l'installation pour permettre la stabilisation du milieu.

➤ Préparation des ouvrages

Un test d'étanchéité est réalisé préalablement à la mesure afin de garantir que ce sont les gaz du sol qui sont prélevés. Les gaz du sol sont pompés à travers l'ouvrage et analysés à l'explosimètre pour la mesure de O₂ et CO₂, si les teneurs sont comparables à celles de l'air ambiant (O₂ ≈ 21% et CO₂ ≈ 400 ppmv pour l'air extérieur), une entrée d'air dans l'ouvrage est probable et l'étanchéité doit être refaite.

Une purge est également réalisée afin d'évacuer l'air stagnant dans la colonne de l'ouvrage réalisé, cette purge est réalisée jusqu'à stabilisation des COVs mesurés en continu au PID ou de l'O₂ et du CO₂ à l'explosimètre.

➤ Protocole de prélèvement (cf. fiche de prélèvement en **Annexe 2**)

Le prélèvement a été réalisé par pompage des gaz avec liaison du flexible inerte à la pompe et piégeage sur des supports absorbants sélectifs adaptés aux composés recherchés. Les conditions de prélèvement (débits des pompes et temps de prélèvement) sont définies préalablement avec le laboratoire d'analyse de façon à obtenir une sensibilité analytique de l'ordre du µg/m³.

Les paramètres utilisés pour le prélèvement d'air sont les suivants :

- Débit de pompage : 0,5 l/min
- Temps de prélèvement : 30 minutes par échantillon
- Supports de prélèvement : charbon actif

Le débit de pompage est vérifié au début et à la fin du prélèvement, avec l'ensemble du matériel installé (afin de prendre en compte l'ensemble des pertes de charge et des potentielles variations). Les mesures de débit réalisées sont reportées sur les fiches de terrain fournies en annexe. Ces opérations de contrôle des débits sur site ont été réalisées à l'aide d'un débitmètre systématiquement placé entre le support de prélèvement et la pompe afin d'éviter une éventuelle contamination croisée liée au débitmètre.

Les supports de prélèvement sélectionnés pour analyses sont conditionnés dans des flacons adaptés aux analyses prévues (compatibilité chimique) puis immédiatement stockés en glacière réfrigérées à 4°C pour être transportés au laboratoire d'analyses.

➤ Constitution des blancs de terrain

Le blanc de terrain a été constitué de la manière suivante :

- Ouverture des tubes au moment de l'ouverture des premiers tubes de prélèvement ;
- Fermeture des tubes pendant la phase pompage ;
- Réouverture des tubes lors de la désinstallation des tubes de prélèvement puis fermeture définitive.

Ce protocole a été réalisé afin de maximiser l'absorption de composés « parasites », le blanc de terrain a été finalement fermé et conditionné dans la glacière comme l'ensemble des tubes de prélèvements pour pouvoir conclure sur une éventuelle interférence des conditions de terrain sur les supports.

5.3. Programme de l'investigation

Le programme des investigations du 9 et 10 octobre 2025 est résumé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Programme des investigations du 9 et 10 octobre 2025

Objectif	Structures	Méthode d'investigation	Nombre	Profondeur	Analyses
Caractérisation des risques sanitaires	Prélèvements de gaz des sols	Pompe Gil'Air	4 prélèvements au piézair	0-1,5 m/TN	4 analyses sur TPH C ₅ -C ₁₆ , COHV, BTEX et Naphtalène dont un blanc
Identification des polluants dans les zones de travaux	Prélèvements de sol	Carottier sur chenille	9	0-3 m/TN	10 analyses pack ISDI, 8 métaux lourds et COHV

5.3.1. Investigations des sols

La campagne de prélèvements de sols a été réalisée le 9 et 10 octobre 2025. L'emplacement des forages de sol est indiqué sur la carte ci-dessous



Figure 5 : Localisation des sondages sol (HUB-Environnement, octobre 2025)

Le tableau ci-dessous résume la justification de l'implantation des forages de sol.

Tableau 3 : Justification de l'implantation des forages de sol

Forage	Coordonnées du point de prélèvement			Justification / Activités sensibles (identifiées dans le contexte historiques)
	X93	Y93	Z (mNGF)	
Sc201	6935323,66	492756,51	5,3	Contrôle des sols au droit du micro-sondage Gd17 (> 100 ppmV)
Sc202	6935254,93	492917,91	5,0	Extensions latérales autour du sondage Sc107 et des zones COV élevées (>50 ppmV)
Sc203	6935251,91	492923,35	4,9	
Sc204	6935242,21	492919,06	4,9	
Sc205	6935229,65	492921,24	4,8	

Les caractéristiques des forages et des échantillons de sol sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Caractéristiques des prélèvements de sol

Forage	Profondeur	Lithologie	Critères organoleptiques	Eau	PID (ppmV)	Échantillon
Sc201	0-0,15 m	Dalle	/	/	/	/
	0,15-1,0 m	Remblais sablo-limoneux	/	+	8,4	Sc201.1
	1,0-1,8 m	Argiles bleues	/	+	0	Sc201.2

Forage	Profondeur	Lithologie	Critères organoleptiques	Eau	PID (ppmV)	Échantillon
Sc202	0-0,20 m	Dalle	/	/	/	/
	0,2-0,6 m	Remblais sablo-limoneux	/	/	4,9	Sc202.1
	0,6-1,0 m	Sablo-argileux bleu	Inclusions noires	/	0,1	Sc202.2
	1,0-2,0 m		/	+++		

Forage	Profondeur	Lithologie	Critères organoleptiques	Eau	PID (ppmV)	Échantillon
Sc203	0-0,20 m	Dalle	/	/	/	/
	0,20-0,35 m	Remblais sableux	/	/	4,4	Sc203.1
	0,35-1,0 m	Remblais sablo-limoneux	/	/		
	1,0-1,70 m	Sablo-argileux bleu	/	+	0	Sc203.2
	1,70-2,0 m		/	+		

Forage	Profondeur	Lithologie	Critères organoleptiques	Eau	PID (ppmV)	Échantillon
Sc204	0-0,20 m	Dalle	/	/	/	/
	0,20-0,5 m	Remblais sableux	/	/	3,1	Sc204.1
	0,5-1,0 m	Remblais sablo-limoneux	/	+		
	1,0-2,0 m	Sablo-argileux bleu	/	+	0	Sc204.2

Forage	Profondeur	Lithologie	Critères organoleptiques	Eau	PID (ppmV)	Échantillon
Sc205	0-0,20 m	Dalle	/	/	/	/
	0,20-1,0 m	Remblais sablo-limoneux	Scories ?	/	2,4	Sc205.1
	1,0-1,8 m	Remblais sablo-argileux	Scories ?	+	0	Sc205.2
	1,8-2,0 m	Sablo-argileux bleu	/	+		

Légende

COV > 1 ppmV	COV > 10 ppmV	COV > 50 ppmV	COV > 100 ppmV
Échantillon envoyé au laboratoire			

5.3.2. Investigation des gaz du sol

4 piézairs ont été posés et prélevés lors des investigations. Leur emplacement est présenté sur la figure suivante.



Au cours des investigations, 4 prélèvements de gaz du sol ont été réalisés au niveau des zones COV les plus impactées (Gd17 et atelier) en vue d'une analyse en laboratoire. Un blanc de terrain a été réalisé. Les caractéristiques de ces prélèvements sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Caractéristiques des prélèvements de gaz du sol

Échantillon	Support	Début de prélèvement	Fin de prélèvement	Débit de prélèvement	Volume prélevé
GZ1	Charbon actif	12h55	13h26	0,5 L/min	15,163 L
GZ2	Charbon actif	11h01	11h32		15,182 L
GZ3	Charbon actif	11h03	11h36		16,486 L
GZ4	Charbon actif	11h53	12h28		17,192 L

La liste des paramètres pouvant avoir un impact sur le dégazage et/ou les concentrations de composés volatils dans les sols est présentée dans le tableau en page suivante. Cette liste est donnée à titre indicative et provient du « 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 » édité par le BRGM et l'INERIS en novembre 2016.

Tableau 6 : Liste des paramètres ayant un impact potentiel sur le dégazage

Paramètres	Détails	Impact	Sur site
Paramètres environnementaux			
Température des gaz du sol (ordre de grandeur indicatifs)	<4°C	-	
	4-10°C	=	
	>10°C	+	17 °C
Pression atmosphérique	< 1013 hPa	+	
	> 1013 hPa	-	X
Vent	Absence de vent ou vent faible	=	X
	Bourrasque de vent sur le bâtiment	+	
	Bourrasque de vent sur les sols	+	X (GZ1)
Variation du niveau des eaux souterraines	Variation lente des niveaux d'eaux souterraines (battements inter-saisonniers)	=	NC
	Augmentation rapide du niveau des eaux souterraines (influence du marnage, arrêt d'un pompage d'eaux souterraines)	+	NC
	Diminution rapide du niveau des eaux souterraines (influence du marnage, mise en route d'un pompage d'eaux souterraines)	-	NC
Pluviométrie	Précipitations autour d'un bâtiment	+	NC
	Précipitations sur des sols non imperméabilisés	-	NC
Gel des sols de surface	Sols gelés en surface (0-1 m) sur des sols non imperméabilisés	-	NC
	Sols gelés en surface (0-1 m) autour d'un bâtiment	+	NC
Perméabilité des sols	Sols perméables	+	X
	Sols peu perméables	-	
Dispositions constructives			
Chauffage des bâtiments	Chauffage des bâtiments en condition hivernale	+	NC
	Appareil à combustion raccordé à foyer ouvert (cheminée, chaudière...)	+	NC
Compaction des sols	Sols compacts	-	X
	Sols meubles	+	
Etat des dalles de béton (bâtiment)	Dalle en bon état	-	
	Dalle fissurée	+	X
Présence de voies de circulation préférentielle des gaz	Passage de réseaux, gaines... à travers les dalles et les revêtements des bâtiments. Intérieur des réseaux eux-mêmes (réseau d'eaux usées, gaines, canalisations...)	+	X
Ventilation et renouvellement d'air	Portes et fenêtres fréquemment ouvertes	-	
	Aération naturelle	=	+

	VMC double flux	+	=	-	
	VMC simple flux par insufflation		-		
	VMC simple flux par extraction		+		
Sous-sol / vides sanitaires ventilés	Présence d'un niveau (sous-sol ou vide sanitaire ventilés) précédant les lieux d'exposition		-		NC

TOTAL	+	6
	-	2

Légende :

- : impact minimisant le dégazage	= : impact neutre sur le dégazage	+	: impact majorant sur le dégazage
NC : non concerné			

- ➔ Les données météorologiques et les dispositions constructives le jour du prélèvement indiquent que les conditions étaient plutôt favorables pour le dégazage des composés volatils au moment de notre campagne d'investigation.

6. Interprétation des résultats d'analyses

6.1. Résultats des analyses en laboratoire des sols

6.1.1. Résultats d'analyses des COV sur site

Les résultats de la campagne de mesures de COV sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Résultats d'analyses des COV sur site (ppmV)

Micro-sondages	Gs101	Gs102	Gs103	Gs104	Gs105	Gs106	Gs107	Gs108	Gs109	Gs110
COV	3,6	54	49,1	3,4	107,5	17,8	160	40	23	6,3

Micro-sondages	Gs111	Gs112	Gs113	Gs114	Gs115	Gs116	Gs117	Gs118	Gs119
COV	23,6	4,6	12,3	11,2	7,9	5,8	63,8	18,9	48,5

Légende

COV > 1 ppm	COV > 10 ppm	COV > 50 ppm	> 100 ppmV
-------------	--------------	--------------	------------

➤ Commentaires :

- COV supérieurs à 100 ppmV au droit de Gs105 & Gs107 – jusqu'à 160 ppmV ;
- COV supérieurs à 50 ppmV au droit de Gs102 & Gs117 ;
- COV supérieures à 10 ppmV sur 9 des 19 mesures réalisées (jusqu'à 49,1 ppmV).
- COV supérieures à 1 ppmV sur 6 des 19 mesures réalisées (jusqu'à 7,9 ppmV).

6.1.2. Carte de répartition des COV dans les sols – bâtiment

La carte de répartition des teneurs en COV mises en évidence au droit du bâtiment existant lors des campagnes de mesures au PID est présentée sur la figure suivante.

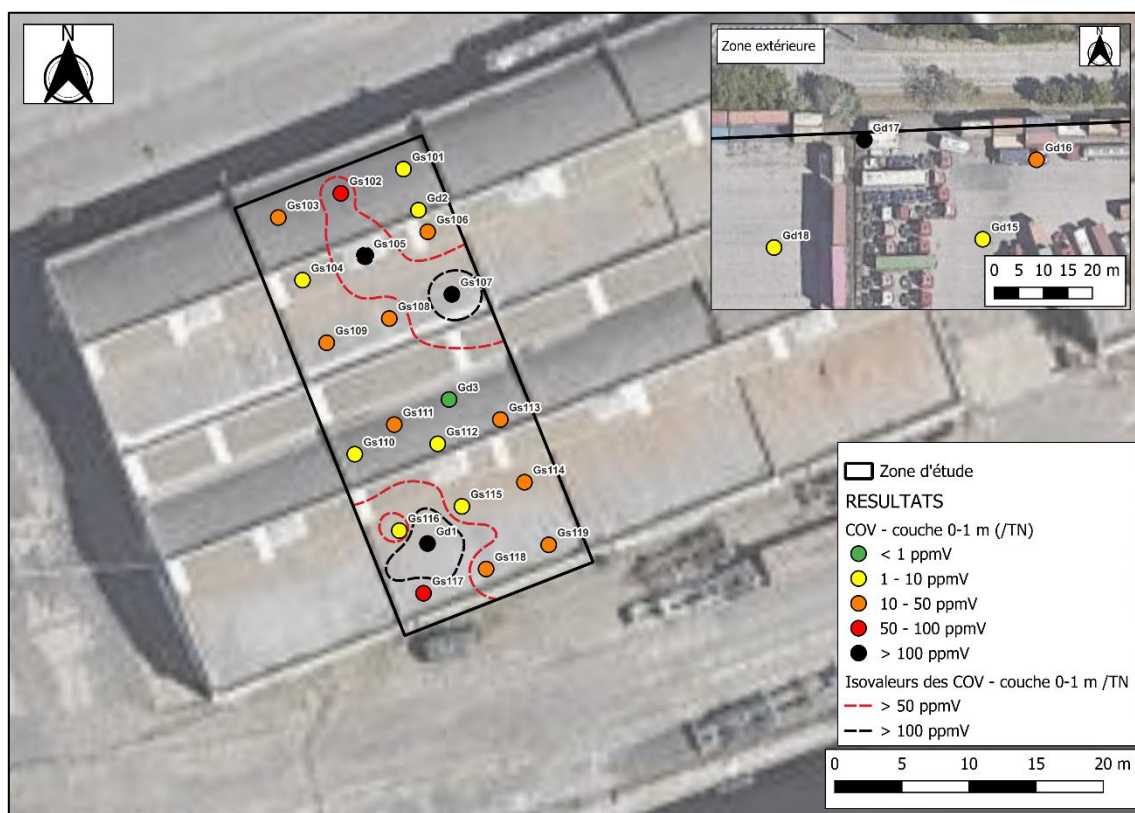


Figure 7 : Cartographie des résultats des COV au droit du bâtiment – couche 0-1 m /TN

➤ Commentaires :

Les cartographies mettent en évidence :

- Des impacts ponctuels en COV > 100 ppmV au droit du bâtiment et du parking (non identifiées en 2019) ;
- Une partie Sud du parking et stockage containers présente des anomalies en COV > 10 ppmV en 2025.

6.1.3. Résultats des analyses des métaux lourds sur brut

Les résultats d'analyses sur les métaux lourds obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les bordereaux d'analyse sont disponibles en **Annexe 3**. Pour assurer l'interprétation des résultats, en l'absence de référence réglementaire, les teneurs en métaux lourds ont été comparées aux valeurs moyennes en « anomalies modérées » du fond géochimique issues du programme INRA-ASPITET de 1993 ; ce programme avait pour objectif de définir le bruit de fond géochimique national.

Tableau 8 : Résultats des analyses de métaux lourds dans les sols (mg/kg MS)

Métaux lourds	Référence INRA	Sc201.1	Sc201.2	Sc202.1	Sc202.2	Sc203.1
		0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN
Arsenic (As)	30-60	4,4	5,2	5,6	3,3	5,7
Cadmium (Cd)	0,7-2	0,2	< LD	< LD	< LD	< LD
Chrome (Cr)	90-150	12	18	16	16	14
Cuivre (Cu)	20-62	7,8	7,6	6	2	4,4
Mercure (Hg)	0,15-2,3	< LD	< LD	0,06	< LD	< LD
Nickel (Ni)	60-130	9,9	10	13	7,1	7,7
Plomb (Pb)	60-90	64	21	17	6,4	12
Zinc (Zn)	100-250	32	32	32	20	23

Métaux lourds	Référence INRA	Sc203.2	Sc204.1	Sc204.2	Sc205.1	Sc205.2
		1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN
Arsenic (As)	30-60	3	4,6	5,4	7,6	6
Cadmium (Cd)	0,7-2	< LD	0,1	< LD	0,1	0,1
Chrome (Cr)	90-150	11	14	15	22	20
Cuivre (Cu)	20-62	1,2	12	6,6	29	20
Mercure (Hg)	0,15-2,3	< LD	0,09	< LD	0,06	0,09
Nickel (Ni)	60-130	4,9	14	7,9	22	21
Plomb (Pb)	60-90	8,9	26	16	44	41
Zinc (Zn)	100-250	14	39	27	74	63

Légende :

Sol ordinaire
Anomalie modérée
Anomalie forte
< LD : Valeur inférieure à la limite de détection du laboratoire

➤ Commentaires :

Les résultats d'analyses en composés organiques sur brut mettent en évidence :

- Anomalie modérée ponctuelle en Plomb au droit de Sc201 sur la couche 0-1 m /TN (= 64 mg/kg MS) ;
- Anomalies modérées en Cuivre au droit de Sc205 sur la couche 0-2 m /TN (jusqu'à 29 mg/kg MS).

6.1.4. Carte de répartition des métaux lourds dans les sols

La carte de répartition des métaux lourds sur brut a été réalisée en prenant en compte la totalité des analyses et en attribuant à chaque sondage la concentration maximale mise en évidence.

Les seuils pris comme référence sont les valeurs moyennes en « anomalie modérées » du fond géochimique issues du programme INRA-ASPITET.



Figure 8 : Cartes des anomalies en métaux lourds pour la couche 0-1 m/TN

→ **Les investigations mettent en évidence des impacts modérés en métaux lourds, respectivement en Plomb à l'extérieur du bâtiment et en Cuivre à l'intérieur du bâtiment.**

6.1.5. Résultats d'analyse laboratoire des composés organique sur brut

Les résultats des analyses de composés organiques dans les sols sont présentés dans le tableau ci-après. Les bordereaux d'analyse sont disponibles en **Annexe 3**. Pour l'interprétation des valeurs nous avons pris comme valeurs de référence les seuils d'acceptation des terres en ISDI de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes et les valeurs seuils de niveau 1 du guide de valorisation hors site des terres excavées du BRGM.

Tableau 9 : Résultats des analyses des composés organiques dans les sols (mg/kg MS)

Composés organiques	Seuil BRGM	Seuil ISDI	Sc201.1	Sc201.2	Sc202.1	Sc202.2	Sc203.1
			0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN
HCT C ₁₀ -C ₄₀	50	500	93,2	< LD	< LD	< LD	< LD
HAP	10	50	7,03	0,215	0,173	< LD	< LD
Naphtalène	0,1	/	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
PCB	0,1	1	0,022	< LD	< LD	< LD	< LD
BTEX	-	6	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
COHV	-	2 *	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD

Composés organiques	Seuil BRGM	Seuil ISDI	Sc203.2	Sc204.1	Sc204.2	Sc205.1	Sc205.2
			1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN
HCT C ₁₀ -C ₄₀	50	500	< LD	37,2	34,6	30,6	140
HAP	10	50	< LD	1,05	< LD	1,87	0,479
Naphtalène	0,1	/	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
PCB	0,1	1	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
BTEX	-	6	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
COHV	-	2 *	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD

*Seuil généralement admis dans les arrêtés préfectoraux de certains centres

Légende

Valeur supérieure au seuil BRGM
Valeur supérieure au seuil ISDI
< LD : Valeur inférieure à la limite de détection du laboratoire

➤ Commentaires :

Les résultats d'analyses en composés organiques sur brut mettent en évidence :

- HCT C₁₀-C₄₀ supérieurs au seuil BRGM au droit de Sc201 (couche 0-1 m /TN) et Sc205 (couche 1-2 m /TN) – jusqu'à 140 mg/kg MS ;
- Aucun dépassement de seuil observé pour les autres composés analysés.

→ **Les investigations ont mis en évidence des dépassements ponctuels du seuil BRGM en hydrocarbure.**

6.1.6. Carte de répartition des HCT C₁₀-C₄₀ dans les sols

Les cartes de répartition des hydrocarbures totaux ont été réalisées pour la tranche de 0-1 m & 1-2 m, en prenant en compte la totalité des analyses et en attribuant à chaque sondage la concentration maximale mise en évidence sur la profondeur représentée. Les valeurs prises comme référence sont :

- Le seuil BRGM : 50 mg/kg MS ;
- Le seuil ISDI : 500 mg/kg MS ;
- Le seuil ISDND : 2000 mg/kg MS.

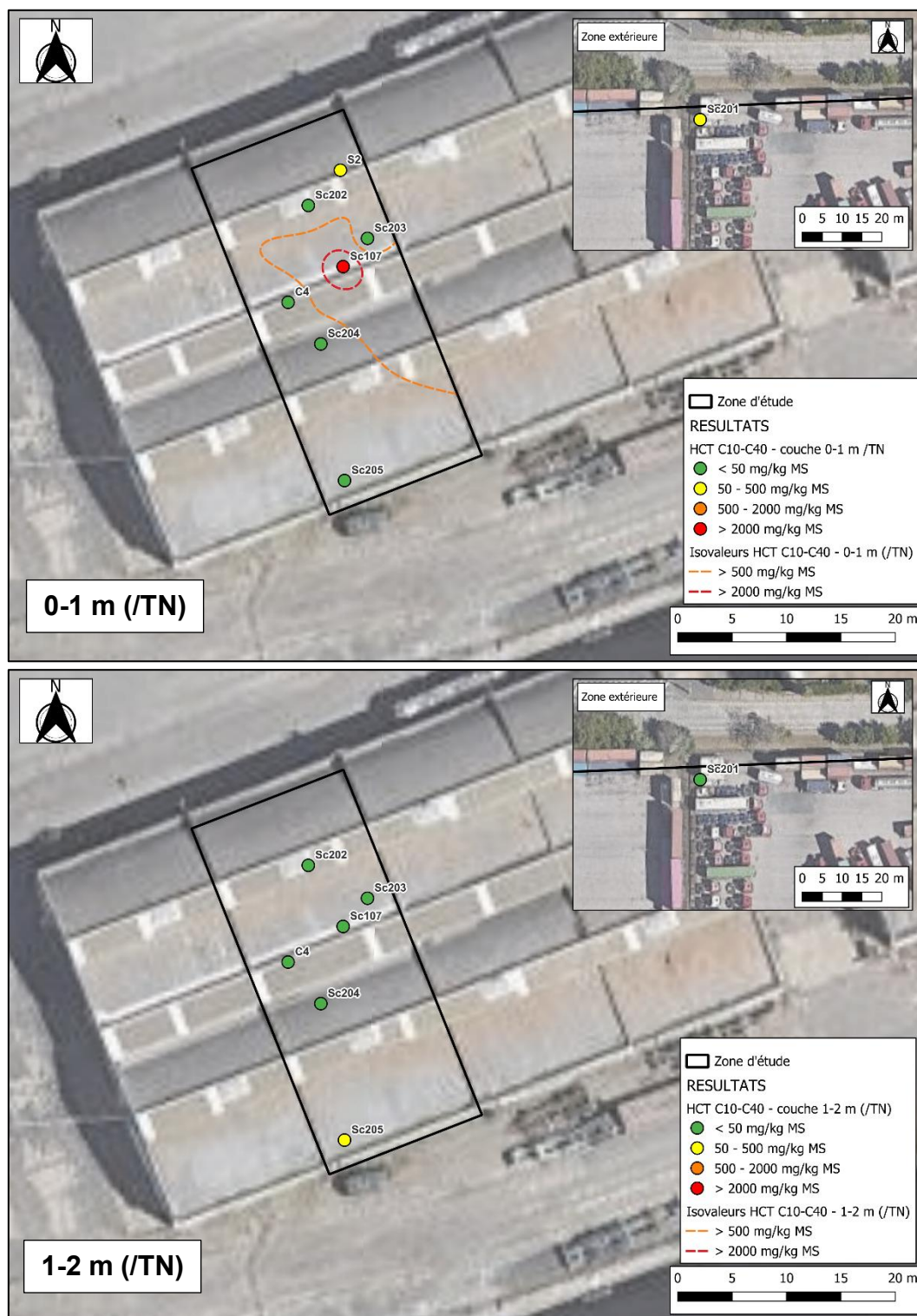


Figure 9 : Cartographies des résultats des HCT C₁₀-C₄₀ au droit du bâtiment

- Les investigations mettent en évidence un impact ponctuel en HCT (> 2 000 mg/kg MS) au niveau du bâtiment – couche 0-1 m (/TN).
- Une concentration ponctuelle supérieur au seuil BRGM est constatée en extérieur au niveau de Sc201 (93,2 mg/kg MS) – couche 0-1 m (/TN).
- Une concentration ponctuelle supérieur au seuil BRGM est constatée en intérieur au niveau de Sc205 (140 mg/kg MS) – couche 1-2 m (/TN).

6.1.7. Résultats d'analyse sur lixiviat

Les résultats d'analyses sur lixiviats sont présentés dans le tableau suivant. Les bordereaux d'analyse sont disponibles en **Annexe 3**.

Pour assurer l'interprétation des résultats d'analyses, les valeurs de référence choisies sont :

- **Seuils ISDI** : seuils de l'arrêté ministériel du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes ;
- **Seuils ISDI+** : 3 x les seuils de l'arrêté ministériel du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes ;
- **Seuils ISDND** : seuils de la décision 2003/33/CE du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, retranscrite en droit Français par l'arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux ;
- **Seuils ISDD** : seuils de la décision 2003/33/CE du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, retranscrite en droit Français dans l'arrêté ministériel du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux.

Pour les paramètres non précisés dans cette décision du Conseil Européen ou les arrêtés ministériels, les valeurs correspondent aux seuils couramment utilisés par les exploitants d'ISDND.

Tableau 10 : Seuils de caractérisation sur lixiviats des déblais (mg/kg MS)

Composés sur lixiviats	Seuils			
	ISDI	ISDI+	ISDND	ISDD
COT	500	500	800	1000
Chlorures	800	2400	15 000	25 000
Fluorures	10	30	150	500
Sulfates	1000	3000	20 000	50 000
Indice phénol	1	3	50	100
Fraction soluble	4000	12 000	60 000	100 000
Antimoine (Sb)	0,06	0,18	0,7	5
Arsenic (As)	0,5	1,5	2	25
Baryum (Ba)	20	60	100	300
Cadmium (Cd)	0,04	0,12	1	5
Chrome (Cr)	0,5	1,5	10	70
Cuivre (Cu)	2	6	50	100
Mercure (Hg)	0,01	0,03	0,2	2
Molybdène (Mo)	0,5	1,5	10	30
Nickel (Ni)	0,4	1,2	10	40
Plomb (Pb)	0,5	1,5	10	50
Zinc (Zn)	4	12	50	200
Sélénium (Se)	0,1	0,3	0,5	7

Tableau 11 : Résultats d'analyses sur lixiviats (mg/kg MS)

Composés sur lixiviats	Sc201.1	Sc201.2	Sc202.1	Sc202.2	Sc203.1	Sc203.2	Sc204.1	Sc204.2	Sc205.1	Sc205.2
	0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN	0-1 m /TN	1-2 m /TN
Fraction soluble ⁽³⁾	0 - 1000	0 - 1000	2300	0 - 1000	1600	0 - 1000	1800	0 - 1000	8100	1000
COT	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200
Indice phénol	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2
Fluorures	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4
Chlorures ⁽³⁾	24	37	65	23	68	34	120	49	58	68
Sulfates ⁽³⁾	150	67	1100	140	1000	250	310	240	5100	470
Antimoine (Sb)	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic (As)	0,1	0,09	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0,15	0,09	0,25	0 - 0,05	0,18
Baryum (Ba)	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0,28	0 - 0,1
Cadmium (Cd)	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001
Chrome (Cr)	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0,03
Cuivre (Cu)	0,04	0,15	0,08	0,03	0,05	0,04	0,21	0,07	0 - 0,02	0,17
Mercure (Hg)	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Molybdène (Mo)	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Nickel (Ni)	0 - 0,05	0 - 0,05	0,07	0 - 0,05	0,06	0 - 0,05	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05	0,19
Plomb (Pb)	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Zinc (Zn)	0 - 0,02	0 - 0,02	0,03	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
Sélénium (Se)	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05

(1) Pour l'acceptation en ISDI, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluât, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(3) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission en ISDI s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Légende :

Échantillon classé « inerte »
Échantillon classé « inerte + »
Échantillon classé « non dangereux »
Échantillon classé « dangereux »

➤ **Commentaires :** Les résultats d'analyses sur lixiviat mettent en évidence :

- Dépassement du seuil ISDI en Sulfates au droit de Sc202 & Sc205 – couche 0-1 m /TN ;
- Dépassement du seuil ISDI en Fractions Solubles au droit de Sc205 – couche 0-1 m /TN ;
- Aucun dépassement de seuil ISDI sur les autres échantillons analysés.

6.1.8. Classification des déblais

La classification des terres par sondage d'après les résultats d'analyses est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12 : Classification des déblais par échantillon

Mailles	Echantillons	Profondeur (en m/TN)	Surface (m ²)	Classification	Paramètre(s) déclassant(s) arrêté du 12/12/2014	Paramètres déclassant sur brut
Sc203	Sc203.1	0-1	30	ISDI	/	/
Sc204	Sc204.1		120	ISDI	/	/
Sc205	Sc205.1		120	ISDI+	Sulfates & fractions solubles	/
C4	C4		55	ISDI	/	/
S2	S2		40	ISDI	/	/
Sc107	Sc107.1		50	ISDND / BIOCENTRE	/	HCT C ₁₀ -C ₄₀

6.2. Résultats laboratoire des gaz du sol

6.2.1. Résultats laboratoire des gaz du sol

Les résultats d'analyse des échantillons de gaz du sol envoyé au laboratoire AGROLAB sont disponibles ci-après. Les bordereaux d'analyses sont disponibles en **Annexe 3**. Les résultats d'analyses présentés dans le tableau et sur le bordereau sont en concentration absolue (quantité totale de composé présente dans le volume d'air pompé).

Tableau 13: Résultats des composés organiques dans les gaz du sols (µg/m³)

Analyses	GZ1-CM	GZ1-CC	GZ2-CM	GZ2-CC	GZ3-CM	GZ3-CC	GZ4-CM	GZ4-CC	Blanc terrain (µg/echt)
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (CAV-BTEX)									
Benzène	< LD	< LD	19,8	< LD	12,1	< LD	15,70	< LD	<0,20
Toluène	72,5	< LD	144,9	< LD	72,8	< LD	122,1	< LD	<0,20
Ethylbenzène	13,2	< LD	15,15	< LD	14,56	< LD	15,12	< LD	<0,20
m- p-Xylène	49,46	< LD	59,94	< LD	59,44	< LD	58	< LD	<0,20
o-Xylène	17,15	< LD	19,10	< LD	19,41	< LD	19,19	< LD	<0,20
Cumène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
m- p-Ethyltoluène	< LD	< LD	< LD	< LD	12,1	< LD	11,6	< LD	<0,20
1,3,5-Triméthylbenzène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
o-Ethyltoluène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
1,2,4-Triméthylbenzène	13,2	< LD	< LD	< LD	12,74	< LD	12,21	< LD	<0,20
Naphtalène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
Somme des CAV-BTEX	164,22	< LD	255,57	< LD	205,63	< LD	253,02	< LD	-/-
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS									
Somme des COHV	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,2	< LD	-/-
Chlorure de vinyle	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
11-Dichloroéthylène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
Dichlorométhane	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
trans-12-Dichloroéthylène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
11-Dichloroéthane	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
cis-12-Dichloroéthylène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
Trichlorométhane	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,2	< LD	<0,20
Tétrachlorométhane	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
11,1-Trichloroéthane	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
Trichloroéthylène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
Tétrachloroéthylène	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<0,20
HYDROCARBURES VOLATILS									
Somme HC aromatiques	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 5
HC aromatiques >C ₆ -C ₇	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	<1,0
HC aromatiques >C ₇ -C ₈	72,5	< LD	144,9	< LD	72,8	< LD	122,1	< LD	<1,0
HC aromatiques >C ₈ -C ₁₀	79,1	< LD	92,2	< LD	91,0	< LD	93,1	< LD	<1,0
Somme HC aliphatiques	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 25

Légende :

< LD : Valeur inférieure à la limite de détection du laboratoire

- **Commentaires :** Les résultats d'analyse laboratoire des gaz du sol mettent en évidence :
- La présence de composés aromatiques volatils jusqu'à $255,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (principalement sous la forme de toluène & xylènes totaux) ;
 - On note par ailleurs la présence de benzène sur 3 des 4 échantillons, et jusqu'à $19,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (GZ2).
 - La présence d'hydrocarbure aromatique principalement sous la forme C₇-C₈ & C₈-C₉ correspondant respectivement au toluène et xylènes ;
 - La présence de Trichlorométhane jusqu'à $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (au niveau de GZ4).

6.2.2. Carte des résultats des gaz des sols

La carte de répartition des composés organiques mesurés dans les gaz des sols mises en évidence. Celle-ci est superposée des résultats des COV afin d'identifier d'éventuelles corrélations graphiques entre mesures de terrain et résultats laboratoires.

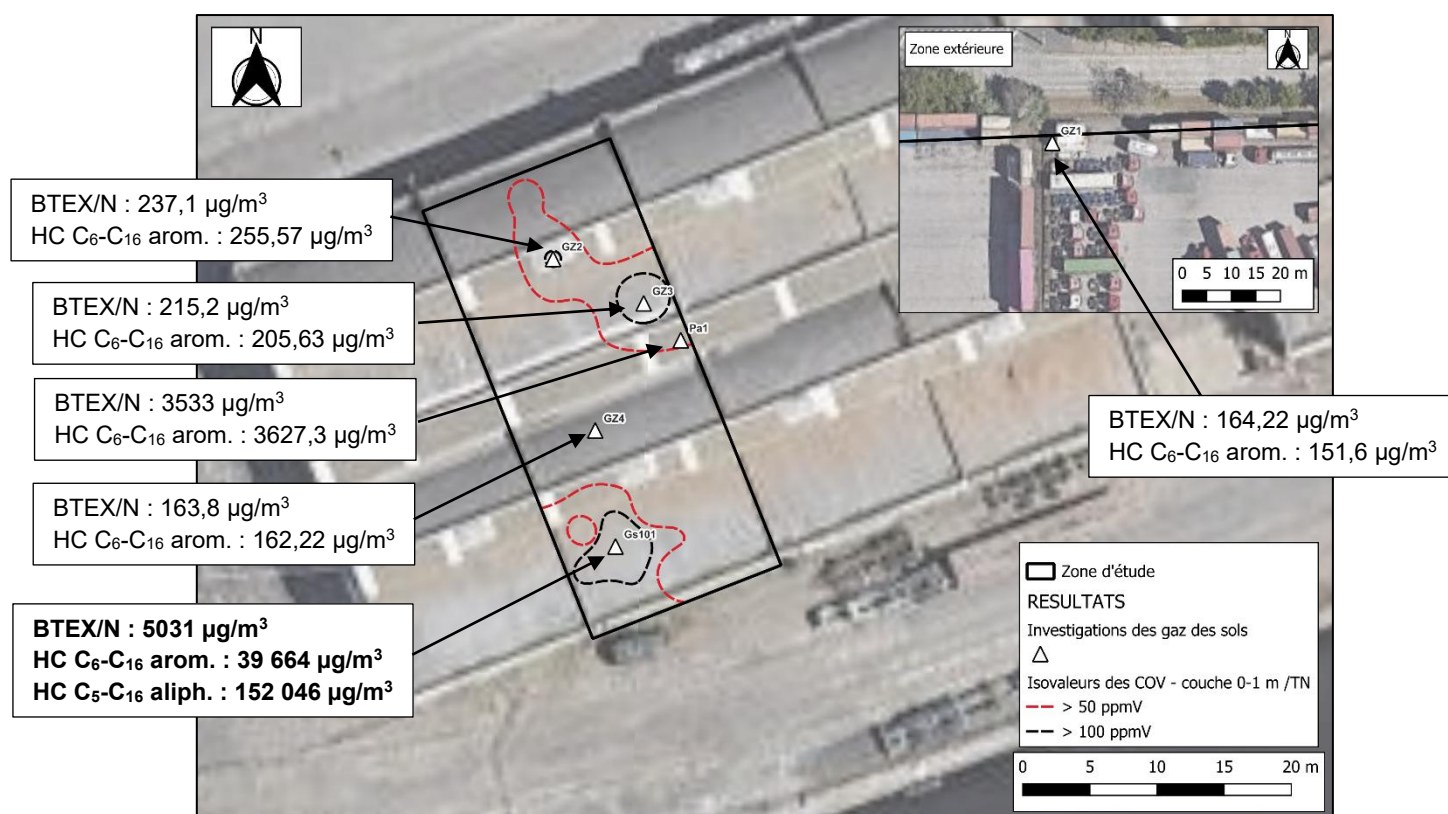


Figure 10 : Cartographie des résultats des gaz des sols au droit du bâtiment – couche 0-1 m /TN

- **Commentaires :** Les cartographies mettent en évidence :
- Les concentrations en hydrocarbures légers C₅-C₁₆ (respectivement $39,6 \text{ mg}/\text{m}^3$ pour les aromatiques & $152 \text{ mg}/\text{m}^3$ pour les aliphatiques) et BTEX (jusqu'à $5,0 \text{ mg}/\text{m}^3$) les plus élevées sont constatées dans la zone COV Sud-Ouest ayant également les concentrations les plus élevées (Gd1 : $396,7 \text{ ppmV}$) ;
 - Les résultats des piézairs au niveau de l'autres COV (> 50 ppmV) sont dans l'ensemble proches (Pa1, GZ2, GZ3 & GZ4). Le résultat de Pa1 nuance cependant les résultats avec des concentrations plus élevées.
 - Au niveau de la zone extérieure, des concentrations en hydrocarbures légers C₅-C₁₆ (respectivement $164,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les aromatiques) et BTEX (jusqu'à $164,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

6.3. Schéma Conceptuel

À la suite du diagnostic environnemental, les cibles, voies d'exposition, mécanismes de transfert et sources de pollution sont représentés dans le schéma conceptuel final ci-dessous.

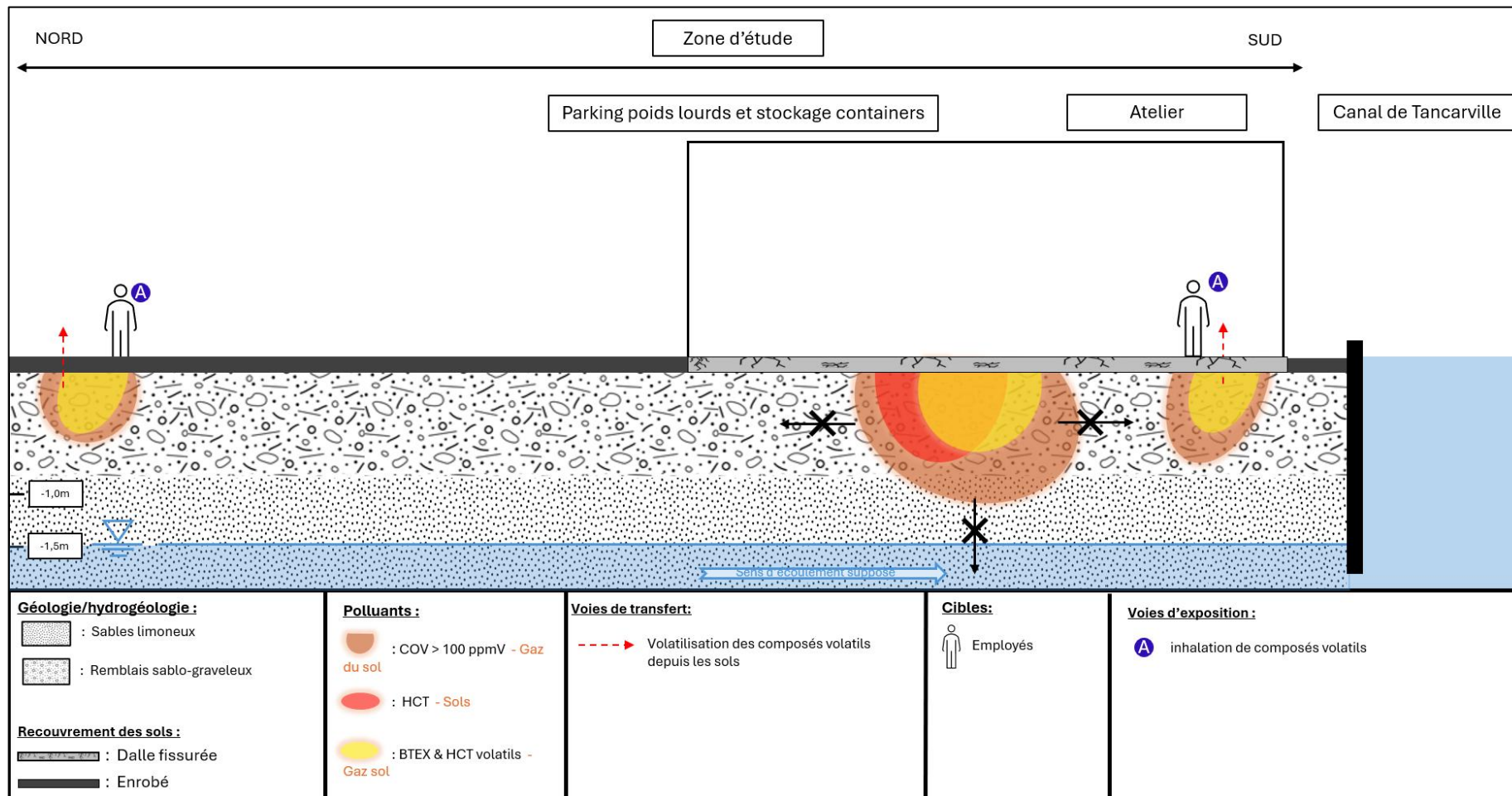


Figure 11 : Schéma conceptuel – site en l'état

7. Orientation des déblais

7.1. Evacuation hors site des déblais

Les terres devant être éliminées hors site devront être évacuées en filières spécifiques. Sur la base de leurs caractéristiques physico-chimiques et des critères d'acceptation des filières de traitement, les filières d'élimination identifiées envisageables sont les suivantes :

- Filière ISDI ;
- Filière ISDI + ;
- Comblement de carrière ;
- ISDND / biocentre.

7.2. Prix d'acceptation dans les centres

Les prix unitaires d'acceptation des déchets dans les filières retenues sont présentés ci-dessous.

Tableau 14: Prix unitaires indicatifs d'acceptation en filière extérieure

Centres	Prix unitaire (€/t)
ISDI	10 – 20
ISDI+	30 – 40
Cimenterie	35 – 55
ISDND / biocentre	60 – 70

NB : Ces prix ne concernent que l'acceptation en centre et ne comprennent pas les coûts de transport (de l'ordre de 5 à 15 €/t). *(Sauf si des centres ont été contactés et que le transport est indiqué).*

! **ATTENTION** : Ces prix sont donnés ici à titre indicatif et sont à utiliser uniquement dans le cadre de l'établissement d'une enveloppe approchée des coûts de gestion des déblais. Il est nécessaire de consulter chaque centre pour obtenir les tarifs réels d'acceptation des terres. *(Sauf si des centres ont été contactés).*

8. Conclusions et recommandations

8.1. Conclusions

➤ Synthèse de la qualité environnementale :

Les investigations réalisées en septembre 2025 par HUB-Environnement sur le site mettent en évidence :

Sols sur brut :

- Anomalie modérée ponctuelle en Plomb au droit de Sc201 sur la couche 0-1 m /TN (= 64 mg/kg MS) ;
- Anomalies modérées en Cuivre au droit de Sc205 sur la couche 0-2 m /TN (jusqu'à 29 mg/kg MS).
- Les investigations mettent en évidence un impact ponctuel en HCT (> 2 000 mg/kg MS, Sc107) au niveau du bâtiment – couche 0-1 m (/TN).
- Une concentration ponctuelle supérieur au seuil BRGM est constatée en extérieur au niveau de Sc201 (93,2 mg/kg MS) – couche 0-1 m (/TN).
- Une concentration ponctuelle supérieur au seuil BRGM est constatée en intérieur au niveau de Sc205 (140 mg/kg MS) – couche 1-2 m (/TN).

Sols sur lixiviat :

- Dépassement du seuil ISDI en Sulfates au droit de Sc202 & Sc205 – couche 0-1 m /TN ;
- Dépassement du seuil ISDI en Fractions Solubles au droit de Sc205 – couche 0-1 m /TN ;
- Aucun dépassement de seuil ISDI sur les autres échantillons analysés.

Gaz du sol :

- Les concentrations en hydrocarbures légers C₅-C₁₆ (respectivement 39,6 mg/m³ pour les aromatiques & 152 mg/m³ pour les aliphatiques) et BTEX (jusqu'à 5,0 mg/m³) les plus élevées sont constatées dans la zone COV Sud-Ouest ayant également les concentrations les plus élevées (Gd1 : 396,7 ppmV) ;
- Les résultats des piézairs au niveau de l'autres COV (> 50 ppmV) sont dans l'ensemble proches (Pa1, GZ2, GZ3 & GZ4). Le résultat de Pa1 nuance cependant les résultats avec des concentrations plus élevées.
- Au niveau de la zone extérieure, des concentrations en hydrocarbures légers C₅-C₁₆ (respectivement 164,22 µg/m³ pour les aromatiques) et BTEX (jusqu'à 164,22 µg/m³).

La carte de synthèse des investigations est présentée ci-dessous.

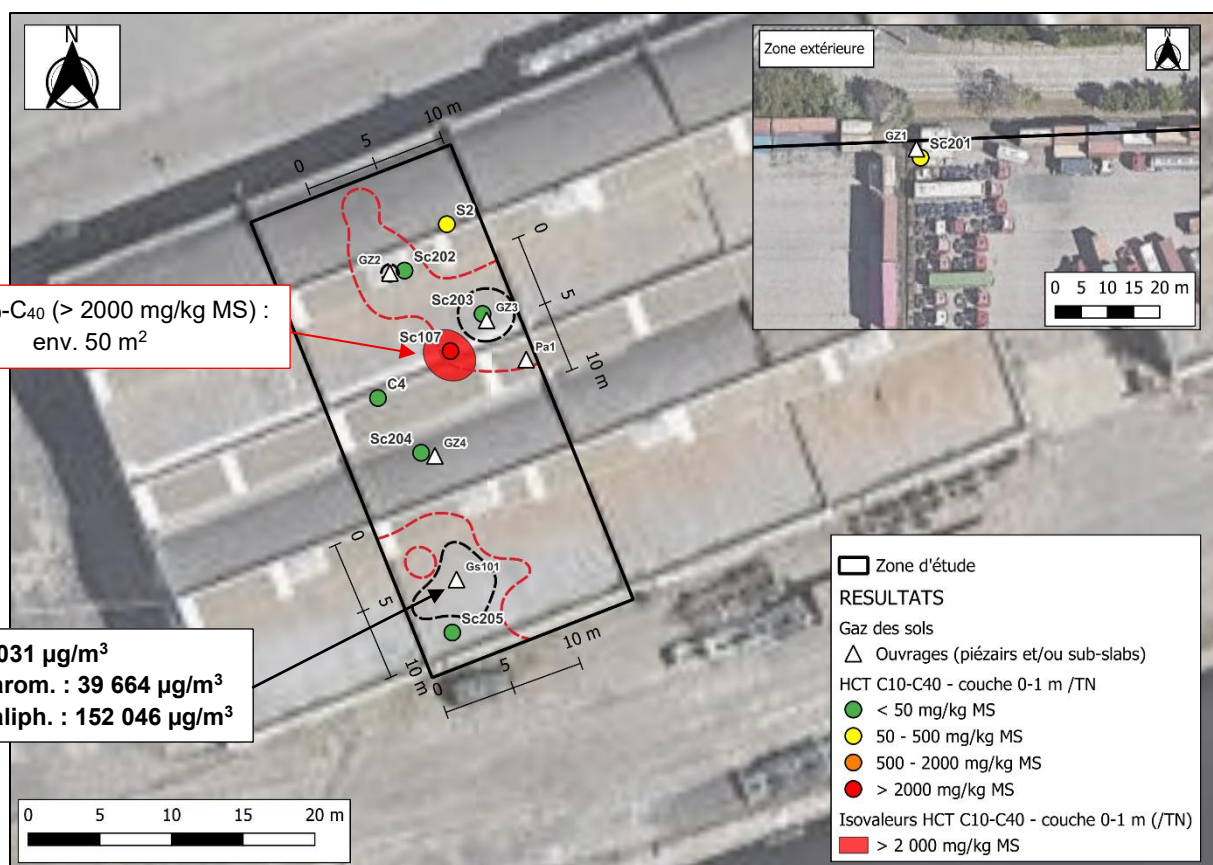


Figure 12 : Carte synthèse des investigations des sols

→ Les résultats mettent en évidence la présence de zones COV concentrées (> 50 ppmV) au droit du bâtiments – une zone au Nord et une au Sud-Ouest. La zone Nord est en partie corrélée par des dépassements de seuils ISDI en HCT C₁₀-C₄₀ (jusqu'à 3100 mg/kg MS, Sc107), tandis que la zone Sud-Ouest est corrélée avec la présence la plus élevée mesurée de gaz des sols (hydrocarbures légers & BTEX, Gs101).

8.2. Préconisations

Au regard des conclusions précédentes, nous recommandons :

▪ **Gestion des zones COV concentrées – dans le cadre de la fin de bail et de l'état des lieux de sortie :**

* **Cas 1 bailleur / locataire :**

Le diagnostic HUB-Environnement de Juin 2025 confirme une différence de qualité des sols et gaz des sols entre 2019 et 2025. Par conséquent, une remise en état des lieux conforme à l'état d'arrivée peut être demandée. Si tel était le cas, nous préconisons :

- Réalisation d'un Plan de Gestion (mission PG) des sources : afin d'étudier les mesures de gestion applicables pour la remise en forme du site à son état initial de 2019 ;
- Réaliser les travaux de dépollution de mise en conformité ;
- Contrôle et réception des opérations de mise en conformité.

Dans la mesure du possible, il est également recommandé de réaliser des investigations des sols au niveau des cellules Est et Ouest, en extension des zones de Composés Organiques Volatils (COV). L'objectif est de vérifier si la présence des substances et COV caractérisés pourrait avoir une origine extérieure au site.

* **Cas 2 bailleur / locataire :**

Pour rappel, l'étude des risques sanitaires réalisée en Juin 2025 indique un risque acceptable pour un usage industriel. Ainsi, aucune mesure de gestion spécifique n'est recommandée pour la compatibilité du projet d'un point de vue sanitaire. Cela étant, d'un point de vue environnemental, la présence de zones COV concentrées doit être prise en compte mais un principe de proportionnalité peut être appliqué.

A ce titre, nous précisons ce second cas de figure entre bailleur / locataire, pour la prise en compte de cette situation, à savoir :

- **Aucune mesure de gestion des zones COV spécifique confirmée** : En effet, la mesure de gestion la plus adaptée dans ce cas de figure semblerait être l'excavation puis l'évacuation hors site des matériaux. Or, au vu de la vétusté des cellules, de tels travaux pourraient avoir des conséquences structurelles et un bilan bénéfices/risques non acceptable. Des études géotechniques seraient nécessaires pour établir les conditions dans lesquels ces travaux pourraient être réalisés.
Par conséquent, nous justifions le maintien en place de ces zones par pragmatisme, proportionnalité du bénéfice/risque et de l'acceptabilité sanitaire des risques pour un usage industriel ;
- **Maintien des dalles en l'état** : et contrôles réguliers de leurs qualités (augmentation du nombre et/ou de leurs largeurs, ...) ;
- **Suivi des concentrations de gaz des sols** :
 - Avant/après installation de chaque société ;
 - Durant la phase d'exploitation selon une fréquence biannuelle (hiver/été) afin de suivre l'évolution des concentrations d'hydrocarbures légers et BTEX mis en évidence.

Dans la mesure du possible, il est également recommandé de réaliser des investigations des sols au niveau des cellules Est et Ouest, en extension des zones de Composés Organiques Volatils (COV). L'objectif est de vérifier si la présence des substances et COV caractérisés pourrait avoir une origine extérieure au site.

▪ **Gestion des terres excavées (en cas de terrassements) :**

Des prescriptions relatives à la gestion des déblais non inertes devront être mises en place à cause du dépassement du seuil ISDI en HCT C₁₀-C₄₀ au droit du bâtiment. Ils devront être évacués vers des installations de stockage agréées ou des centres de traitement spécifiques. En raison de la présence de COV dans le sol, le port de masques et la mise en œuvre de mesures de sécurité appropriées sont nécessaires.

Les travaux d'excavation devront inclure une information du personnel sur la nature des sols excavés, ainsi que la mise en place de mesures de santé et sécurité pour protéger la santé des intervenants. Le suivi de la qualité des terres excavées doit être assuré par un spécialiste des sites et sols pollués.

▪ **Mémoire du site :**

Il est préconisé de conserver la mémoire des impacts mis en évidence et la mémoire des opérations effectuées. Cette mémoire peut ici être assurée en conservant de façon pérenne toutes les informations concernant l'historique du site ainsi que la qualité des terres laissées en place. Le présent rapport devra être transmis à l'occasion de tout acte de changement de propriétaire, être intégré au document technique du bien immobilier (DDT) et être porté à la connaissance de tout responsable de travaux de terrassement ou travaux souterrains (sondages...).

Avertissement

- ✓ *Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de HUB-Environnement ne saurait engager la responsabilité de celui-ci.*
- ✓ *Les conclusions du présent rapport sont limitées à l'analyse des seules informations qui ont pu être recueillies auprès de l'Administration ou du Client et de la reconnaissance ponctuelle des sols selon la démarche officielle à partir de l'identification de zones sources potentielles. Il faut avoir conscience que la précision de nos investigations est fonction de l'importance des moyens mis en œuvre et notamment du nombre de sondages et d'analyses réalisés. L'obtention de données précises passe par des investigations très approfondies et successives.*
- ✓ *La responsabilité de HUB-Environnement ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.*
- ✓ *HUB-Environnement ne saurait être rendu responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où il aurait donné, par écrit, son accord sur lesdites modifications.*
- ✓ *HUB-Environnement ne peut être tenu responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences engendrées par le non-respect et ou l'interprétation erronée de ses recommandations.*

ANNEXES

Annexe 1: Fiche de prélèvement des sols	36
Annexe 2: Fiche technique d'installation des piézais	41
Annexe 3: Fiche de prélèvement des gaz du sol	42
Annexe 4: Bordereaux d'analyse laboratoire des sols	46
Annexe 5: Bordereaux d'analyse laboratoire des gaz du sol	59

Annexe 1: Fiche de prélèvement des sols

 Fiche de suivi de sondage et prélèvement de sol				Désignation du point Sc201	
N° du projet: 20250917 LELOUP Le Havre DIAG COMPL Client: Transport LELOUP			Coordonnées: Longitude: ° Latitude: ° Altitude: mNGF		
Site et commune: Le Havre Responsable projet: Nicolas JOULIA Opérateur: Nicolas JOULIA					
Date et heure :		09/10/2025 10h00	Météo:	Nuageux	T°:
Outil de sondage : Sondeuse carottée Diamètre sondage: Rebouchage et refecton : Cuttings Béton Gestion des cuttings : X Remis en place Evacués Remarques :			Prestataire: KAD-Environnement Profondeur atteinte : Enrobé Autre: Stockés sur site Big-bag Carothèque		
Profondeur	Description lithologique	Eau	Organoleptiques	PID	Echantillons
0-0,15 m	Dalle	/		/	/
0,15-1,0 m	Remblais sablo-limoneux	+		8,4	Sc201.1
1,0-1,8 m	Argiles bleues	+		0	Sc201.2
Indices Eau : sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé					
Photographie du sondage			Photographie de la lithologie		
					
Gestion des échantillons					
Type de flaconnage (fourni par le labo)	Bocaux en verre 350 ml	Laboratoire:	AGROLAB		
		Expédié le :	10/10/2025		
		Conditionnement :	Glacière		

Fiche de suivi de sondage et prélèvement de sol

Désignation du point

Sc202

N° du projet: 20250917 LELOUP Le Havre DIAG COMPL		Coordonnées:	
Client: Transport LELOUP		Longitude: °	
Site et commune: Le Havre		Latitude: °	
Responsable projet: Nicolas JOULIA		Altitude: mNGF	
Opérateur: Nicolas JOULIA			
Date et heure :	09/10/2025 15h00	Météo:	Nuageux T°:
Outil de sondage :	Sondeuse carottée	Prestataire:	KAD-Environnement
Diamètre sondage:		Profondeur atteinte :	
Rebouchage et réfection :	Cuttings Béton	Enrobé	Autre:
Gestion des cuttings :	X Remis en place Evacués	Stockés sur site	Big-bag Carothèque
Remarques :			

Profondeur	Description lithologique	Eau	Organoleptiques	PID	Echantillons
0-0,20 m	Dalle	/	/	/	/
0,2-0,6 m	Remblais sablo-limoneux	/	/	4,9	Sc202.1
0,6-1,0 m	Sablo-argileux bleu	/	Inclusions noires	0,1	Sc202.2
1,0-2,0 m		+++	/		

Indices Eau : sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé

Photographie du sondage	Photographie de la lithologie
	

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	Bocaux en verre 350 ml	Laboratoire:	AGROLAB
		Expédié le :	10/10/2025
		Conditionnement :	Glacière

				Désignation du point	
Fiche de suivi de sondage et prélèvement de sol				Sc203	
N° du projet: 20250917 LELOUP Le Havre DIAG COMPL Client: Transport LELOUP Site et commune: Le Havre Responsable projet: Nicolas JOULIA Opérateur: Nicolas JOULIA			Coordonnées: Longitude: ° Latitude: ° Altitude: mNGF		
Date et heure : 09/10/2025 16h00		Météo:	Nuageux T°:		
Outil de sondage : Sondeuse carottée		Prestataire: KAD-Environnement			
Diamètre sondage:		Profondeur atteinte :			
Rebouchage et réfection : Cuttings Béton		Enrobé Autre:			
Gestion des cuttings : X Remis en place Evacués		Stockés sur site Big-bag Carothèque			
Remarques :					
Profondeur	Description lithologique	Eau	Organoleptiques	PID	Echantillons
0-0,20 m	Dalle	/	/	/	/
0,20-0,35 m	Remblais sableux	/	/	4,4	Sc203.1
0,35-1,0 m	Remblais sablo-limo-neux	/	/		
1,0-1,70 m	Sablo-argileux bleu	+	/	0	Sc203.2
1,70-2,0 m		+	/		
Indices Eau : sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé					
Photographie du sondage			Photographie de la lithologie		
					
Gestion des échantillons					
Type de flaconnage (fourni par le labo)	Bocaux en verre 350 ml	Laboratoire:	AGROLAB		
		Expédié le :	10/10/2025		
		Conditionnement :	Glacière		

 Fiche de suivi de sondage et prélèvement de sol				Désignation du point	
				Sc204	
N° du projet: 20250917 LELOUP Le Havre DIAG COMPL Client: Transport LELOUP Site et commune: Le Havre Responsable projet: Nicolas JOULIA Opérateur: Nicolas JOULIA			Coordonnées: Longitude: ° Latitude: ° Altitude: mNGF		
Date et heure : 09/10/2025 16h45		Météo:	Nuageux T°:		
Outil de sondage : Sondeuse carottée Diamètre sondage: Rebouchage et réfection : Cuttings Béton Gestion des cuttings : X Remis en place Evacués			Prestataire: KAD-Environnement Profondeur atteinte : Enrobé Autre: Stockés sur site Big-bag Carothèque		
Remarques :					
Profondeur	Description lithologique	Eau	Organoleptiques	PID	Echantillons
0-0,20 m	Dalle	/	/	/	/
0,20-0,5 m	Remblais sableux	/	/	3,1	Sc204.1
0,5-1,0 m	Remblais sablo-limo-neux	+	/		
1,0-2,0 m	Sablo-argileux bleu	+	/	0	Sc204.2
Indices Eau : sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé					
Photographie du sondage			Photographie de la lithologie		
					
Gestion des échantillons					
Type de flaconnage (fourni par le labo)	Bocaux en verre 350 ml	Laboratoire:	AGROLAB		
		Expédié le :	10/10/2025		
		Conditionnement :	Glacière		

Fiche de suivi de sondage et prélèvement de sol

Désignation du point

Sc205

N° du projet: 20250917 LELOUP Le Havre DIAG COMPL
Client: Transport LELOUP

Site et commune: Le Havre

Responsable projet: Nicolas JOULIA

Opérateur: Nicolas JOULIA

Coordonnées:

Longitude: °

Latitude: °

Altitude:

mNGF

Date et heure :

10/10/2025 9h00

Météo:

Nuageux

T°:

Outil de sondage :

Sondeuse carottée

Prestataire:

KAD-Environnement

Diamètre sondage:

Profondeur at-

teinte :

Rebouchage et réfection :

Cuttings

Béton

Enrobé

Autre:

Gestion des cuttings :

X Remis en place

Evacués

Stockés sur site

Big-bag

Carothèque

Profondeur	Description lithologique	Eau	Organoleptiques	PID	Echantillons
2,40-0,20 m	Dalle	/	/	/	/
0,20-1,0 m	Remblais sablo-limo- neux	/	Scories ?	2,4	Sc205.1
1,0-1,8 m	Remblais sablo-argi- leux	+	Scories ?		
1,8-2,0 m	Sablo-argileux bleu	+	/	0	Sc205.2

Indices Eau : sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé

Photographie du sondage

Photographie de la lithologie



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	Bocaux en verre 350 ml	Laboratoire:	AGROLAB
		Expédié le :	10/10/2025
		Conditionnement :	Glacière

Annexe 2: Fiche technique d'installation des piézairs

Fiche technique d'installation d'un piézair				
Chantier : LELOUP Le Havre DIAG COMPL		Date : 09/10/2025		Heure début : 10h00
Piézair : GZ1	Méthode de forage : Sondeuse carottée		Foreur : KAD-Environnement	
<u>Caractéristiques / Dimension</u> Ø forage (mm) : 80 Profondeur du piézair (m) : 1,5 Ø tubage (mm) : 32 mm Tubage : ☐ PVC ☒ PEHD ☐ Acier Tête de protection : ☐ Hors sol ☒ Raz de sol Hauteur tête de protection hors sol (cm) : / Gestion des cuttings : Remis en place Remarques :		<u>Coordonnées</u> Longitude : 6935323,66 Latitude : 492756,51 Altitude (m NGF) : 5,3 <u>Condition météo :</u> <u>Emplacement :</u>		
Prof (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Schéma de l'ouvrage

Annexe 3: Fiche de prélèvement des gaz du sol

Fiche de prélèvement des gaz du sol									
Nom du site : Le Havre					Nom du prélèvement		GZ1		
Date	10/10/2025				Visualisation du point de prélèvement				
Préleveur	NJ								
Localisation									
X Latitude	6935323,66								
Y Longitude	492756,51								
Z Altitude	5,3								
Description des conditions environnementales									
Concentration dans l'air ambiant au PID (en ppm) : 0									
Nature du revêtement : Enrobé / Dalle									
Etat du revêtement : Moyen							T0	Tfin	
Etat d'humidité des sols en surface : /					Température de l'air (°C)				
Profondeur de la nappe (m/sol) sur un piézo proche : /					Pression atmosphérique (hPa) :				
Nom du piézomètre :									
Météo : ☐ ensoleillé ☐ pluie ☒ nuageux					Pluie durant la mesure :				
Date des dernières pluies : /					Humidité dans l'air (%) :				
					Vent durant la mesure (km/h) :				
Description de l'ouvrage									
Piézaïr			Sous-dalle			Canne-gaz			
Bouchon étanche : Oui			☐ temporaire ☐ permanent			Type de canne-gaz :			
Profondeur de l'ouvrage (m) : 1,5			Epaisseur de la dalle (m) :			☐ crépinée ☐ perdue ☐ rétractable			
Diamètre du tubage interne (mm) : 32 mm			Profondeur de foration (m) :			Profondeur (m) :			
Volume de l'ouvrage (l) :			Diamètre de foration (mm) :			Profondeur crépine (m) :			
Présence d'eau dans l'ouvrage et hauteur (cm) : RAS			Volume de vide créé (l) :			Diamètre (mm) :			
			Présence d'un vide sous dalle ?			Volume (l) :			
			Etanchéité :						
Mise en place du prélèvement									
Etanchéité			Echantillonnage : ☒ Actif ☐ Passif						
Test d'étanchéité : ☒ oui ☐ non			Type d'échantillonnage : ☒ sur tube d'adsorption avec pompage						
Si oui, résultats : O ₂ :			☐ autre :						
Valeurs repères de l'air ambiant : O ₂ ≈ 21%			Nature support(s) : ☒ Charbon actif ☐ XAD-2 ☐ Fluorisil ☐ Carulite						
☐ Etanchéification du sol			☐ autre :						
Si oui,			Si plusieurs supports, méthode :						
☐ bâche de couverture, superficie en (m²) :			☐ : une pompe par support						
☐ autre :			☐ : dispositif de répartition des flux, le préciser :						
Montage :						Identification du blanc			
☒ Pompe Gilair ☐ Débitmètre GoCal ☐ Flexibles ☒ PEHD ☐ PTFE ☐ PP						☒ Terrain ☐ Transport			
☐ Filtre à humidité ☒ Filtre à poussières ☐ Autre :						Nom : Blanc			
Purge de l'ouvrage (réalisée jusqu'à stabilisation des mesures en COV) – (5 x volume de la colonne)									
Heure début	Débit de purge (l/min)	Durée de purge (min)	Volume de purge (l)	Paramètres PID (ppmV)	T0	T1 t = min	T2 t = min	Tfin (stabilisé)	
12h42	0,5	8	4,079	Valeur	5,7	0,5	0,4	0,4	
Prélèvement									
Support	Heure début	Heure fin	Débit t ₀ (début)	Débit t ₁ (interm.)	Débit t ₂ (fin)	Débit retenu*	Condensation observée **	Durée du prélèvement (min)	Volume prélevé (l)
CA	12h55	13h26	/	/	/	0,5	RAS	30	15,163
*Ecart de débit < 5 % : débit moyen / 5 à 10 % : débit min / > 10 % : non représentatif // ** dans l'ouvrage, la ligne de prélèvement ou dans le support									
Conditionnement et transport					Substances recherchées				
Laboratoire : WESSLING		Date de dépôt : 10/10/2025			☒ TPH C5-C16, BTEX, COHV, naphtalène				
Transporteur : UPS		Date d'envoi : 10/10/2025			☐ Mercure volatil ☐ PCB ☐ HAP				
Type de conditionnement : Glacière réfrigérée					☐ Autre :				

Fiche de prélèvement des gaz du sol

Nom du site : Le Havre				Nom du prélèvement		GZ2		
Date		10/10/2025		Visualisation du point de prélèvement				
Préleveur		NJ						
Localisation								
X Latitude		6935254,93						
Y Longitude		492917,91						
Z Altitude		5,0						
Description des conditions environnementales								
Concentration dans l'air ambiant au PID (en ppm) : 0								
Nature du revêtement : Enrobé / Dalle								
Etat du revêtement : Moyen						T0		
Etat d'humidité des sols en surface : /				Température de l'air (°C)				
Profondeur de la nappe (m/sol) sur un piézo proche : /				Pression atmosphérique (hPa) :				
Nom du piézomètre :								
Météo : ☐ ensoleillé ☐ pluie ☒ nuageux				Pluie durant la mesure :				
Date des dernières pluies : /				Humidité dans l'air (%) :				
				Vent durant la mesure (km/h) :				
Description de l'ouvrage								
Piézaïr			Sous-dalle			Canne-gaz		
Bouchon étanche : Oui			☐ temporaire ☐ permanent			Type de canne-gaz :		
Profondeur de l'ouvrage (m) : 1,5			Epaisseur de la dalle (m) :			☐ crépinée ☐ perdue ☐ rétractable		
Diamètre du tubage interne (mm) : 32 mm			Profondeur de foration (m) :			Profondeur (m) :		
Volume de l'ouvrage (l) :			Diamètre de foration (mm) :			Profondeur crépine (m) :		
Présence d'eau dans l'ouvrage et hauteur (cm) : RAS			Volume de vide créé (l) :			Diamètre (mm) :		
			Présence d'un vide sous dalle ?			Volume (l) :		
			Etanchéité :					
Mise en place du prélèvement								
Etanchéité			Echantillonnage : ☒ Actif ☐ Passif					
Test d'étanchéité : ☒ oui ☐ non			Type d'échantillonnage : ☒ sur tube d'adsorption avec pompage					
Si oui, résultats : O ₂ :			☐ autre :					
Valeurs repères de l'air ambiant : O ₂ ≈ 21%			Nature support(s) : ☒ Charbon actif ☐ XAD-2 ☐ Fluorisil ☐ Carulite					
☐ Etanchéification du sol			☐ autre :					
Si oui,			Si plusieurs supports, méthode :					
☐ bâche de couverture, superficie en (m²) :			☐ : une pompe par support					
☐ autre :			☐ : dispositif de répartition des flux, le préciser :					
Montage :						Identification du blanc		
☒ Pompe Gilair ☐ Débitmètre GoCal ☐ Flexibles ☒ PEHD ☐ PTFE ☐ PP						☒ Terrain ☐ Transport		
☐ Filtre à humidité ☒ Filtre à poussières ☐ Autre :						Nom : Blanc		
Purge de l'ouvrage (réalisée jusqu'à stabilisation des mesures en COV) – (5 x volume de la colonne)								
Heure début	Débit de purge (l/min)	Durée de purge (min)	Volume de purge (l)	Paramètres PID (ppmV)	T0	T1 t = min	T2 t = min	Tfin (stabilisé)
10h52	0,5	5	2,5	1,8	0,7	0,4	0,4	0,4
Prélèvement								
Support	Heure début	Heure fin	Débit t ₀ (début)	Débit t ₁ (interm.)	Débit t ₂ (fin)	Débit retenu*	Condensation observée **	Durée du prélèvement (min)
CA	11h01	11h32	/	/	/	0,5	RAS	31
*Ecart de débit < 5 % : débit moyen / 5 à 10 % : débit min / > 10 % : non représentatif // ** dans l'ouvrage, la ligne de prélèvement ou dans le support								
Conditionnement et transport					Substances recherchées			
Laboratoire : WESSLING		Date de dépôt : 10/10/2025			☒ TPH C5-C16, BTEX, COHV, naphtalène			
Transporteur : UPS		Date d'envoi : 10/10/2025			☐ Mercure volatil ☐ PCB ☐ HAP			
Type de conditionnement : Glacière réfrigérée					☐ Autre :			

Fiche de prélèvement des gaz du sol

Nom du site : Le Havre				Nom du prélèvement		GZ3			
Date		10/10/2025		Visualisation du point de prélèvement					
Préleveur		NJ							
Localisation									
X Latitude		6935251,91							
Y Longitude		492923,35							
Z Altitude		4,9							
Description des conditions environnementales									
Concentration dans l'air ambiant au PID (en ppm) : 0									
Nature du revêtement : Enrobé / Dalle									
Etat du revêtement : Moyen						T0			
Etat d'humidité des sols en surface : /				Température de l'air (°C)					
Profondeur de la nappe (m/sol) sur un piézo proche : /				Pression atmosphérique (hPa) :					
Nom du piézomètre :									
Météo : ☐ ensoleillé ☐ pluie ☒ nuageux				Pluie durant la mesure :					
Date des dernières pluies : /				Humidité dans l'air (%) :					
				Vent durant la mesure (km/h) :					
Description de l'ouvrage									
Piézaïr			Sous-dalle			Canne-gaz			
Bouchon étanche : Oui			☐ temporaire ☐ permanent			Type de canne-gaz :			
Profondeur de l'ouvrage (m) : 1,5			Epaisseur de la dalle (m) :			☐ crépinée ☐ perdue ☐ rétractable			
Diamètre du tubage interne (mm) : 32 mm			Profondeur de foration (m) :			Profondeur (m) :			
Volume de l'ouvrage (l) :			Diamètre de foration (mm) :			Profondeur crépine (m) :			
Présence d'eau dans l'ouvrage et hauteur (cm) : RAS			Volume de vide créé (l) :			Diamètre (mm) :			
			Présence d'un vide sous dalle ?			Volume (l) :			
			Etanchéité :						
Mise en place du prélèvement									
Etanchéité			Echantillonnage : ☒ Actif ☐ Passif						
Test d'étanchéité : ☒ oui ☐ non			Type d'échantillonnage : ☒ sur tube d'adsorption avec pompage						
Si oui, résultats : O ₂ :			☐ autre :						
Valeurs repères de l'air ambiant : O ₂ ≈ 21%			Nature support(s) : ☒ Charbon actif ☐ XAD-2 ☐ Fluorisil ☐ Carulite						
☐ Etanchéification du sol			☐ autre :						
Si oui,			Si plusieurs supports, méthode :						
☐ bâche de couverture, superficie en (m²) :			☐ : une pompe par support						
☐ autre :			☐ : dispositif de répartition des flux, le préciser :						
Montage :						Identification du blanc			
☒ Pompe Gilair ☐ Débitmètre GoCal ☐ Flexibles ☒ PEHD ☐ PTFE ☐ PP						☒ Terrain ☐ Transport			
☐ Filtre à humidité ☒ Filtre à poussières ☐ Autre :						Nom : Blanc			
Purge de l'ouvrage (réalisée jusqu'à stabilisation des mesures en COV) – (5 x volume de la colonne)									
Heure début	Débit de purge (l/min)	Durée de purge (min)	Volume de purge (l)	Paramètres PID (ppmV)	T0	T1 t = min	T2 t = min	Tfin (stabilisé)	
10h50	0,5	8	4,0	Valeur	4,4	0,5	0,5	0,5	
Prélèvement									
Support	Heure début	Heure fin	Débit t ₀ (début)	Débit t ₁ (interm.)	Débit t ₂ (fin)	Débit retenu*	Condensation observée **	Durée du prélèvement (min)	Volume prélevé (l)
CA	11h03	11h36	/	/	/	0,5	RAS	33	16,486
*Ecart de débit < 5 % : débit moyen / 5 à 10 % : débit min / > 10 % : non représentatif // ** dans l'ouvrage, la ligne de prélèvement ou dans le support									
Conditionnement et transport					Substances recherchées				
Laboratoire : WESSLING		Date de dépôt : 10/10/2025			☒ TPH C5-C16, BTEX, COHV, naphtalène				
Transporteur : UPS		Date d'envoi : 10/10/2025			☐ Mercure volatil ☐ PCB ☐ HAP				
Type de conditionnement : Glacière réfrigérée					☐ Autre :				

Fiche de prélèvement des gaz du sol

Nom du site : Le Havre				Nom du prélèvement		GZ4			
Date		10/10/2025		Visualisation du point de prélèvement					
Préleveur		NJ							
Localisation									
X Latitude		6935242,21							
Y Longitude		492919,06							
Z Altitude		4,8							
Description des conditions environnementales									
Concentration dans l'air ambiant au PID (en ppm) : 0									
Nature du revêtement : Enrobé / Dalle									
Etat du revêtement : Moyen						T0			
Etat d'humidité des sols en surface : /				Température de l'air (°C)					
Profondeur de la nappe (m/sol) sur un piézo proche : /				Pression atmosphérique (hPa) :					
Nom du piézomètre :									
Météo : ☐ ensoleillé ☐ pluie ☒ nuageux				Pluie durant la mesure :					
Date des dernières pluies : /				Humidité dans l'air (%) :					
				Vent durant la mesure (km/h) :					
Description de l'ouvrage									
Piézaïr			Sous-dalle			Canne-gaz			
Bouchon étanche : Oui			☐ temporaire ☐ permanent			Type de canne-gaz :			
Profondeur de l'ouvrage (m) : 1,5			Epaisseur de la dalle (m) :			☐ crépinée ☐ perdue ☐ rétractable			
Diamètre du tubage interne (mm) : 32 mm			Profondeur de foration (m) :			Profondeur (m) :			
Volume de l'ouvrage (l) :			Diamètre de foration (mm) :			Profondeur crépine (m) :			
Présence d'eau dans l'ouvrage et hauteur (cm) : RAS			Volume de vide créé (l) :			Diamètre (mm) :			
			Présence d'un vide sous dalle ?			Volume (l) :			
			Etanchéité :						
Mise en place du prélèvement									
Etanchéité			Echantillonnage : ☒ Actif ☐ Passif						
Test d'étanchéité : ☒ oui ☐ non			Type d'échantillonnage : ☒ sur tube d'adsorption avec pompage						
Si oui, résultats : O ₂ :			☐ autre :						
Valeurs repères de l'air ambiant : O ₂ ≈ 21%			Nature support(s) : ☒ Charbon actif ☐ XAD-2 ☐ Fluorisil ☐ Carulite						
☐ Etanchéification du sol			☐ autre :						
Si oui,			Si plusieurs supports, méthode :						
☐ bache de couverture, superficie en (m²) :			☐ : une pompe par support						
☐ autre :			☐ : dispositif de répartition des flux, le préciser :						
Montage :						Identification du blanc			
☒ Pompe Gilair ☐ Débitmètre GoCal ☐ Flexibles ☒ PEHD ☐ PTFE ☐ PP						☒ Terrain ☐ Transport			
☐ Filtre à humidité ☒ Filtre à poussières ☐ Autre :						Nom : Blanc			
Purge de l'ouvrage (réalisée jusqu'à stabilisation des mesures en COV) – (5 x volume de la colonne)									
Heure début	Débit de purge (l/min)	Durée de purge (min)	Volume de purge (l)	Paramètres PID (ppmV)	T0	T1 t = min	T2 t = min	Tfin (stabilisé)	
11h46	0,5	5	2,734	Valeur	3,9	0,7	0,4	0,4	
Prélèvement									
Support	Heure début	Heure fin	Débit t ₀ (début)	Débit t ₁ (interm.)	Débit t ₂ (fin)	Débit retenu*	Condensation observée **	Durée du prélèvement (min)	Volume prélevé (l)
CA	11h53	12h28	/	/	/	0,5	RAS	35	17,192
*Ecart de débit < 5 % : débit moyen / 5 à 10 % : débit min / > 10 % : non représentatif // ** dans l'ouvrage, la ligne de prélèvement ou dans le support									
Conditionnement et transport					Substances recherchées				
Laboratoire : WESSLING		Date de dépôt : 10/10/2025			☒ TPH C5-C16, BTEX, COHV, naphtalène				
Transporteur : UPS		Date d'envoi : 10/10/2025			☐ Mercure volatil ☐ PCB ☐ HAP				
Type de conditionnement : Glacière réfrigérée					☐ Autre :				

Annexe 4: Bordereaux d'analyse laboratoire des sols

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



HUB ENVIRONNEMENT (75)
35 Rue Belliard
75018 PARIS
FRANCE

N° de client: 35009491

RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Commande	1617371 Solide / Eluat
Client	35009491 HUB ENVIRONNEMENT (75)
Date de validation	14.10.2025
Prélèvement par	Client ^{*)}

Madame, Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Ce rapport d'analyse avec le numéro de commande 1617371 et la version du rapport d'analyse 1 contient l'analyse ou les analyses 405283-405292.

Respectueusement,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), M. Brice Theillère, Tél : 33380681937
Chargé 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-13-2664985-FR-P1

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

page 1 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405283	09.10.2025 00:00	Sc201.1
405284	09.10.2025 00:00	Sc201.2
405285	09.10.2025 00:00	Sc202.1
405286	09.10.2025 00:00	Sc202.2
405287	09.10.2025 00:00	Sc203.1

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Masse échantillon total inférieure à 2 kg ⁶⁾	kg	0,54 ¹⁾	0,67 ¹⁾	0,71 ¹⁾	0,73 ¹⁾	0,70 ¹⁾
Broyeur à mâchoires		++ ^{1),2)}	-- ³⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	-- ³⁾
Matière sèche	%	86,8 ¹⁾	80,7 ¹⁾	76,0 ¹⁾	75,9 ¹⁾	79,9 ¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}

Lixiviation

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	90,1 ¹⁾	<0,1 ^{1),5)}	1,3 ¹⁾	<0,1 ^{1),5)}	<0,1 ^{1),5)}
Masse brute Mh pour lixiviation ⁴⁾	g	100 ¹⁾	120 ¹⁾	120 ¹⁾	120 ¹⁾	120 ¹⁾
Lixiviation (EN 12457-2)		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ¹⁾	900 ¹⁾	900 ¹⁾	900 ¹⁾	900 ¹⁾

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
pH-H2O		8,9 ¹⁾	8,9 ¹⁾	8,2 ¹⁾	8,9 ¹⁾	8,2 ¹⁾
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	4100	4800	14000	1500	4400

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Minéralisation à l'eau régale		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}

Métaux

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Arsenic (As)	mg/kg MS	4,4	5,2	5,6	3,3	5,7
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,2	<0,1 ⁵⁾	<0,1 ⁵⁾	<0,1 ⁵⁾	<0,1 ⁵⁾
Chrome (Cr)	mg/kg MS	12	18	16	16	14
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7,8	7,6	6,0	2,0	4,4
Mercurie (Hg)	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	0,06	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,9	10	13	7,1	7,7
Plomb (Pb)	mg/kg MS	64	21	17	6,4	12
Zinc (Zn)	mg/kg MS	32	32	32	20	23

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

page 2 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405283	09.10.2025 00:00	Sc201.1
405284	09.10.2025 00:00	Sc201.2
405285	09.10.2025 00:00	Sc202.1
405286	09.10.2025 00:00	Sc202.2
405287	09.10.2025 00:00	Sc203.1

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Fluorène	mg/kg MS	0,093	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Phénanthrène	mg/kg MS	0,75	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Anthracène	mg/kg MS	0,15	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Fluoranthène	mg/kg MS	1,4	0,076	0,087	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Pyrène	mg/kg MS	1,0	0,077	0,086	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,55	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Chrysène	mg/kg MS	0,56	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,70	0,062	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,29	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,60	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0,070	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg MS	0,46	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	0,41	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg MS	3,86	0,138⁽⁴⁾	0,0870⁽⁴⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾
Somme HAP (VROM)	mg/kg MS	5,17⁽⁴⁾	0,0760⁽⁴⁾	0,0870⁽⁴⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾
HAP (EPA) - somme	mg/kg MS	7,03⁽⁴⁾	0,215⁽⁴⁾	0,173⁽⁴⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Benzène	mg/kg MS	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Toluène	mg/kg MS	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10 ⁽⁵⁾	<0,10 ⁽⁵⁾	<0,10 ⁽⁵⁾	<0,10 ⁽⁵⁾	<0,10 ⁽⁵⁾
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾	<0,050 ⁽⁵⁾
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10 ⁽⁵⁾	<0,10 ⁽⁵⁾	<0,10 ⁽⁵⁾	<0,10 ⁽⁵⁾	<0,10 ⁽⁵⁾
Somme Xylènes	mg/kg MS	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾
BTEX total^(*)	mg/kg MS	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾	n.d.⁽⁵⁾

COHV

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02 ⁽⁵⁾	<0,02 ⁽⁵⁾	<0,02 ⁽⁵⁾	<0,02 ⁽⁵⁾	<0,02 ⁽⁵⁾
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁽⁵⁾	<0,05 ⁽⁵⁾	<0,05 ⁽⁵⁾	<0,05 ⁽⁵⁾	<0,05 ⁽⁵⁾
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁽⁵⁾	<0,05 ⁽⁵⁾	<0,05 ⁽⁵⁾	<0,05 ⁽⁵⁾	<0,05 ⁽⁵⁾

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

page 3 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405283	09.10.2025 00:00	Sc201.1
405284	09.10.2025 00:00	Sc201.2
405285	09.10.2025 00:00	Sc202.1
405286	09.10.2025 00:00	Sc202.2
405287	09.10.2025 00:00	Sc203.1

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	93,2	<20,0 ⁵⁾	<20,0 ⁵⁾	<20,0 ⁵⁾	<20,0 ⁵⁾
Fraction C10-C12 ^{*)}	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾
Fraction C12-C16 ^{*)}	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾
Fraction C16-C20 ^{*)}	mg/kg MS	6,3	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C20-C24 ^{*)}	mg/kg MS	14,4	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C24-C28 ^{*)}	mg/kg MS	22,9	<2,0 ⁵⁾	2,9	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C28-C32 ^{*)}	mg/kg MS	18	<2,0 ⁵⁾	3,7	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C32-C36 ^{*)}	mg/kg MS	18,4	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C36-C40 ^{*)}	mg/kg MS	11,3	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
PCB (28)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (52)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (101)	mg/kg MS	0,002	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (118)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (138)	mg/kg MS	0,006	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (153)	mg/kg MS	0,007	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (180)	mg/kg MS	0,007	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
Somme 6 PCB	mg/kg MS	0,022⁴⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg MS	0,022⁴⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾

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-13-2064/0803-FR-P-4

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 4 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405283	09.10.2025 00:00	Sc201.1
405284	09.10.2025 00:00	Sc201.2
405285	09.10.2025 00:00	Sc202.1
405286	09.10.2025 00:00	Sc202.2
405287	09.10.2025 00:00	Sc203.1

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
L/S cumulé	ml/g	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾
pH		9,7 ¹⁾	8,8 ¹⁾	8,3 ¹⁾	8,8 ¹⁾	8,4 ¹⁾
Conductivité électrique	µS/cm	110 ¹⁾	130 ¹⁾	350 ¹⁾	120 ¹⁾	330 ¹⁾
Température	°C	21,2 ¹⁾	19,8 ¹⁾	20,0 ¹⁾	21,5 ¹⁾	19,9 ¹⁾

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,10	0,09	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	24	37	65	23	68
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,04	0,15	0,08	0,03	0,05
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 1000	0 - 1000	2300	0 - 1000	1600
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2
Mercuré cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05	0,07	0 - 0,05	0,06
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	150	67	1100	140	1000
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	0 - 0,02	0,03	0 - 0,02	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Résidu à sec	mg/l	<100 ^{1),5)}	<100 ^{1),5)}	230 ¹⁾	<100 ^{1),5)}	161 ¹⁾
Indice phénol	mg/l	<0,020 ^{1),5)}	<0,020 ^{1),5)}	<0,020 ^{1),5)}	<0,020 ^{1),5)}	<0,020 ^{1),5)}
Chlorures (Cl)	mg/l	2,4 ¹⁾	3,7 ¹⁾	6,5 ¹⁾	2,3 ¹⁾	6,8 ¹⁾
Fluorures (F)	mg/l	0,4 ¹⁾	0,3 ¹⁾	0,3 ¹⁾	0,3 ¹⁾	0,4 ¹⁾
Sulfates (SO4)	mg/l	15 ¹⁾	6,7 ¹⁾	110 ¹⁾	14 ¹⁾	100 ¹⁾
COT	mg/l	<20 ^{1),5)}	<20 ^{1),5)}	<20 ^{1),5)}	<20 ^{1),5)}	<20 ^{1),5)}

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

page 5 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405283	09.10.2025 00:00	Sc201.1
405284	09.10.2025 00:00	Sc201.2
405285	09.10.2025 00:00	Sc202.1
405286	09.10.2025 00:00	Sc202.2
405287	09.10.2025 00:00	Sc203.1

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	405283 Sc201.1	405284 Sc201.2	405285 Sc202.1	405286 Sc202.2	405287 Sc203.1
Baryum (Ba)	µg/l	<10 ^(1),5)	<10 ^(1),5)	<10 ^(1),5)	<10 ^(1),5)	<10 ^(1),5)
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)
Mercur	µg/l	<0,03 ^(1),5)	<0,03 ^(1),5)	<0,03 ^(1),5)	<0,03 ^(1),5)	<0,03 ^(1),5)
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	6,8 ⁽¹⁾	<5,0 ^(1),5)	5,8 ⁽¹⁾
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)
Cuivre (Cu)	µg/l	4,1 ⁽¹⁾	15 ⁽¹⁾	7,8 ⁽¹⁾	3,3 ⁽¹⁾	5,3 ⁽¹⁾
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	2,7 ⁽¹⁾	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)
Arsenic (As)	µg/l	10 ⁽¹⁾	8,9 ⁽¹⁾	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1 ^(1),5)	<0,1 ^(1),5)	<0,1 ^(1),5)	<0,1 ^(1),5)	<0,1 ^(1),5)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405288	09.10.2025 00:00	Sc203.2
405289	09.10.2025 00:00	Sc204.1
405290	09.10.2025 00:00	Sc204.2
405291	10.10.2025 00:00	Sc205.1
405292	10.10.2025 00:00	Sc205.2

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Masse échantillon total inférieure à 2 kg ⁽⁶⁾	kg	0,78 ⁽¹⁾	0,71 ⁽¹⁾	0,76 ⁽¹⁾	0,76 ⁽¹⁾	0,78 ⁽¹⁾
Broyeur à mâchoires		... ⁽³⁾	++ ^(1),2)	... ⁽³⁾	++ ^(1),2)	++ ^(1),2)
Matière sèche	%	75,9 ⁽¹⁾	85,4 ⁽¹⁾	77,4 ⁽¹⁾	77,2 ⁽¹⁾	77,5 ⁽¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ^(1),2)	++ ^(1),2)	++ ^(1),2)	++ ^(1),2)	++ ^(1),2)

Lixiviation

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1 ^(1),5)	10,6 ⁽¹⁾	<0,1 ^(1),5)	28,7 ⁽¹⁾	5,3 ⁽¹⁾
Masse brute Mh pour lixiviation ^(*)	g	120 ⁽¹⁾	110 ⁽¹⁾	120 ⁽¹⁾	120 ⁽¹⁾	120 ⁽¹⁾
Lixiviation (EN 12457-2)		++ ^(1),2)	++ ^(1),2)	++ ^(1),2)	++ ^(1),2)	++ ^(1),2)
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ⁽¹⁾	900 ⁽¹⁾	900 ⁽¹⁾	900 ⁽¹⁾	900 ⁽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 *).

DOC-13-2064/0803-FR-P6

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 6 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405288	09.10.2025 00:00	Sc203.2
405289	09.10.2025 00:00	Sc204.1
405290	09.10.2025 00:00	Sc204.2
405291	10.10.2025 00:00	Sc205.1
405292	10.10.2025 00:00	Sc205.2

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
pH-H ₂ O		9,0 ¹⁾	9,2 ¹⁾	9,7 ¹⁾	7,6 ¹⁾	8,4 ¹⁾
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	1400	12000	4100	4600	20000

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Minéralisation à l'eau régale		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}

Métaux

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0	4,6	5,4	7,6	6,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,1 ⁵⁾	0,1	<0,1 ⁵⁾	0,1	0,1
Chrome (Cr)	mg/kg MS	11	14	15	22	20
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1,2	12	6,6	29	20
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	0,09	<0,05 ⁵⁾	0,06	0,09
Nickel (Ni)	mg/kg MS	4,9	14	7,9	22	21
Plomb (Pb)	mg/kg MS	8,9	26	16	44	41
Zinc (Zn)	mg/kg MS	14	39	27	74	63

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Fluorène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,11	<0,050 ⁵⁾	0,18	0,11
Anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,18	<0,050 ⁵⁾	0,32	0,068
Pyrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,14	<0,050 ⁵⁾	0,26	0,088
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,080	<0,050 ⁵⁾	0,17	<0,050 ⁵⁾
Chrysène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,11	<0,050 ⁵⁾	0,16	0,067
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,094	<0,050 ⁵⁾	0,19	0,081
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,085	<0,050 ⁵⁾
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,13	<0,050 ⁵⁾	0,19	0,065
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,11	<0,050 ⁵⁾	0,14	<0,050 ⁵⁾

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

page 7 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405288	09.10.2025 00:00	Sc203.2
405289	09.10.2025 00:00	Sc204.1
405290	09.10.2025 00:00	Sc204.2
405291	10.10.2025 00:00	Sc205.1
405292	10.10.2025 00:00	Sc205.2

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,10	<0,050 ⁵⁾	0,17	<0,050 ⁵⁾
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	0,614 ⁴⁾	n.d. ⁵⁾	1,10	0,214 ⁴⁾
Somme HAP (VROM)	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	0,820 ⁴⁾	n.d. ⁵⁾	1,42 ⁴⁾	0,310 ⁴⁾
HAP (EPA) - somme	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	1,05 ⁴⁾	n.d. ⁵⁾	1,87 ⁴⁾	0,479 ⁴⁾

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Benzène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Toluène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
Somme Xylènes	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾
BTEX total ⁴⁾	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾

COHV

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02 ⁵⁾	<0,02 ⁵⁾	<0,02 ⁵⁾	<0,02 ⁵⁾	<0,02 ⁵⁾
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾	<0,0250 ⁵⁾
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾

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 ⁵⁾.

DOC-13-2064/0803-FR-PB

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 8 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405288	09.10.2025 00:00	Sc203.2
405289	09.10.2025 00:00	Sc204.1
405290	09.10.2025 00:00	Sc204.2
405291	10.10.2025 00:00	Sc205.1
405292	10.10.2025 00:00	Sc205.2

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20,0 ⁵⁾	37,2	34,6	30,6	140
Fraction C10-C12 ^{*)}	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾
Fraction C12-C16 ^{*)}	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾
Fraction C16-C20 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	3,7	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	12,0
Fraction C20-C24 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	7,7	8,3	5,2	25,2
Fraction C24-C28 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	11,9	12,8	10,5	46,2
Fraction C28-C32 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	8,2	7,2	7,8	31
Fraction C32-C36 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	3,6	3,2	3,9	19,1
Fraction C36-C40 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	6,6

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
PCB (28)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (52)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (101)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (118)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (138)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (153)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (180)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾
Somme 6 PCB	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
L/S cumulé	ml/g	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾
pH		9,5 ¹⁾	8,7 ¹⁾	9,9 ¹⁾	8,0 ¹⁾	10,3 ¹⁾
Conductivité électrique	µS/cm	130 ¹⁾	220 ¹⁾	150 ¹⁾	1000 ¹⁾	220 ¹⁾
Température	°C	19,8 ¹⁾	20,0 ¹⁾	20,3 ¹⁾	21,5 ¹⁾	19,9 ¹⁾

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,15	0,09	0,25	0 - 0,05	0,18
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0,28	0 - 0,1
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200	0 - 200

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-13-2064/0803-FR-P3

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 9 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405288	09.10.2025 00:00	Sc203.2
405289	09.10.2025 00:00	Sc204.1
405290	09.10.2025 00:00	Sc204.2
405291	10.10.2025 00:00	Sc205.1
405292	10.10.2025 00:00	Sc205.2

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	34	120	49	58	68
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0,03
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,04	0,21	0,07	0 - 0,02	0,17
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 1000	1800	0 - 1000	8100	1000
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05	0,19
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	250	310	240	5100	470
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Résidu à sec	mg/l	<100 ^(1),5)	179 ⁽¹⁾	<100 ^(1),5)	812 ⁽¹⁾	102 ⁽¹⁾
Indice phénol	mg/l	<0,020 ^(1),5)	<0,020 ^(1),5)	<0,020 ^(1),5)	<0,020 ^(1),5)	<0,020 ^(1),5)
Chlorures (Cl)	mg/l	3,4 ⁽¹⁾	12 ⁽¹⁾	4,9 ⁽¹⁾	5,8 ⁽¹⁾	6,8 ⁽¹⁾
Fluorures (F)	mg/l	0,3 ⁽¹⁾	0,3 ⁽¹⁾	0,3 ⁽¹⁾	0,4 ⁽¹⁾	0,4 ⁽¹⁾
Sulfates (SO4)	mg/l	25 ⁽¹⁾	31 ⁽¹⁾	24 ⁽¹⁾	510 ⁽¹⁾	47 ⁽¹⁾
COT	mg/l	<20 ^(1),5)	<20 ^(1),5)	<20 ^(1),5)	<20 ^(1),5)	<20 ^(1),5)

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Baryum (Ba)	µg/l	<10 ^(1),5)	<10 ^(1),5)	<10 ^(1),5)	28 ⁽¹⁾	<10 ^(1),5)
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	3,0 ⁽¹⁾
Mercure	µg/l	<0,03 ^(1),5)	<0,03 ^(1),5)	<0,03 ^(1),5)	<0,03 ^(1),5)	<0,03 ^(1),5)
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	6,0 ⁽¹⁾	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	19 ⁽¹⁾
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)
Cuivre (Cu)	µg/l	3,7 ⁽¹⁾	21 ⁽¹⁾	7,4 ⁽¹⁾	<2,0 ^(1),5)	17 ⁽¹⁾
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0 ^(1),5)	6,4 ⁽¹⁾	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)	<5,0 ^(1),5)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)	<2,0 ^(1),5)
Arsenic (As)	µg/l	15 ⁽¹⁾	9,4 ⁽¹⁾	25 ⁽¹⁾	<5,0 ^(1),5)	18 ⁽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

page 10 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
405288	09.10.2025 00:00	Sc203.2
405289	09.10.2025 00:00	Sc204.1
405290	09.10.2025 00:00	Sc204.2
405291	10.10.2025 00:00	Sc205.1
405292	10.10.2025 00:00	Sc205.2

Paramètres	Unité	405288 Sc203.2	405289 Sc204.1	405290 Sc204.2	405291 Sc205.1	405292 Sc205.2
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1 ^{1),5)}	<0,1 ^{1),5)}	<0,1 ^{1),5)}	<0,1 ^{1),5)}	<0,1 ^{1),5)}
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0 ^{1),5)}	<5,0 ^{1),5)}	<5,0 ^{1),5)}	<5,0 ^{1),5)}	<5,0 ^{1),5)}

¹⁾ Tous les résultats obtenus à partir de l'analyse de la matière solide sont basés sur la matière sèche (MS), à l'exception des paramètres marqués du signe ¹⁾ qui sont basés sur la matière brute (MB).

²⁾ "++" Signifie que le traitement requis a été effectué en laboratoire.

³⁾ "-." Signifie "non demandé".

⁴⁾ Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

⁵⁾ Explication : "<" ou "n.d." indiquent que la concentration de l'analyte est inférieure à la limite de quantification (LQ).

⁶⁾ Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Début de l'analyse : 14.10.2025

Fin de l'analyse : 22.10.2025

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'analyse 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. (AGROLAB GROUP), M. Brice Theillère, Tél : 33380681937

Chargé relation clientèle

Liste des méthodes

Conforme à NF ISO 10390 (sol et sédiment)	pH-H ₂ O
conforme EN 16192 (2011)	COT
conforme ISO 10694 (2008)	COT Carbone Organique Total
conforme NEN-EN 16192 (2011)	Indice phénol
Conforme à EN-ISO 17294-2	Baryum (Ba) • Chrome (Cr) [µg/l] • Molybdène (Mo) • Sélénium (Se) • Cuivre (Cu) [µg/l] • Nickel (Ni) [µg/l] • Antimoine (Sb) • Zinc (Zn) [µg/l] • Arsenic (As) [µg/l] • Cadmium (Cd) [µg/l] • Plomb (Pb) [µg/l]
Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	Fluorures (F)
conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)	Mercurie (Hg)
Conforme à NEN-EN 16179	Prétraitement de l'échantillon
Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192	Chlorures (Cl) • Sulfates (SO ₄)
Equivalent à NF EN 15216	Résidu à sec
ISO 16703	Hydrocarbures totaux C10-C40
ISO 16703 ⁴⁾	Fraction C10-C12 ⁴⁾ • Fraction C12-C16 ⁴⁾ • Fraction C16-C20 ⁴⁾ • Fraction C20-C24 ⁴⁾ • Fraction C24-C28 ⁴⁾ • Fraction C28-C32 ⁴⁾ • Fraction C32-C36 ⁴⁾ • Fraction C36-C40 ⁴⁾

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

page 11 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Liste des méthodes

ISO 22155	Benzène • Toluène • Ethylbenzène • m,p-Xylène • o-Xylène • Naphtalène [405283-405292] • Somme Xylènes • Chlorure de Vinyle • Dichlorométhane • Trichlorométhane • Tétrachlorométhane • Trichloroéthylène • Tétrachloroéthylène • 1,1,1-Trichloroéthane • 1,1,2-Trichloroéthane • 1,1-Dichloroéthane • 1,2-Dichloroéthane • 1,1-Dichloroéthylène • Trans-1,2-Dichloroéthylène • cis-1,2-Dichloroéthylène • Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes
ISO 22155 ^{a)}	BTEX total ^{a)}
Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885	Arsenic (As) [mg/kg MS] • Cadmium (Cd) [mg/kg MS] • Chrome (Cr) [mg/kg MS] • Cuivre (Cu) [mg/kg MS] • Nickel (Ni) [mg/kg MS] • Plomb (Pb) [mg/kg MS] • Zinc (Zn) [mg/kg MS]
Méthode interne	Masse échantillon total inférieure à 2 kg ^{b)}
méthode interne	Broyeur à mâchoires
méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)	Mercuré
NEN-EN 15527/NEN-EN 17503	Naphtalène [405283-405292] • Acénaphthène • Acénaphthène • Fluorène • Phénanthrène • Anthracène • Fluoranthène • Pyrène • Benzo(a)anthracène • Chrysène • Benzo(b)fluoranthène • Benzo(k)fluoranthène • Benzo(a)pyrène • Dibenzo(a,h)anthracène • Benzo(a,h)perylene • Indeno(1,2,3-cd)pyrène • HAP (6 Borneft) - somme • Somme HAP (VROM) • HAP (EPA) - somme
NEN-EN 15934	Matière sèche
NEN-EN 16167	PCB (28) • PCB (52) • PCB (101) • PCB (118) • PCB (138) • PCB (153) • PCB (180) • Somme 6 PCB • Somme 7 PCB (Ballschmitter)
NF EN 12457-2	Lixiviation (EN 12457-2)
NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)	Minéralisation à l'eau régale
Selon norme lixiviation	Fraction >4mm (EN12457-2) • Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction • L/S cumulé • pH • Conductivité électrique • Température • Antimoine cumulé (var. L/S) • Arsenic cumulé (var. L/S) • Baryum cumulé (var. L/S) • COT cumulé (var. L/S) • Cadmium cumulé (var. L/S) • Chlorures cumulé (var. L/S) • Chrome cumulé (var. L/S) • Cuivre cumulé (var. L/S) • Fluorures cumulé (var. L/S) • Fraction soluble cumulé (var. L/S) • Indice phénol cumulé (var. L/S) • Mercure cumulé (var. L/S) • Molybdène cumulé (var. L/S) • Nickel cumulé (var. L/S) • Plomb cumulé (var. L/S) • Sulfates cumulé (var. L/S) • Sélénium cumulé (var. L/S) • Zinc cumulé (var. L/S)
Selon norme lixiviation ^{a)}	Masse brute Mh pour lixiviation ^{a)}

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 ^{a)}.

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

page 12 de 13



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



RAPPORT D'ANALYSE 1617371 Le Loup Le Havre

Date: 22.10.2025

Annexe de N° commande 1617371

Conservation, date de conservation et flaconnage

Dans les analyses énumérées ci-dessous, il y a des déviations par rapport aux directives de conservation qui peuvent avoir une influence potentielle sur les résultats.

La date limite de conservation est dépassée pour les analyses suivantes:

1,1,1-Trichloroéthane	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
1,1,2-Trichloroéthane	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
1,1-Dichloroéthane	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
1,1-Dichloroéthylène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
1,2-Dichloroéthane	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Benzène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Chlorure de Vinyle	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
cis-1,2-Dichloroéthylène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Dichlorométhane	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Ethylbenzène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
m,p-Xylène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Naphtalène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
o-Xylène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Somme Xylènes	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Toluène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Trans-1,2-Dichloroéthylène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Trichlorométhane	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Trichloroéthylène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Tétrachlorométhane	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292
Tétrachloroéthylène	405283, 405284, 405285, 405286, 405287, 405288, 405289, 405290, 405291, 405292

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

page 13 de 13



Annexe 5: Bordereaux d'analyse laboratoire des gaz du sol



Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France



ALS France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

HUB ENVIRONNEMENT
Monsieur Nicolas JOLIA
35 Rue Belliard
75018 PARIS

N° rapport d'essai ULY25-035766-1
N° commande ULY-37277-25
Interlocuteur (interne) Y. Lafond
Téléphone +33 474 990 554
Courrier électronique yann.lafond@alsglobal.com
Date 22.10.2025

Rapport d'essai

Le Loup Le Havre



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire ALS France, site de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'IEA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires ALS France.

Les laboratoires ALS France autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Rapport d'essai n° : ULY25-035766-1
Projet : Le Loup Le Havre

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France



Le 22.10.2025

N° d'échantillon	Unité	25-140394-01 GZ1 CM	25-140394-01-1 GZ1 CC	25-140394-02 GZ2 CM	25-140394-02-1 GZ2 CC
------------------	-------	------------------------	--------------------------	------------------------	--------------------------

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	1,1	<1,0	2,2	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	1,2	<1,0	1,4	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	-/-	-/-	-/-	-/-

Rapport d'essai n° : ULY25-035766-1
Projet : Le Loup Le Havre

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France



Le 22.10.2025

N° d'échantillon	Unité	25-140394-01 GZ1 CM	25-140394-01-1 GZ1 CC	25-140394-02 GZ2 CM	25-140394-02-1 GZ2 CC
------------------	-------	------------------------	--------------------------	------------------------	--------------------------

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,3 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	1,1 (A)	<0,2 (A)	2,2 (A)	<0,2 (A)
Éthylbenzène	µg / support	0,2 (A)	<0,2 (A)	0,23 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,75 (A)	<0,2 (A)	0,91 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	0,26 (A)	<0,2 (A)	0,29 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	2,49	-/-	3,88	-/-

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	14.10.2025	14.10.2025	14.10.2025	14.10.2025
Type d'échantillon :	Gaz du sol	Gaz du sol	Gaz du sol	Gaz du sol
Date de prélèvement :	10.10.2025	10.10.2025	10.10.2025	10.10.2025
Heure de prélèvement :	11:00	11:00	11:00	11:00
Récipient :	CA	CA	CA	CA
Température à réception (C°) :	18,2	18,2	18,2	18,2
Début des analyses :	14.10.2025	14.10.2025	14.10.2025	14.10.2025
Fin des analyses :	21.10.2025	21.10.2025	21.10.2025	21.10.2025

Rapport d'essai n° : ULY25-035766-1
Projet : Le Loup Le Havre

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France



Le 22.10.2025

N° d'échantillon		25-140394-03	25-140394-03-1	25-140394-04	25-140394-04-1
Désignation d'échantillon	Unité	GZ3 CM	GZ3 CC	GZ4 CM	GZ4 CC

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	1,2	<1,0	2,1	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	1,5	<1,0	1,6	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	-/-	-/-	0,2	-/-

Rapport d'essai n° : ULY25-035766-1
Projet : Le Loup Le Havre

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France



Le 22.10.2025

N° d'échantillon		25-140394-03	25-140394-03-1	25-140394-04	25-140394-04-1
Désignation d'échantillon	Unité	GZ3 CM	GZ3 CC	GZ4 CM	GZ4 CC

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025	17/10/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	0,2 (A)	<0,2 (A)	0,27 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	1,2 (A)	<0,2 (A)	2,1 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	0,24 (A)	<0,2 (A)	0,26 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,98 (A)	<0,2 (A)	1,0 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	0,32 (A)	<0,2 (A)	0,33 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	0,2 (A)	<0,2 (A)	0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	0,21 (A)	<0,2 (A)	0,21 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	3,39	-/-	4,35	-/-

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	14.10.2025	14.10.2025	14.10.2025	14.10.2025
Type d'échantillon :	Gaz du sol	Gaz du sol	Gaz du sol	Gaz du sol
Date de prélèvement :	10.10.2025	10.10.2025	10.10.2025	10.10.2025
Heure de prélèvement :	11:00	11:00	11:00	11:00
Récipient :	CA	CA	CA	CA
Température à réception (C°) :	18,2	18,2	18,2	18,2
Début des analyses :	14.10.2025	14.10.2025	14.10.2025	14.10.2025
Fin des analyses :	21.10.2025	21.10.2025	21.10.2025	21.10.2025

Rapport d'essai n° : ULY25-035766-1
Projet : Le Loup Le Havre

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France



Le 22.10.2025

N° d'échantillon		25-140394-05	25-140394-05-1
Désignation d'échantillon	Unité	Blanc terrain CM	Blanc terrain CC

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025		
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902		
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0		
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)		
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0		
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)		

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025		
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902		
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Trichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Tétrachloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Somme des COHV	µg / support	-/-	-/-		

Rapport d'essai n° : ULY25-035766-1
Projet : *Le Loup Le Havre*

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France



Le 22.10.2025

N° d'échantillon	25-140394-05	25-140394-05-1
Désignation d'échantillon	Unité	Blanc terrain CM Blanc terrain CC

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		17/10/2025	17/10/2025		
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902		
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Toluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
m-, p-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)		
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2		
Somme des CAV-BTEX	µg / support	-/-	-/-		

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	14.10.2025	14.10.2025		
Type d'échantillon :	Gaz du sol	Gaz du sol		
Date de prélèvement :	10.10.2025	10.10.2025		
Heure de prélèvement :	11:00	11:00		
Récipient :	CA	CA		
Température à réception (C°) :	18,2	18,2		
Début des analyses :	14.10.2025	14.10.2025		
Fin des analyses :	21.10.2025	21.10.2025		

Rapport d'essai n° : ULY25-035766-1
Projet : *Le Loup Le Havre*

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France



Le 22.10.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :

Robin T. JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site
adjoint