



Marnaz
Haute-Savoie 

Commune de MARNAZ

Diagnostic de la qualité environnementale des
milieux sol et gaz du sol

Prestations A200, A230 et A270

Site EBEA – MARNAZ (74)

Dossier N°25-439-e

Octobre 2025



AMÉTEN
80 Avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

AMÉTEN - Antenne des Pays de Savoie
9 rue du Vieux Moulin
MEYTHET
74960 ANNECY



www.lne.fr

COMMUNE DE MARNAZ**DIAGNOSTIC DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES
MILIEUX SOL ET GAZ DU SOL
PRESTATIONS A200, A230 ET A270****EBEA - MARNAZ (74)***Dossier N°25-439-e*Equipe du projet :

- Hugo SAINT-LEGER, ingénieur d'étude
- Emma CAMUS, chef de projet
- Alicia MERMILLOD-BLONDIN, superviseur

Indice	Date	Modifications	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
1	13/10/2025	Emission initiale DIAG	E. CAMUS A. MERMILLOD-BLONDIN	E. CAMUS	A. MERMILLOD-BLONDIN

S O M M A I R E

1 SYNTHESE NON TECHNIQUE	6
2 SYNTHESE TECHNIQUE	8
3 CADRE DE LA MISSION	13
3.1 Présentation générale de l'étude.....	13
3.2 Objectif de l'étude.....	13
3.3 Méthodologie générale employée	13
3.4 Documents consultés	14
4 DESCRIPTION DU SITE ET SYNTHESE DES DONNEES DISPONIBLES	15
4.1 Localisation du site	15
4.2 Projet d'aménagement.....	16
4.3 Contexte environnemental	16
4.4 Contexte historique et réglementaire.....	17
4.5 Synthèse de l'état des milieux.....	19
5 200 - INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LES SOLS	23
5.1 Démarches préalables	23
5.2 Stratégie d'investigations	23
5.3 Résultats des investigations sur le milieu sol	28
6 A230 – INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU GAZ DU SOL	33
6.1 Rappel des résultats de la première campagne de prélèvement	33
6.2 Mise en place de 2 piézaires additionnels	35
6.3 Campagne de prélèvement des gaz du sol – septembre 2025	37
6.4 Résultats des investigations sur le milieu gaz du sol – campagne de septembre 2025.....	40
6.5 Comparaison des résultats entre les 2 campagnes.....	45
7 DEFINITION DES SOURCES DE CONTAMINATION	47
7.1 Rappel méthodologique	47
7.2 Synthèse des anomalies	47
7.3 Synthèse des zones de contamination.....	57
7.4 Classification des sols en tant que déchets.....	62
8 MISE A JOUR DU SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE, APRES DIAGNOSTIC, AVEC PROJET	64
8.1 Méthodologie	64
8.2 Projet	64
8.3 Sources de contamination.....	64
8.4 Cibles	64
8.5 Modes de transfert de la source vers les autres milieux	65
8.6 Voies d'exposition	65
9 INTERPRETATION DES RESULTATS, EVALUATION DES IMPACTS ET PRECONISATIONS.....	69
10 ORIENTATIONS REGLEMENTAIRES.....	71

11 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	72
12 LIMITES D'UTILISATION D'UNE ETUDE DE POLLUTION	75
13 GLOSSAIRE	75

L I S T E D E S A N N E X E S

ANNEXE 1 : Tableau de synthèse des résultats des investigations de février et mars 2025 – milieux sol, dalle et gaz du sol

ANNEXE 2 : Coupes géologiques des sondages réalisés – août 2025

ANNEXE 3 : Bordereaux du laboratoire d'analyse – sol - août 2025

ANNEXE 4 : Fiche de prélèvement des gaz du sol – septembre 2025

ANNEXE 5 : Bordereaux du laboratoire d'analyse – gaz du sol – septembre 2025

L I S T E D E S F I G U R E S E T T A B L E A U X

Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source : IGN).....	15
Figure 2 : Extrait du projet global d'aménagement – version décembre 2024 - secteur EBEA	16
Figure 3 : Sources potentielles de pollution – site EBEA	18
Figure 4 : Synthèse des zones de contamination en hydrocarbures au droit du site (Source : Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globale DIAG – Dossier 24-586-e en date du 28/03/2025).....	21
Figure 5 : Anomalie organique (autre que les hydrocarbures) au droit des sols (Source : Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globale DIAG – Dossier 24-586-e en date du 28/03/2025).....	21
Figure 6 : Anomalie métallique au droit des sols (Source : Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globale DIAG – Dossier 24-586-e en date du 28/03/2025).....	22
Figure 7 : Anomalie au droit des dalles bétons (Source : Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globale DIAG – Dossier 24-586-e en date du 28/03/2025).....	22
Figure 8 : Localisation des sondages complémentaires réalisés en août 2025	25
Figure 9 : Cartographie des piézairs présents au droit du site	36
Figure 10 : Distribution des concentrations en HCT C10-C40.....	48
Figure 11 : Distribution des concentrations en HCT C10-C40 – Zoom 0-1700 mg/kg MS	48
Figure 12 : Distribution des concentrations en PCB	49
Figure 13 : Distribution des concentrations en TCE dans les sols.....	50
Figure 14 : Distribution des concentrations en Arsenic dans les sols.....	52
Figure 15 : Distribution des concentrations en Cadmium dans les sols	52
Figure 16 : Distribution des concentrations en Cuivre dans les sols	53
Figure 17 : Distribution des concentrations en Plomb dans les sols	53
Figure 18 : Distribution des concentrations en Zinc dans les sols	53
Figure 19 : Anomalie au droit des eaux souterraines (Source : Diagnostic de pollution des sols et des eaux souterraines – mission A200, A210 et A270 – GALTIER Expertise Environnement – 25/11/2019)	56
Figure 20 : Localisation des zones de contamination – Fond photographie aérienne	60
Figure 21 : Localisation des zones de contamination – Fond projet version décembre 2024.....	61
Figure 22 : Schéma conceptuel pour l'usage actuel (1/2)	67
Figure 23 : Schéma conceptuel pour l'usage actuel (2/2)	68

Tableau 1 : Données consultées	14
Tableau 2 : Synthèse du contexte environnemental du site	17
Tableau 3 : Synthèse des investigations réalisées au droit du site	20
Tableau 4 : Références du matériel utilisé - sol	23
Tableau 5 : Description des sondages complémentaires réalisés en août 2025	24
Tableau 6 : Références des échantillons de sol analysés	27
Tableau 7 : Seuils définis par le HCPS pour le plomb	29
Tableau 8 : Seuils définis par le HCPS	29
Tableau 9 : Clé de répartition des terres	30
Tableau 10 : Résultats sur sols brut (1/2)	32
Tableau 11 : Résultats sur sols brut (2/2)	32
Tableau 12 : Description du matériel utilisé pour les prélèvements de gaz du sol	37
Tableau 13 : Débits de prélèvement des gaz du sol appliqués lors des campagnes de prélèvement de mars et septembre 2025	38
Tableau 14 : Conditions environnementales lors des campagnes de mars et septembre 2025	38
Tableau 15 : Influence des conditions environnementales sur le dégazage	40
Tableau 16 : Concentrations mesurées dans les gaz du sol lors de la campagne de prélèvement septembre 2025	44
Tableau 17 : Synthèse des concentrations dans les gaz du sol en mars 2025 et septembre 2025	46
Tableau 18 : Synthèse des zones de contamination	59
Tableau 19 : Classification des échantillons vis-à-vis de la réglementation déchet	63
Tableau 20 : Synthèse des voies d'exposition – usage futur (hypothèse)	66
Tableau 21 : Synthèse des impacts	70

1 SYNTHESE NON TECHNIQUE

Dans le cadre de la restructuration et urbanisation du centre-ville de Marnaz, la commune a identifié plusieurs secteurs présentant un risque de pollution, en lien avec des anciennes activités de décolletage dont l'ancien site EBEA.

Le site est actuellement occupé par un bâtiment industriel abritant diverses entreprises, un parking en enrobé et une petite zone d'espaces verts.

Le projet prévoit la déconstruction des bâtiments existants et la reconversion de ce secteur en zone résidentielle.

La commune de Marnaz a missionné AMÉTEN en 2024 pour réaliser un diagnostic de pollution (missions INFOS et DIAG) visant à établir un premier état des lieux du site. Les investigations réalisées ont mis en évidence une contamination de différents milieux en lien avec les activités de décolletage pratiquées historiquement sur le site. On retrouve en effet dans les sols, les gaz du sol et les bétons du site les principaux composés traceurs de ce type d'activité (hydrocarbures, métaux, solvants chlorés et PCB).

Compte-tenu des incertitudes identifiées à l'issue du premier diagnostic, la commune de Marnaz a missionné AMÉTEN pour mener des investigations complémentaires. Ces investigations, réalisées en août et septembre 2025, ont permis d'identifier **7 zones de contamination sur le site, qui sont de nature à générer des impacts sanitaires et économiques pour le projet :**

- **3 zones répondant à la définition de pollution concentrée, nécessitant la mise en œuvre d'actions de traitement :**
 - **ZONE 1 – Est du bâtiment principal – Cuve enterrée de récupération des huiles usagées**
 - **ZONE 2 – Sondages S13 – Atelier décolletage niveau 1**
 - **ZONE 3 – Sondage S11/S24 – Poste de transformation électrique niveau 1**
- **1 zone de pollution diffuse, nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion :**
 - **ZONE 4 - Anciens ateliers de décolletage niveau 0 en partie Est**
- **3 zones d'incertitude, nécessitant un complément d'investigation.**
 - **ZONE 5 – Sondage S9 – Zone de stockage au Nord**
 - **ZONE 6 – Sondages S15/S18– Parking**
 - **PZR25/PZR26 : Contamination en BTEX et HCT en profondeur dans les gaz du sol**

Sur la base de ces éléments, il est préconisé la poursuite de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués avec la réalisation :

- **d'investigations complémentaires sur les sols visant à lever les incertitudes qui subsistent sur les extensions des zones de contamination (mission A200) ;**
- **d'investigations complémentaires sur les sols dans les zones qui n'étaient pas accessibles (mission A200) ;**
- **d'une seconde campagne de prélèvement des gaz du sols (mission A230) ;**
- **d'un Plan de Gestion (mission PG), intégrant :**
 - **une analyse des enjeux sanitaires (mission A230), sur la base des données disponibles, en tenant compte du projet prévu,**
 - **la définition des seuils de réhabilitation du site (seuils de pollution concentrée, seuils sanitaires),**
 - **un bilan coûts/avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site (mission A330),**
 - **La gestion des déblais du site si les données du projet disponibles au moment de la rédaction du PG le permettent.**

Nous rappelons par ailleurs les recommandations émises au stade du diagnostic de pollution initiale, qui sont toujours valables :

- *Mise en sécurité du site vis-à-vis des produits chimiques qui ne sont plus utilisés et notamment la cuve de fioul.*
- *Validation de la compatibilité sanitaire avec l'usage actuel. Conformément aux recommandations de la méthodologie nationale des sites et sols pollués, nous recommandons à la commune de Marnaz de se rapprocher de la médecine du travail pour les informer de la pollution découverte sur le site et des potentiels risques pour les travailleurs.*
- *Démarches administratives. Le site étant référencé comme SIS lors du dépôt du permis de construire, le porteur de projet devra joindre à sa demande de permis de construire une ATTES-ALUR (PC16-6).*

2 SYNTHESE TECHNIQUE

 CADRE DE L'ETUDE	
Maître d'ouvrage	Commune de Marnaz
Mission	Diagnostic environnemental comprenant les prestations élémentaires suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ; - A230 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol ; - A270 : Interprétation des résultats des investigations.
Adresse du site	Secteur 1 : EBEA – Rue de la Fin – MARNAZ (74)
Superficie du site	10 865 m ²
Projet d'aménagement	Le projet prévoit la déconstruction du bâtiment existant et la reconversion de ce secteur en construction de logements en R+4 avec au moins un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts et voirie.
Cadre réglementaire	BASOL : SSP0000690 SIS : SSP00006900101 CASIAS : SSP4077449 ICPE (enregistrement)
Occupation actuelle	Le site est actuellement occupé par un bâtiment industriel occupé par diverses entreprises et un parking en enrobé.

 INVESTIGATIONS	
Milieu Sol	<p>Programme d'investigations</p> <ul style="list-style-type: none"> - 27/08/2025 : réalisation de 8 sondages jusqu'à 6 m de profondeur max.; - 22 échantillons prélevés et analysés. <p>Succession lithologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - De l'enrobé sur les 10 premiers centimètres au droit du sondage S23, S24 et S26 ; - Une dalle béton sur 10/15 centimètres au droit des sondages S19, S20, S21, S22 et S25 ; - Des limons plus ou moins sableux/argileux à galets jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages. <p>Arrivées d'eau</p> <p>Aucune venue d'eau n'a été observée lors de la réalisation des sondages.</p> <p>Constats organoleptiques</p> <p>Aucune odeur ni couleur suspecte n'a été relevée lors de la réalisation des prélèvements. Une valeur positive au PID a toutefois été identifiée au droit du sondage S25 entre 3-4 m avec une valeur de 1,4 ppm</p> <p>Synthèse des résultats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les teneurs en HCT C10-C40 sont inférieures à la valeur du FGU. - Les teneurs en PCB mesurées sont toutes inférieures au seuil ISDI (1 mg/kg MS) hormis en S24-1 (1,76 mg/kg MS) ; - Plusieurs anomalies en métaux sur brut, principalement sur S11-1 et S24-1 - Sur les 10 échantillons où les concentrations en COHV ont été analysées sur sol brut, seul le trichloroéthylène a été détecté sur S25-1, S25-2 et S 25-6

Milieu gaz du sol	<p>Programme d'investigations</p> <ul style="list-style-type: none"> - 17 et 18 février 2025 : pose de 3 piézairs (PZR2, PZR7 et PZR12) à 1,5 m/TN - 4 Mars 2025 : réalisation de la première campagne de prélèvements et analyses des gaz du sol. - 27 août 2025 : mise en place de 2 piézairs supplémentaires (PZR25, PZR26) à 6 m de profondeur - 2 septembre 2025 : réalisation de la seconde campagne de prélèvement et analyse des gaz du sol <p>➔ La campagne de prélèvement a été réalisée dans des conditions légèrement plus favorables aux phénomènes de dégazage que la campagne de mars 2025.</p> <hr/> <p>Synthèse des résultats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contamination du milieu par du TCE au niveau des ouvrages PZR7 et PZR25. Les concentrations mesurées sur PZR7 (piézair équipé à 1,5 m de profondeur) sont globalement stables sur les 2 campagnes réalisées (1,44 et 1,85 mg/m³ soit 29 et 37 fois le seuil R1 fixé à 0,05 mg/m³). On retrouve également du TCE sur l'ouvrage voisin PZR25 (ouvrage implanté à 6 m de profondeur), mais à des teneurs globalement 10 fois plus faibles (0,179 mg/m³ sur l'unique campagne réalisée – 3,5 fois le seuil R1). - Absence de contamination du milieu gaz du sol par du TCE au niveau des ouvrages PZR2, PZR12 et PZR26 ; - Contamination du milieu gaz du sol par des CAV et des hydrocarbures : <ul style="list-style-type: none"> ○ En PZR12 (à l'étage), seule la concentration en hydrocarbures aromatiques C8-C10 est très légèrement supérieure au seuil R1 (concentration mesurée de 0,210 mg/m³ pour un seuil à 0,20 mg/m³) ; ○ En PZR2 et PZR7, les BTEX ont été détectés dans les gaz du sol à des concentrations légèrement supérieures au seuil R1 sur la première campagne (benzène : concentration de 0,006 mg/m³ en PZR7 soit 3 fois le seuil R1 fixé à 0,002 mg/m³/ sommes des xylènes : 0,121 mg/m³ en PZR2 et 0,148 mg/m³ en PZR7, soit 1,21 et 1,48 le seuil R1 fixé à 0,1 mg/m³). Sur la seconde campagne, ces dépassements ne sont pas retrouvés, toutes les concentrations sont inférieures à R1 ; ○ Sur les piézairs profonds PZR25 et PZR26, on retrouve une contamination en BTEX et hydrocarbures plus importante que sur les piézairs de surface PZ2 et PZR7. La contamination est surtout marquée pour le benzène avec des concentrations de 0,033 mg/m³ en PZR25 et 0,016 mg/m³ en PZR26, soit respectivement 16,5 et 8 fois le seuil R1 (0,002 mg/m³). On retrouve également des hydrocarbures aromatiques C8-C10 (max. 3,5 fois le seuil R1), des hydrocarbures aliphatiques C8-10 (max. 2 fois le seuil R1), des hydrocarbures aliphatiques C10-C12 (max. 2 fois le seuil R1) et des xylènes (max. 4 fois le seuil R1).
--------------------------	--



INTERPRETATION DES RESULTATS

Synthèse des zones de contamination	Identification de 7 zones de contaminations dont : <ul style="list-style-type: none"> - 3 zones répondant à la définition de pollution concentrée, - 1 zone de pollution diffuse, - 3 zones d'incertitudes, 										
	Dénomination / localisation	Milieu	Origine de la contamination	Profil chimique	Extension	Type de pollution					
	ZONE 1 – Est du Bâtiment principal	Sol	Cuve enterrée d'huiles usagés	HCT C10-C10 (max. 18 000 mg/kg MS)	Horizontalement : délimitée à l'Ouest et au Sud mais pas au Nord ni à l'Est Verticalement : 0-4 m	Pollution concentrée					
	ZONE 2 – Atelier niveau 1	Sol	Activité de décolletage	HCT (max. 1 700 mg/kg MS) PCB (0,44 mg/kg MS)	Horizontalement : limitée aux sondages S13 de 2019 et S13 de 2025 Verticalement : non délimitée précisément mais atténuation des teneurs entre 0-1 m et 1-2 m	Pollution concentrée					
		Bétons		HCT C10-C40 (12 000 mg/kg MS)	Non délimitée						
	ZONE 3 – Atelier niveau 1	Sol	Poste de transformation électrique	PCB (1,76 mg/kg MS) Métaux (As, Cd, Cu, Pb et Zn)	Horizontalement : non délimitée Verticalement : limitée à l'horizon 0-1 m	Pollution concentrée					
	ZONE 4 - Ancien atelier de décolletage niveau 0 – partie Est	Sol	Activité de décolletage	TCE (0,56 mg/kg MS) HCT (283 mg/kg MS)	Pollution diffuse et migration des COHV en profondeur mais contamination plus marquée en surface qu'en profondeur	Pollution diffuse					
		Gaz du sol		TCE – Concentrations > R1							
		Bétons		HCT C10-C40 (max. 1 600 mg/kg MS)	Non délimitée						
	ZONE 5 – S9- Zone de stockage au Nord	Sol	Stockages historiques	TCE (0,21 mg/kg MS)	Horizontalement : limitée au sondage S9 Verticalement : non délimitée	Non défini à ce stade					
	ZONE 5 – S15/S18- Parking	Sol	A préciser	Plomb (max. 97 mg/kg MS) Naphtalène (max. 0,25 mg/kg MS) HCT (259 mg/kg MS)	Non définie à ce stade	Non défini à ce stade					
	PZR25/PZR26	La campagne de prélèvement réalisée en septembre 2025 a mis en évidence des phénomènes de dégazage en hydrocarbures et BTEX (principalement en benzène) sur les ouvrages profonds mis en place. A ce stade, nous ne pouvons rattacher ces teneurs à aucune source de contamination.									
Caractérisation des matériaux en tant que déchets	<p>Au regard des contaminations en PCB, HCT, métaux et COHV, une partie des matériaux du site (sol et béton) est jugée non inerte.</p> <p>En cas d'évacuation hors site, ces matériaux devront être évacués vers des filières adaptées à leur niveau de dangerosité.</p>										
Transfert hors site	<ul style="list-style-type: none"> - Le milieu eaux souterraines n'est pas retenu comme un vecteur de transfert hors site dans la pollution puisque nous sommes dans un contexte de venues d'eau ponctuelles et profondes. Aucune nappe à proprement parler n'est présente dans le secteur étudié. 										

Schéma conceptuel	<p>Les voies d'exposition suivantes ont été retenues pour les futures cibles (adultes et enfants) dans le cadre du projet de reconversion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portage main/bouche (enfants) si les sols ne sont pas recouverts au niveau des futurs espaces verts ; - Mise en suspension de poussières contaminées en HCT, naphtalène, PCB, métaux sur brut et COHV si les sols ne sont pas recouverts au niveau des futurs espaces verts ; - Volatilisation de composés volatils dans l'air ambiant depuis les sols ; - Bioaccumulation dans les légumes/fruits produits sur site (si des potagers en pleine terres sont inclus au projet) ; - Perméation vers les canalisations d'eau potable. 																																												
Evaluation des impacts	<p>Les zones de contamination identifiées sont de nature à générer des impacts sanitaires et économiques dans le cadre du projet de reconversion du site :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">ZONE</th><th style="background-color: #d3d3d3;">Type de pollution</th><th style="background-color: #d3d3d3;">Impact sanitaire</th><th style="background-color: #d3d3d3;">Impact environnemental</th><th style="background-color: #d3d3d3;">Impact économique</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZONE 1</td><td>Pollution concentrée</td><td>A VÉRIFIER</td><td>NON</td><td>OUI</td></tr> <tr> <td>ZONE 2</td><td>Pollution concentrée</td><td>A VÉRIFIER</td><td>NON</td><td>OUI</td></tr> <tr> <td>ZONE 3</td><td>Pollution concentrée</td><td>A VÉRIFIER</td><td>NON</td><td>OUI</td></tr> <tr> <td>ZONE 4</td><td>Pollution diffuse</td><td>A VÉRIFIER</td><td>NON</td><td>OUI</td></tr> <tr> <td>ZONE 5</td><td>A définir</td><td>A VÉRIFIER</td><td>NON</td><td>OUI</td></tr> <tr> <td>ZONE 6</td><td>A définir</td><td>A VÉRIFIER</td><td>NON</td><td>A VÉRIFIER</td></tr> <tr> <td>PZR25/PZR26</td><td>A définir</td><td>A VÉRIFIER</td><td>NON</td><td>A VÉRIFIER</td></tr> </tbody> </table>					ZONE	Type de pollution	Impact sanitaire	Impact environnemental	Impact économique	ZONE 1	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI	ZONE 2	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI	ZONE 3	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI	ZONE 4	Pollution diffuse	A VÉRIFIER	NON	OUI	ZONE 5	A définir	A VÉRIFIER	NON	OUI	ZONE 6	A définir	A VÉRIFIER	NON	A VÉRIFIER	PZR25/PZR26	A définir	A VÉRIFIER	NON	A VÉRIFIER
ZONE	Type de pollution	Impact sanitaire	Impact environnemental	Impact économique																																									
ZONE 1	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI																																									
ZONE 2	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI																																									
ZONE 3	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI																																									
ZONE 4	Pollution diffuse	A VÉRIFIER	NON	OUI																																									
ZONE 5	A définir	A VÉRIFIER	NON	OUI																																									
ZONE 6	A définir	A VÉRIFIER	NON	A VÉRIFIER																																									
PZR25/PZR26	A définir	A VÉRIFIER	NON	A VÉRIFIER																																									



RECOMMANDATIONS

Sur la base de ces éléments, il est préconisé la poursuite de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués avec la réalisation :

- d'investigations complémentaires sur les sols visant à lever les incertitudes qui subsistent sur les extensions des zones de contamination (**mission A200**) ;
- d'investigations complémentaires sur les sols dans les zones qui n'étaient pas accessibles (**mission A200**) ;
- d'une seconde campagne de prélèvement des gaz du sols (**mission A230**) ;
- d'un Plan de Gestion (**mission PG**), intégrant :
 - une analyse des enjeux sanitaires (**mission A230**), sur la base des données disponibles, en tenant compte du projet prévu,
 - la définition des seuils de réhabilitation du site (seuils de pollution concentrée, seuils sanitaires),
 - un bilan coûts/avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site (**mission A330**),

- ***La gestion des déblais du site si les données du projet disponibles au moment de la rédaction du PG le permettent.***

Nous rappelons par ailleurs les recommandations émises au stade du diagnostic de pollution initiale, qui sont toujours valables :

↳ *Mise en sécurité du site*

Nous recommandons de procéder à la mise en sécurité du site en éliminant l'ensemble des produits chimiques qui ne sont plus utilisés. La cuve de fioul qui n'est plus en service devra donc être vidangée, dégazée et inertée par une entreprise habilitée, qui fournir un certificat d'inertage.

↳ *Valider la compatibilité sanitaire avec l'usage actuel (site en activité)*

Le site est actuellement en activité. Au regard des contaminations mises en évidence dans les sols et les gaz du sol et des voies d'exposition associées (inhalation de poussières dans les zones non revêtues, inhalation de composés volatils, ingestion d'eau contaminée), il s'avère que les personnes travaillant actuellement sur le site sont potentiellement exposées sur le lieu de travail à des substances dangereuses. Ces substances étant sans lien avec leur activité actuelle, il n'y a pas de suivi médical associé. Conformément aux recommandations de la méthodologie nationale des sites et sols pollués, nous recommandons à la commune de Marnaz de se rapprocher de la médecine du travail pour les informer de la pollution découverte sur le site et des potentiels risques pour les travailleurs.

AMETEN recommande de mener une démarche d'IEM (Interprétation de l'Etat des Milieux) pour apprécier les expositions. Afin de disposer des données d'entrée nécessaires aux calculs de risque, il sera nécessaire de mener des investigations complémentaires sur l'air ambiant et sur l'eau du robinet. Il s'agit ici de recommandations. Les études et actions à mettre en œuvre devront être définies et validées en concertation avec la médecine du travail.

↳ *Démarches administratives*

Le site est référencé dans la base de données CASIAS pour l'activité historique de décolletage de la société SA GERVAIS. Aucune trace de la cessation d'activité n'a été retrouvée dans les documents consultés lors de la phase INFOS et l'exploitant n'existe plus.

Compte-tenu de ce classement, lors du dépôt du permis de construire, le porteur de projet devra joindre à sa demande de permis de construire une ATTES-ALUR (PC16-5). Il s'agit d'une attestation garantissant que les mesures de gestion de la pollution au regard du nouvel usage du terrain projeté ont été prises en compte dans la conception du projet. Cette attestation ne pourra être produite que lorsque les mesures de gestion de la pollution du site auront été définies, c'est-à-dire à l'issue d'un Plan de Gestion.

3 CADRE DE LA MISSION

3.1 Présentation générale de l'étude

Dans le cadre de la restructuration et urbanisation du centre-ville de Marnaz, la commune a identifié plusieurs secteurs présentant un risque de pollution, en lien avec des anciennes activités de décolletage dont l'ancien site EBEA.

Le site est actuellement occupé par un bâtiment industriel abritant diverses entreprises, un parking en enrobé et une petite zone d'espaces verts.

Le projet prévoit la déconstruction des bâtiments existants et la reconversion de ce secteur en construction de logements en R+4 avec au moins un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts et voiries.

Une première phase INFOS a été réalisée par AMÉTEN (*cf. rapport 24-462-a en date du 13/11/2024*) mettant en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de pollution notamment liées à l'ancienne activité de décolletage de la société EBEA.

Une seconde phase DIAG comprenant des investigations sur les milieux sol, dalle béton et gaz du sol a été réalisée en février 2025 (*cf. rapport 24-586-e en date du 28/03/2025*). Ces investigations ont mis en évidence une contamination des différents milieux en lien avec les activités de décolletage pratiquées historiquement sur le site. On retrouve en effet dans les sols et les bétons les principaux composés traceurs de ce type d'activité (hydrocarbures, métaux, solvants chlorés et PCB). Les contaminations sont retrouvées aussi bien en intérieur qu'en extérieur.

Compte-tenu des incertitudes identifiées à l'issue de la phase DIAG, la Commune de Marnaz a missionné AMÉTEN pour mener des investigations complémentaires ayant pour objectif :

- De délimiter les zones de contamination en hydrocarbures et PCB identifiées dans les sols ;
- De réaliser deux sondages en profondeur au droit du secteur présentant un bruit de fond en solvants chlorés afin de vérifier l'absence ou la présence d'anomalie en profondeur (potentielle migration verticale) ;
- De compléter les données disponibles sur les gaz du sol.

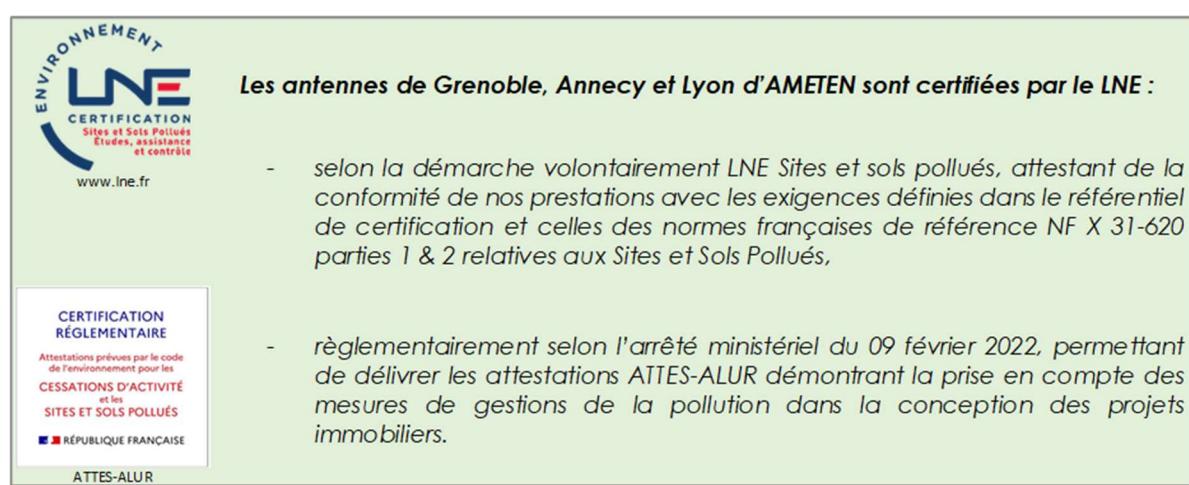
3.2 Objectif de l'étude

L'objectif de la mission est de compléter les données disponibles sur les milieux sols et gaz du sol. Ces nouvelles données permettront de mieux circonscrire les zones de contamination, d'évaluer les transferts entre les milieux et de mettre à jour le schéma conceptuel du site en tenant compte du projet prévu.

3.3 Méthodologie générale employée

Notre étude se base sur les textes et outils de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués en France d'avril 2017, et les exigences des normes françaises NF X 31-620 - Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués révisées en décembre 2021, et notamment :

- Norme NF X 31-620-1 - Partie 1 : Exigences générales ;
- Norme NF X 31-620-2 - Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.



Nous nous plaçons dans le cadre des prestations élémentaires suivantes :

- A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
- A230 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol ;
- A270 : Interprétation des résultats des investigations ;

3.4 Documents consultés

Les documents consultés dans le cadre de la rédaction de ce rapport sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Source de données	Date de consultation	Données disponibles
Commune de Marnaz	Août et septembre 2025	Rapport de mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux – Centre technique municipal – Marnaz – Mesures & Contrôles – 09/12/2024 Présentation MARNAZ CENTRE-VILLE CONCERTATION DANS LE CADRE DE LA PROCÉDURE DE CRÉATION DU DOSSIER DE ZAC - RÉUNION PUBLIQUE DU 04 DÉCEMBRE
AMÉTEN	Août 2025	Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globales INFOS – Secteur 1 – EBEA – MARNAZ (74) – AMÉTEN – Dossier n°24-462-a en date du 13/11/2024 Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globales DIAG – EBEA – MARNAZ (74) – AMÉTEN – Dossier n°24-586-e en date du 28/03/2025

Tableau 1 : Données consultées

4 DESCRIPTION DU SITE ET SYNTHESE DES DONNEES DISPONIBLES

4.1 Localisation du site

Le site est localisé le long de la rue de la Fin sur la commune de MARNAZ (74). Il couvre les parcelles n°13, 14, 125 et 126 de la section OH du cadastre de la commune de Marnaz.

Il est actuellement occupé par un bâtiment industriel accueillant diverses entreprises, un parking en enrobé et une petite zone d'espaces verts.

Sa localisation est détaillée en Figure 1.

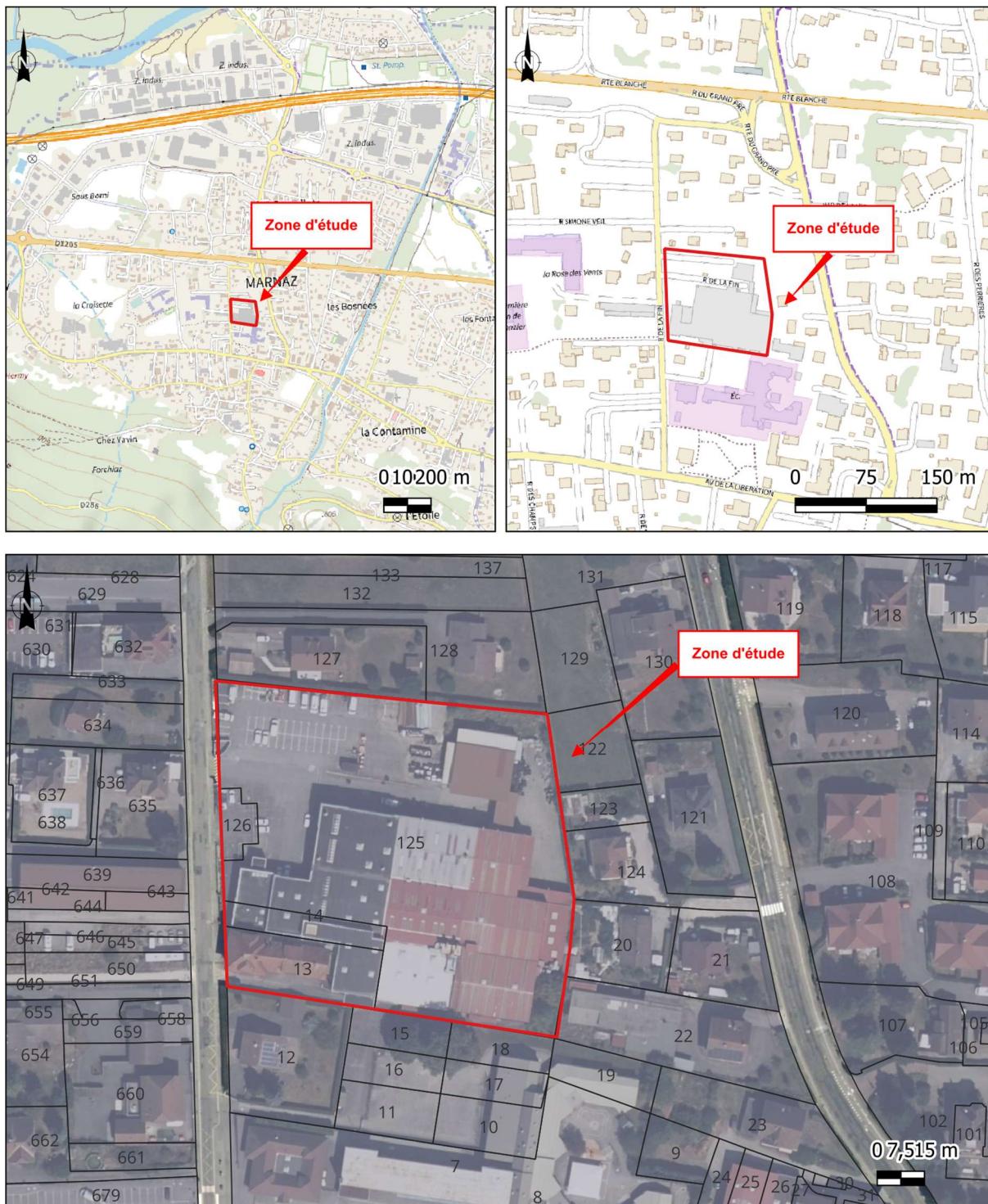


Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source : IGN)

4.2 Projet d'aménagement

Il est prévu la déconstruction des bâtiments existants et la reconversion du site vers un usage résidentiel. A ce stade, le projet prévoit la construction d'environ 120 logements répartis en six bâtiments en R+4 avec du stationnement en aérien et sur au moins un niveau de sous-sol. Le projet prévoit également l'aménagement de voiries et d'espaces verts.

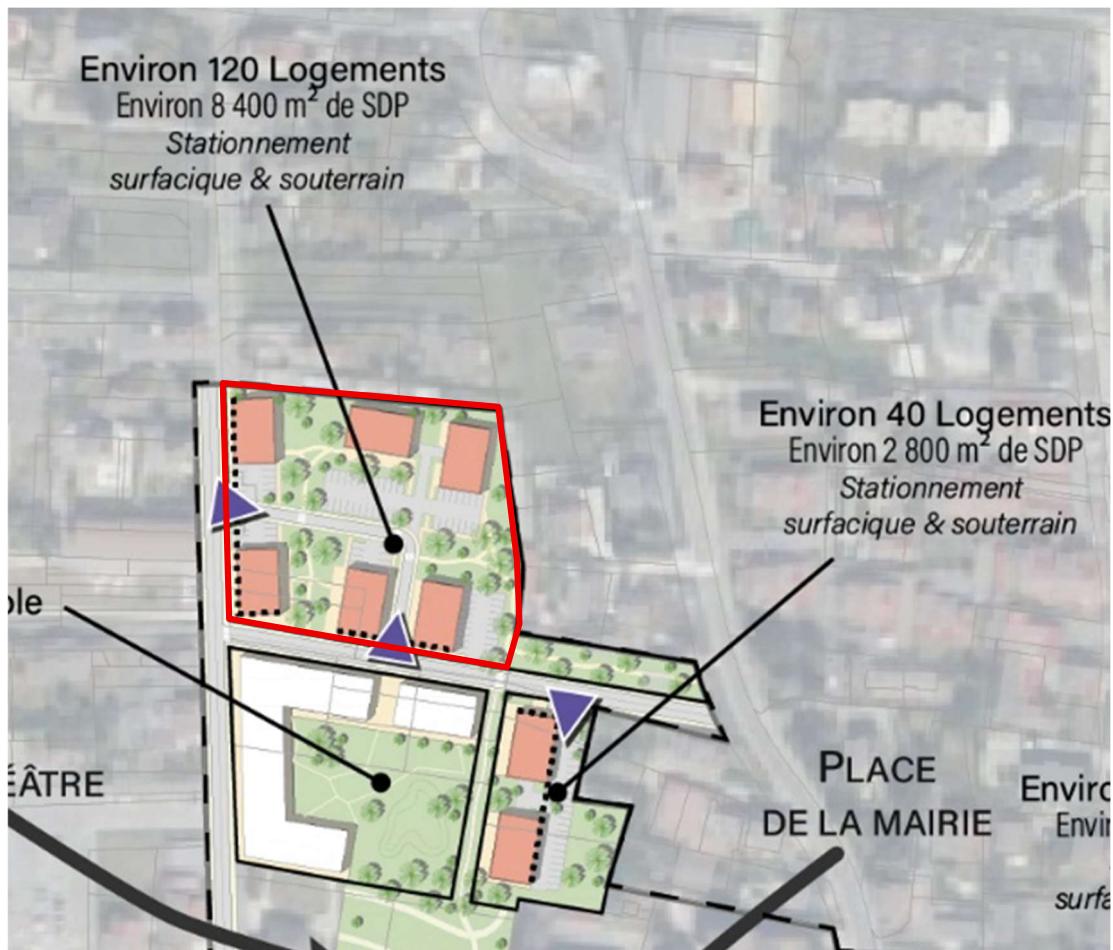


Figure 2 : Extrait du projet global d'aménagement – version décembre 2024 - secteur EBEA

4.3 Contexte environnemental

Les données ci-après sont issues des missions INFOS (novembre 2024) et DIAG (janvier 2025) menées par AMÉTEN.

Géologique	<p>Selon la carte géologique du secteur (Feuille N°679 – CLUSES), le site repose sur le cône de déjection du torrent de Marnaz (Jz).</p> <p>Les investigations réalisées par AMÉTEN ont mis en évidence la présence de recouvrement anthropique (enrobé, dalle béton) et de remblais sous les recouvrements anthropiques. Le terrain naturel correspond globalement à limons sableux dont la proportion argileuse/sableuse/graveleuse peut varier latéralement et en profondeur jusqu'à 4 m de profondeur.</p>
Hydro-géologique	<p>Le site d'étude est concerné par la masse d'eau : Alluvions de l'Arve (superficielles et profondes) (FRDG364). Au niveau régional, les vallées du Giffre et de l'Arve constituent un ensemble complexe d'aquifères et de nappes discontinues.</p> <p>Au droit du site d'étude, le cône de déjection du torrent de Marnaz est assez mal connu, mais par analogie avec des structures similaires dans la Vallée (cône du Borne à Saint-Pierre et le cône du Giffre à Marignier) il est supposé qu'il renferme des niveaux sablo-graveleux plutôt modestes mais aquifères, alimentés par les pertes de la rivière en amont. Les eaux souterraines seraient rencontrées entre 8 et 15 m au dans le secteur d'étude.</p>

	<p>Trois piézomètres sont présents sur le site EBEA. Lors de la visite réalisée dans le cadre de la mission INFOS, il a été constaté qu'un des piézomètres n'était plus utilisable (PZ2), le second était sec (PZ1) et enfin le troisième (PZ3) présentait un niveau d'eau de 8,94 m/TN.</p> <p>Mise à jour des données : Par rapport aux données disponibles au stade des missions INFOS et DIAG, nous avons pu obtenir les données des suivis piézométriques réalisés par la société 2 Savoie Géotechnique dans le cadre du projet. Sur les 3 ouvrages suivis (SP1 – Loisin, SP11 – Bruaz et SP21 – CV), soit les ouvrages sont secs, soit les eaux sont rencontrées entre 9,5 et 10 m de profondeur. Ce suivi met en évidence, comme sur le site EBEA, soit des ouvrages secs, soit un niveau d'eau profond. Nous sommes donc dans un contexte de venues d'eau ponctuelles et profondes (10 m/TN).</p>
<p>Au regard des nouvelles obtenues, nous jugeons que le milieu eaux souterraines présente une vulnérabilité moyenne.</p>	
Hydrologique	Le site est localisé à 400 m du torrent de Marnaz. Aucun rejet direct vers ce cours d'eau n'a été identifié.
<p>Le milieu eaux superficielles présente une vulnérabilité faible compte tenu de l'éloignement géographique du site avec le torrent de Marnaz.</p>	
Écologique	Le site est localisé au cœur d'un secteur urbanisé.
<p>L'environnement du site présente une vulnérabilité faible.</p>	

Tableau 2 : Synthèse du contexte environnemental du site

4.4 Contexte historique et réglementaire

D'après les données collectées dans le cadre de la mission INFOS, l'historique du site peut être résumé comme suit :

- De 1927 à 1957, le site est occupé par des parcelles agricoles ;
- En 1957, un premier bâtiment est construit ;
- A partir de 1963, MRS BOUVERAT et ANTHOINE (SA EBEA) déclare l'ouverture d'un atelier de décolletage avec emploi de produits inflammables. Des extensions du bâtiment sont régulièrement construites jusqu'en 2000 ;
- Entre 2000 et 2020, plusieurs sociétés de décolletage se sont succédés avant d'accueillir une entreprise spécialisée dans les réseaux de télécommunication et des petites entreprises diverses.

Le site est référencé dans la base données **CASIAS sous le n° SSP4077449- HILITE EBEA, anc. SA BOUVERAT et ANTOINE (SA EBEA) (PDG : Pierre BOUVERAT)** ainsi dans la base de données des **ICPE issu de Géorisques : HILITE EBEA SA (en fin d'exploitation – régime de l'enregistrement)**.

Les sources potentielles de pollution identifiées en lien avec les activités du site sont les suivantes :

- L'ancienne activité de décolletage des différentes usines de décolletage (SA EBEA puis HILITE EBEA) comprenant :
 - Deux transformateurs (en extérieur et en intérieur) – toujours présents ;
 - Trois cuves enterrées d'huile entière de 5000 L chacune – toujours présentes ;
 - Des zones de stockages de déchets solides et notamment des bennes à limailles – anciennes activités ;
 - Une zone ayant accueilli trois cuves probablement aériennes de COHV (1 sale, 1 propre et 1 de secours) et deux cuves probablement aériennes de pétrole (1 propre et 1 sale) – anciennes activités ;

- Trois cuves enterrées de récupération des huiles (soluble, entière et avec >0,6 chlore), dont le système de collecte se trouvait en extérieur – toujours présents ;
- Un hangar extérieur servant de stockage d'huiles, solvants et gasoil – hangar toujours présents mais pas les stockages d'huiles, solvants et gasoil ;
- L'activité de décolletage à l'intérieur des bâtiments avec notamment le stockage de fûts d'huiles et de fontaines à solvants – anciennes activités ;
- Une zone de production d'huile soluble – anciennes activités ;
- Une cuve enterrée d'huile – toujours présentes ;
- La présence d'une ancienne cuve de fioul enterrée dont la localisation précise n'a pas pu être déterminée – potentiellement toujours sur site ;
- La présence d'un impact en HCT ;
- L'utilisation d'une partie du site comme parking avec un risque accidentel de fuite ;



Légende

SECTEUR 1			
 Secteur 1 - EBEA			
 Emprise EBEA			
SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES			
ANCIENNES ACTIVITES			
● Cuves de COHV (1 propre, 1 sale et 1 secours)	■ Benne à limailles	▲ Cuves d'huiles	
● Cuves de pétrole (1 propre et 1 sale)	■ Zone de stockages de déchets solides	▲ Cuve d'huile	
○ Production d'huile soluble	■ Emprise 1973 (machine à dégraissier, citerne de FOD, cuve enterrée de FOD et poste de transfo)	■ Hangar de stockage	
	■ Emprise 1983 (4 cuves de liquides halogénés)	■ Structures métalliques de récupération des déchets d'huiles	
	■ Activité de décolletage	■ Impacts en hydrocarbures (non délimité)	
	■ Tranformateur	■ Suspition de cuve enterrée	
			■ Parking et stockages divers
PRESENTS SUR SITE			

Sources : IGN, Google Satellite, Bing | Réalisation : AMÉTEN



Figure 3 : Sources potentielles de pollution – site EBEA

4.5 Synthèse de l'état des milieux

Les données présentées ci-après sont issues de la mission DIAG réalisée par AMÉTEN en février 2025. Les tableaux de synthèse des résultats sont donnés en **ANNEXE 1**.

Milieu sol	<p><u>Investigations réalisées</u> : 18 sondages jusqu'à 5 m de profondeur au maximum répartis au droit des sources potentielles de pollution.</p> <p><u>Résultats</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des anomalies en hydrocarbures sur 15 échantillons, avec des teneurs comprises entre 73,7 et 459 mg/kg MS. Ces teneurs sont inférieures au seuil ISDI de 500 mg/kg MS mais supérieures à la vibrisse du FGU de 69,5 mg/kg MS. Elles traduisent un impact modéré sur les sols et restent représentatives de matériaux inertes ; - Une anomalie en hydrocarbures au droit des échantillons S04-1, S04-2, S06-1 (zone de la cuve extérieure en partie Est du site) avec des teneurs comprises entre 626 et 2 730 mg/kg MS. Ces teneurs se démarquent des autres teneurs observées sur le site et sont supérieures au seuil ISDI de 500 mg/kg MS. Les fractions majoritaires sont des fractions non volatiles (>C16). Les teneurs au droit de ces échantillons sont représentatives de matériaux non inertes non dangereux ; - Une anomalie en hydrocarbures au droit de l'échantillon S13-1 (intérieur du bâtiment, niveau 1) avec une teneur de 1700 mg/kg MS. Cette teneur se démarque des autres teneurs observées sur le site et est supérieure au seuil ISDI de 500 mg/kg MS. Les fractions majoritaires sont des fractions non volatiles (>C16). La teneur au droit de cet échantillon est représentative de matériaux non inertes non dangereux ; - Une anomalie en PCB au droit de l'échantillon S11-1 (0-1 m) avec une teneur de 1,15 mg/kg MS, supérieure au seuil ISDI fixé à 1 mg/kg MS. Cette concentration est représentative de matériaux non inertes non dangereux ; - Une anomalie en naphtalène au droit de l'échantillon S15-1 (0-0,5 m) avec une teneur de 0,25 mg/kg MS ; - Des anomalies en trichloroéthylène sur 9 des 34 échantillons (S03-1, S06-2, S06-5, S07-1, S09-1, S09-2, S10-1, S10-2 et S11-1) avec des teneurs comprises entre 0,05 et 0,56 mg/kg MS. Ces anomalies en solvants chlorés dans les sols entraînent un déclassement pour l'acceptation des terres en ISDI ; - Un bruit de fond en cuivre sur brut avec la présence d'anomalie modérée sur 17 des 34 échantillons avec des teneurs comprises entre 31,6 et 42,9 mg/kg MS (hors S11-1) ; - Une zone de forte contamination en arsenic, cadmium, cuivre, plomb et zinc sur brut au droit de S11-1 avec des teneurs dans la gamme d'anomalie forte et supérieures au seuil de vigilance défini par le HCSP voir supérieure à la valeur d'action rapide.
<p>Les investigations réalisées ont mis en évidence une contamination des sols en lien avec les activités de décolletage pratiquées historiquement sur le site. On retrouve en effet dans les sols les principaux composés traceurs de ce type d'activité (hydrocarbures, métaux, solvants chlorés et PCB). Des investigations complémentaires sont recommandées pour évaluer l'extension des contaminations mises en évidence.</p>	
Dalle béton	<p><u>Investigations réalisées</u> : réalisation de 4 prélèvements</p> <p><u>Résultats</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence d'hydrocarbures C10-C40 au droit de 2 (B3 et B4) des 4 échantillons avec des teneurs de 1 600 et 12 000 mg/kg MS ; - Détection de tétrachloroéthylène sur l'échantillon B2 (0,06 mg/kg MS). <i>Précisons toutefois que le broyage nécessaire à la mise en analyse des bétons peut être à l'origine d'une sous-estimation des concentrations en composés volatils.</i>
<p>Les bétons des dalles ont été contaminées par les activités historiques de décolletage.</p>	
Milieu gaz du sol	<p><u>Investigations réalisées</u> : pose de 3 piézairs (PZR2, PZR7 et PZR12) à 1,5 m/TN</p> <p><u>Résultats</u> : Dégazage d'hydrocarbures, CAV et COHV au droit des trois piézairs</p>

La première campagne a été réalisée dans des conditions peu favorables aux phénomènes de dégazage. Les analyses ont toutefois mis en évidence une contamination du milieu gaz du sol en lien avec les activités historiques de décolletage. La réalisation d'une seconde campagne de prélèvement apparaît nécessaire.	
Milieu eaux superficielles/ sédiments	Non investigué
Au regard de l'éloignement géographique du site avec le torrent de Marnaz et de l'absence de relation directe entre le site et le torrent, aucune investigation n'est préconisée sur les milieux eaux superficielles et sédiments.	
Milieux eaux souterraines	Non investigué
Au regard du caractère discontinu et temporaire des circulations d'eaux, il n'apparaît pas nécessaire de mener des investigations sur ce milieu.	

Tableau 3 : Synthèse des investigations réalisées au droit du site

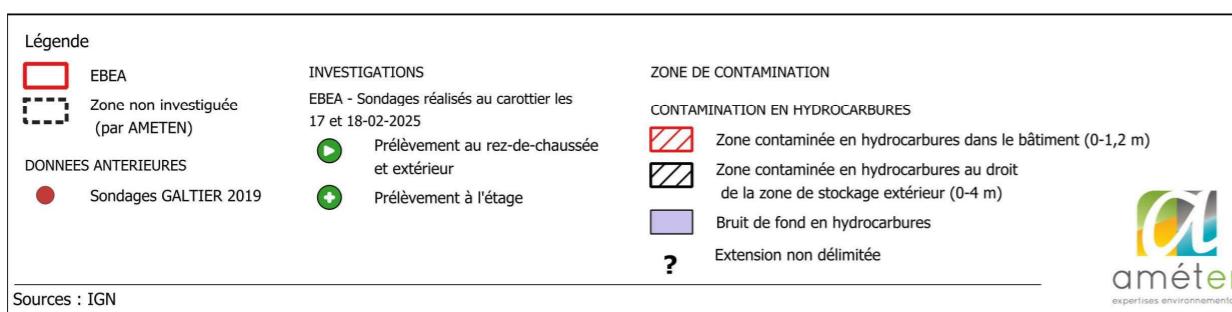


Figure 4 : Synthèse des zones de contamination en hydrocarbures au droit du site (Source : Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globale DIAG – Dossier 24-586-e en date du 28/03/2025)

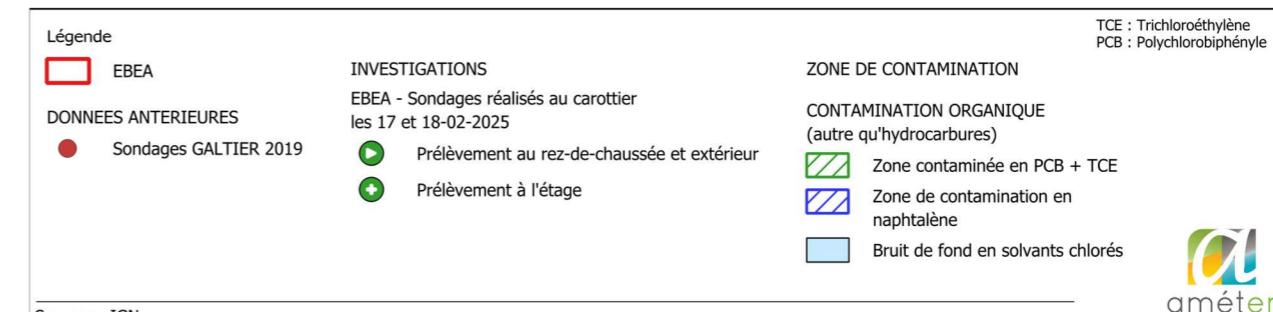
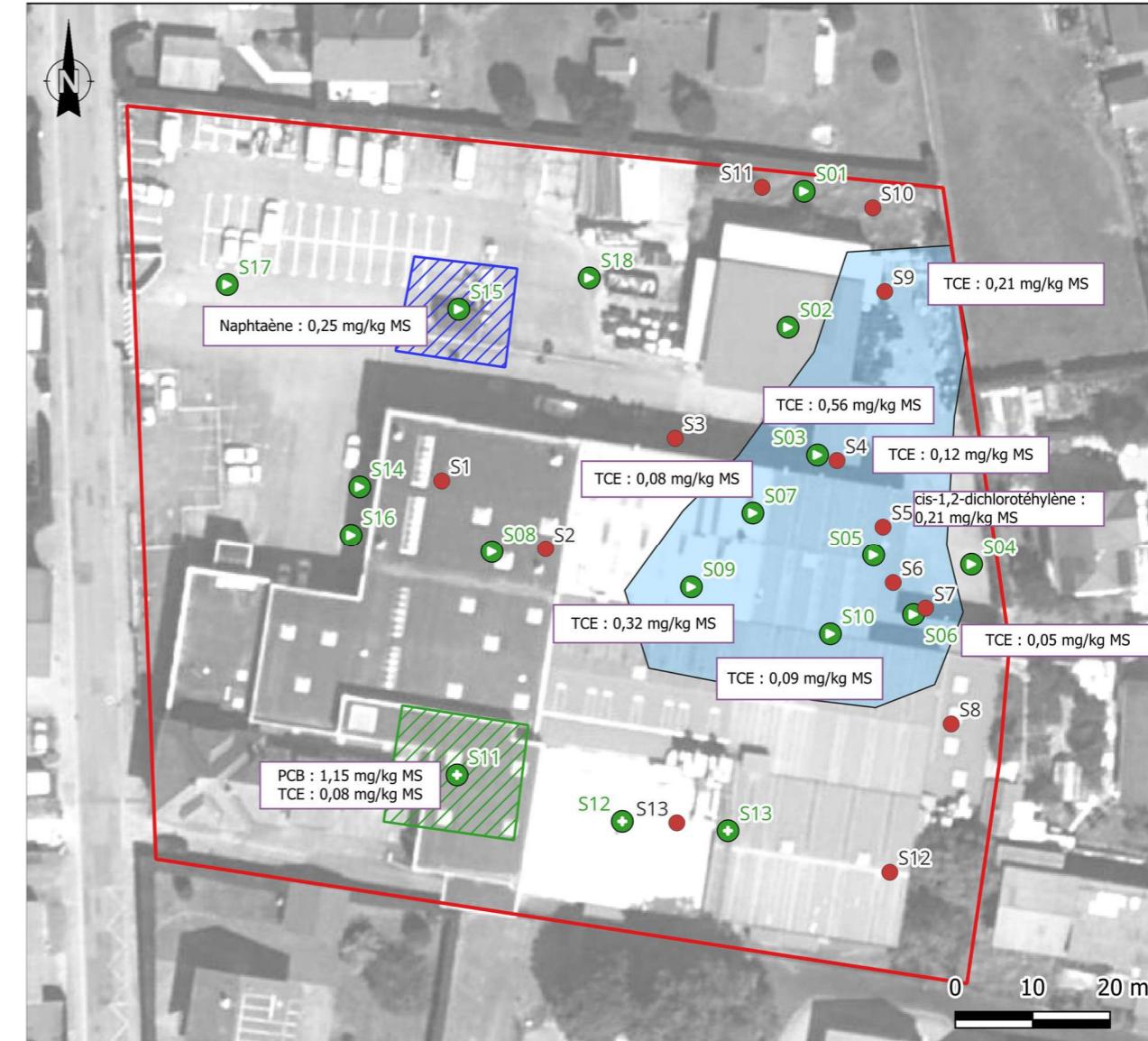


Figure 5 : Anomalie organique (autre que les hydrocarbures) au droit des sols (Source : Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globale DIAG – Dossier 24-586-e en date du 28/03/2025)

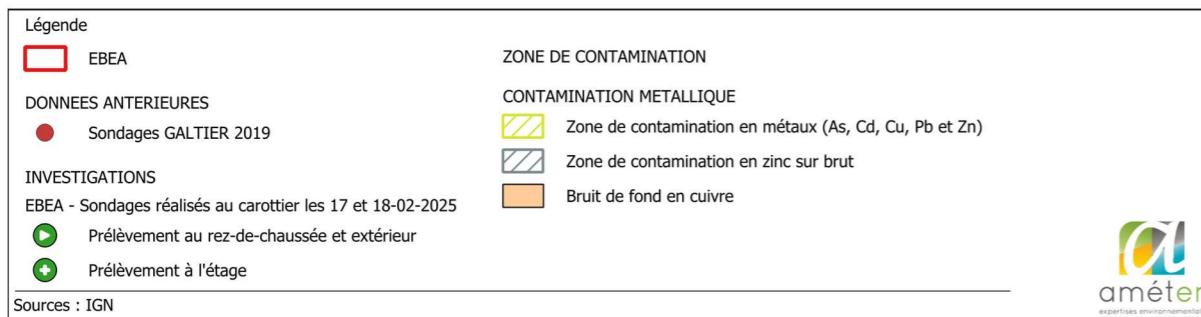


Figure 6 : Anomalie métallique au droit des sols (Source : Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globale DIAG – Dossier 24-586-e en date du 28/03/2025)

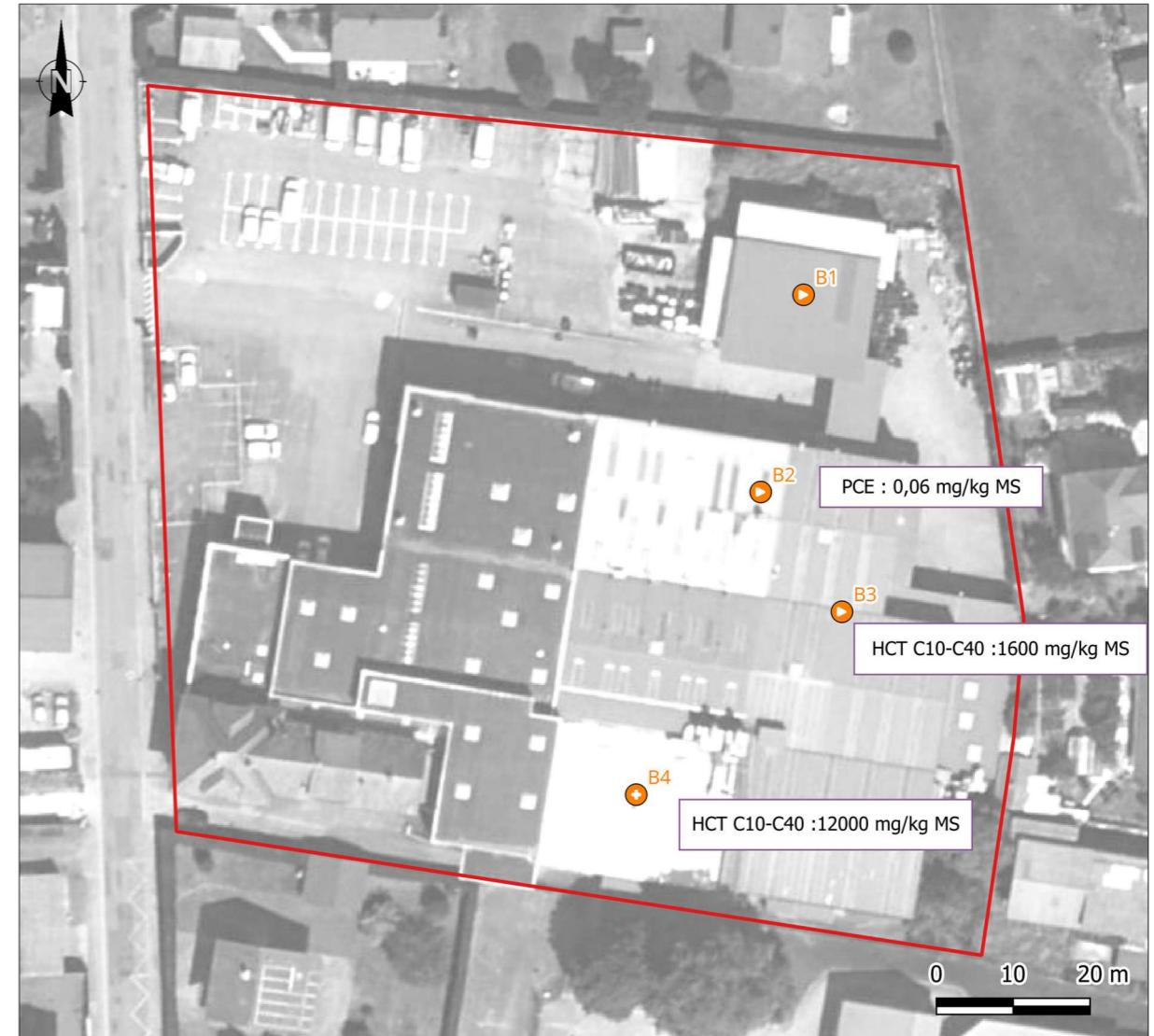


Figure 7 : Anomalie au droit des dalles bétons (Source : Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globale DIAG – Dossier 24-586-e en date du 28/03/2025)

5 200 - INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LES SOLS

5.1 Démarches préalables

5.1.1 Sécurisation du chantier

Préalablement à l'intervention, au moins 10 jours ouvrés avant l'intervention, AMÉTEN a réalisé des Demandes d'Intention de Commencement de Travaux (DICT), afin de s'assurer de l'absence de structures enterrées au droit des sondages qui seront réalisés.

L'ensemble des regards présents sur la parcelle ont été soulevés et le détecteur de réseau a été passé sur les points de sondages envisagés.

Une analyse des risques a été réalisée par le responsable du projet préalablement à l'intervention, et a été signée par l'ensemble des intervenants.

Enfin, un diagnostic amiante avait été réalisé par MESURES & CONTROLES au droit des zones en enrobé ainsi que des colles de carrelage dans le cadre de la mission initiale, mettant en évidence l'absence d'amiante dans ces matériaux.

5.1.2 Matériel utilisé

Dans le cadre de cette prestation, le matériel utilisé est présenté dans le Tableau 4.

Matériel	Référence interne	Agence d'affectation
PID	MiniRAE Lite + / Location PLM	
Détecteur de réseau	Détecteur de réseau LEICA	Annecy
Sonde piézométrique	Sonde Piézo 30 m n°3	Annecy
GPS	Téléphone ECA	Annecy
Flaconnages	SOL - AGROLAB	-
	MALETTE AGROLAB "ECHANTILLONNEUR - SOL" ANALYSES VOLATILS	-
	SOL - EUROFINS	-

Tableau 4 : Références du matériel utilisé - sol

5.2 Stratégie d'investigations

5.2.1 Programme de reconnaissances de terrain

Les points de sondages ont été implantés de manière à :

- Délimiter la zone de contamination en HCT C10-C40 autour du sondage S13.
- Délimiter la zone de contamination en PCB autour du sondage S11.
- Réaliser deux sondages en profondeur au droit du secteur présentant un bruit de fond en solvants chlorés afin de vérifier l'absence ou la présence d'anomalie en profondeur (potentielle migration verticale) et de mieux caractériser les teneurs en COHV dans les sols à l'aide d'un protocole spécifique limitant la volatilisation de ceux-ci.

Les sondages ont été réalisés le 27/08/2025 au moyen d'une machine de forage par notre sous-traitant BALLANSAT FORAGES.

Un ingénieur spécialisé d'AMÉTEN a suivi l'ensemble des sondages réalisés (observations lithologiques et organoleptiques) et a réalisé les prélèvements.

Les sondages réalisés sont détaillés dans le Tableau 5 et localisés en Figure 8.

Sondages	Technique	Profondeur prévisionnelle (m)	Profondeur atteinte (m)	Commentaire/source de pollution potentielle
S19	Carottier battu fenêtre	1 m	1 m	Délimitation de la zone de contamination en HCT en S13
S20	Carottier battu fenêtre	1 m	1 m	Délimitation de la zone de contamination en HCT en S13
S21	Carottier battu fenêtre	1 m	1 m	Délimitation de la zone de contamination en HCT en S13
S22	Carottier battu fenêtre	3 m	1 m	Délimitation de la zone de contamination en PCB en S11 – Refus sur dalle à 1 m
S23	Carottier battu fenêtre	3 m	3 m	Délimitation de la zone de contamination en PCB en S11
S24	Carottier battu fenêtre	3 m	3 m	Délimitation de la zone de contamination en PCB en S11
S25	Carottier battu fenêtre (0-3 m) et tarière mécanique (3-6 m)	6 m	6 m	Caractérisation du bruit de fond en COHV
S26	Carottier battu fenêtre (0-3 m) et tarière mécanique (3-6 m)	6 m	6 m	Caractérisation du bruit de fond en COHV

Tableau 5 : Description des sondages complémentaires réalisés en août 2025

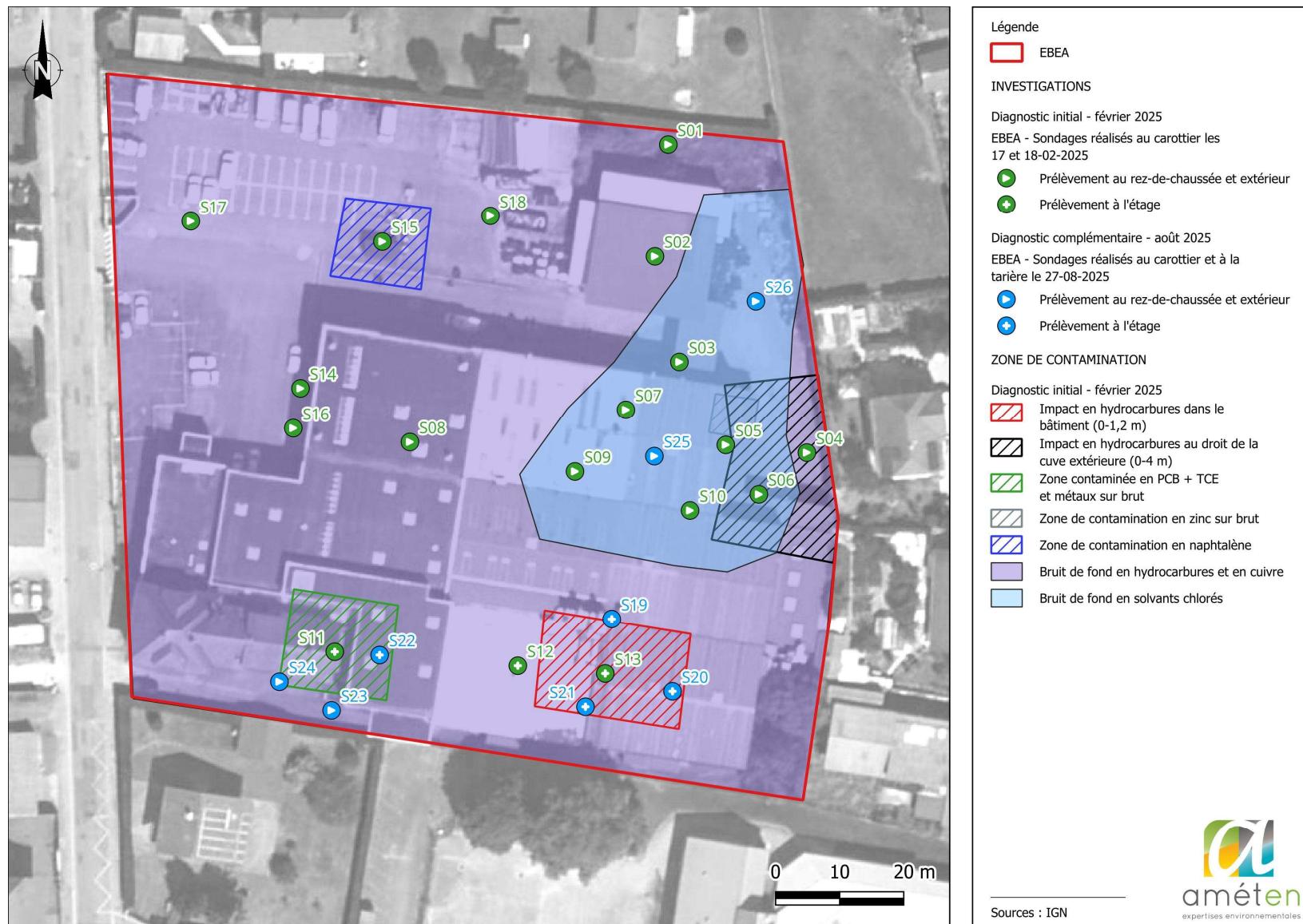


Figure 8 : Localisation des sondages complémentaires réalisés en août 2025

5.2.2 Echantillonnage et gestion des échantillons

Pour les différents sondages effectués, des échantillons de sols ont été réalisés sur chaque lithologie et/ou par tranche de 1 mètre d'épaisseur soit un total de 22 échantillons de sols.

Les prélèvements des différents échantillons ont été effectués au moyen de flacons adaptés aux analyses à réaliser, directement fournis par les laboratoires d'analyse.

Les échantillons ont été stockés en enceinte réfrigérée puis acheminés vers les laboratoires AGROLAB et EUROFINS, qui dispose d'une accréditation COFRAC ou équivalente.

Les échantillons portant sur la recherche des PCB, des HCT et des métaux ont été envoyés vers le laboratoire EUROFINS, comme lors de la campagne de prélèvement de la mission DIAG initiale.

Pour les COHV, les échantillons ont été prélevés à l'aide d'un échantillonneur en inox, selon un protocole proposé par le laboratoire AGROLAB pour l'échantillonnage des sols en vue de la recherche de composés volatils. Ce protocole spécifique vise à limiter la volatilisation des composés volatils. Les analyses de COHV ont donc été confiées au laboratoire AGROLAB.

Afin d'assurer la traçabilité des échantillons, chaque pot fourni par le laboratoire dispose d'un double étiquetage : un code barre fixe qui reste sur le pot et un code-barre détachable joint à la fiche de prélèvement. L'identification des échantillons au laboratoire se fait grâce à ces codes-barres.

5.2.3 Incertitudes - Ecarts par rapport au programme prévisionnel

Lors de la réalisation des investigations, le sondage S22 n'a pu être réalisé qu'à 1 m de profondeur au lieu des 3 m souhaités. En effet, une deuxième dalle plus en profondeur a été rencontrée et il n'a pas été possible de la passer. **Cet écart ne remet pas en cause les conclusions du présent rapport.** En effet, ce sondage était réalisé pour la délimitation de la zone de contamination en PCB au droit de S11. Or les sondages S23 et S24 également réalisé pour délimiter cette contamination ont montré que celle-ci n'était pas observée sur les horizons sous-jacents à l'horizon de surface.

Le sondage S24 était prévu plus au Nord. Cependant, l'accès à la machine de forage dans cette zone était trop compliqué. De ce fait le sondage a été décalé plus au Sud. **Il subsiste donc une incertitude sur l'extension au Nord de la zone de contamination en PCB autour de S11.**

Enfin, au regard de la problématique (composés volatils), il était prévu de réaliser les sondages S25 et S26 au carottier battu sous gaine. Il s'agit d'une technique non destructive limitant l'exposition des sols à l'air qui est recommandée par le BRGM pour caractériser les pollutions volatiles. Nous avons cependant dû adapter la technique et passer au carottier à fenêtres ou à la tarière afin de prolonger les sondages à plus de 3 m du fait de la nature des terrains rencontrés. La tarière est peu adaptée pour caractériser des composés volatils dans les sols car le brassage des sols et leur exposition à l'air va entraîner une volatilisation des composés (les résultats des analyses dans les sols seront donc sous-estimés). Pour les deux techniques utilisées, nous avons constaté un important échauffement des sols lié à la compacité des terrains, entraînant là encore une perte des composés volatils. **Ces écarts sont de nature à générer une perte de composés volatils et donc une sous-estimation des concentrations qui seront mesurées dans les sols.**

5.2.4 Programme analytique

Les références des échantillons prélevés et les analyses réalisées sont répertoriées dans le tableau ci-après.

10 échantillons ont été analysés par le laboratoire EUROFINS (HCT, PCB et métaux sur brut) et 12 échantillons ont été analysés par le laboratoire AGROLAB.

Réf. Sondages	Profondeur / Echantillon	Nature de l'échantillon	Indices organoleptiques	Analyses réalisées	Laboratoire
S19	0-0,15	Dalle béton	-	Non prélevé	-
S19	0,15-1	Gouge quasi-vide Galets dans matrice sableuse marron	0 ppm	HCT C10-C40	EUROFINS
S20	0-0,15	Dalle béton	-	Non prélevé	-
S20	0,15-1	Sable limoneux gris/marron à galets	0 ppm	HCT C10-C40	EUROFINS
S21	0-0,15	Dalle béton	-	Non prélevé	-
S21	0,15-1	Sable limoneux marron à galets	0 ppm	HCT C10-C40	EUROFINS
S22	0-0,15	Dalle béton	0	Non prélevé	-
S22	0,15-1	Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice sableuse Refus sur dalle malgré décalage	0 ppm	8 métaux et PCB	EUROFINS
S23	0-0,1	Enrobé	-	Non prélevé	-
S23	0,1-1	Sable marron à galets jusqu'à 0,5 m Argile sableuse marron à galets, matière organique et passes vertes	0 ppm	8 métaux et PCB	EUROFINS
S23	1-2	Argile sableuse marron à galets	0 ppm	8 métaux et PCB	EUROFINS
S23	2-3	Argile sableuse marron à galets	0 ppm	8 métaux et PCB	EUROFINS
S24	0-0,1	Enrobé	-	Non prélevé	-
S24	0,1-1	Sable marron à galets jusqu'à 0,5 m Argile sableuse marron à galets	0 ppm	8 métaux et PCB	EUROFINS
S24	1-2	Argile sableuse marron à petits galets	0 ppm	8 métaux et PCB	EUROFINS
S24	2-3	Argile sableuse marron à petits galets	0 ppm	8 métaux et PCB	EUROFINS
S25	0-0,15	Dalle béton	-	Non prélevé	-
S25	0,15-1	Limon sableux marron à galets	0 ppm	COHV	AGROLAB
S25	1-2	Limon sableux marron à galets	0 ppm	COHV	AGROLAB
S25	2-3	Argile limoneuse marron à galets	0 ppm	COHV	AGROLAB
S25	3-4	Argile limoneuse marron à galets	1,4 ppm	COHV	AGROLAB
S25	4-5	Argile limoneuse marron à galets	0 ppm	COHV	AGROLAB
S25	5-6	Argile limoneuse marron à galets	0 ppm	COHV	AGROLAB
S26	0-0,1	Enrobé	-	Non prélevé	-
S26	0,1-1	Sable gris à graviers jusqu'à 0,5 m Limon sableux marron jusqu'à 1 m	0 ppm	COHV	AGROLAB
S26	1-2	Argile marron à petits galets	0 ppm	COHV	AGROLAB
S26	2-3	Argile marron à petits galets	0 ppm	COHV	AGROLAB
S26	3-4	Argile marron devenant humide	0 ppm	COHV	AGROLAB
S26	4-5	Argile limoneuse marron humide	0 ppm	COHV	AGROLAB
S26	5-6	Argile limoneuse marron humide	0 ppm	COHV	AGROLAB

Tableau 6 : Références des échantillons de sol analysés

COHV : Composés Organohalogénés Volatils

HCT = Hydrocarbures Totaux

PCB = Polychlorobiphényles

8 métaux sur brut : Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc

5.3 Résultats des investigations sur le milieu sol

5.3.1 Résultats des reconnaissances

Les investigations réalisées ont mis en évidence :

- De l'enrobé sur les 10 premiers centimètres au droit du sondage S23, S24 et S26 ;
- Une dalle béton sur 10/15 centimètres au droit des sondages S19, S20, S21, S22 et S25 ;
- Des limons plus ou moins sableux/argileux à galets jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages.

Aucune venue d'eau n'a été observée lors de la réalisation des sondages.

Aucune odeur ni couleur suspecte n'a été relevée lors de la réalisation des prélèvements.

Une valeur positive au PID a toutefois été identifiée au droit du sondage S25 entre 3-4 m avec une valeur de 1,4 ppm.

Les coupes lithologiques des sondages sont fournies en **ANNEXE 2**.

5.3.2 Valeurs de références

Conformément aux recommandations des circulaires ministérielles de février 2007 et à la note ministérielle d'avril 2017, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux de synthèse analytique.

Pour les métaux et métalloïdes, la gamme de concentrations qui sera utilisée pour comparaison est celle issue du croisement des données disponibles issues des sources suivantes :

- Les seuils de détection d'anomalies pour différents éléments traces issus des données du RMQS (Réseau de Mesure sur la Qualité des Sols). Ces données rassemblent les résultats du calcul d'indicateurs pouvant servir de seuils de détection d'anomalies en éléments traces (arsenic, cadmium, cobalt, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, thallium, zinc) dans les sols de surface. Ces indicateurs correspondent à des vibrisses* calculées à partir d'un ensemble de mesures situées dans un rayon de 50 km autour du point considéré. Les mesures correspondent à des teneurs totales en éléments traces et proviennent des sites du Réseau de Mesures pour les horizons 0-30 cm (tous les éléments) et 30-50 cm (sauf pour l'arsenic et le Mercure). On considère ici que ces calculs régionalisés des vibrisses jouent un rôle d'indicateur de tendance régionale prenant en compte à la fois les valeurs de fonds pédo-géochimiques et les apports d'origine anthropique. Elles correspondent à la teneur limite au-delà de laquelle une valeur peut être considérée comme anomalique. Elles permettent ainsi de détecter les anomalies ponctuelles tout en s'affranchissant de la valeur de fond locale.

*La vibrisse (supérieure) d'un ensemble de valeurs d'une variable statistique est égale au 3ème quartile augmenté de 1,5 fois l'écart entre les 1ers et 3èmes quartiles

- Programme INRA-ASPIRET (Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, 1997, repris dans « Bases de données existantes relatives à la qualité des sols : contenu et utilisation dans le cadre de la gestion des sols pollués / BRGM 2008) ;
- Pour le plomb, la valeur définie par la Commission spécialisée risques liés à l'environnement du Haut Conseil de la santé publique dans le cadre de la mission « Plomb dans l'environnement extérieur. Recommandations pour la maîtrise du risque » dont les résultats sont présentés dans le rapport du groupe de travail du 01/02/2021.

Les seuils sont identifiés pour le plomb dans le tableau suivant :

	Poussières extérieurs	et sols	Poussières des espaces intérieurs	Eau de boisson
Concentration entraînant un dépassement du seuil d'action rapide de 50 µg/L chez 5 % des enfants	300 mg/kg		70 µg/m ² 300 mg/kg	20 µg/L
Concentration entraînant un dépassement du seuil de vigilance de 25 µg/L chez 5 % des enfants	100 mg/kg		25 µg/m ²	

Tableau 7 : Seuils définis par le HCPS pour le plomb

- La note d'information interministérielle n°DGS/EA1/DGAL/DGPR/2023/148 du 05/10/2023 relative à la mise en œuvre des avis du Haut Conseil de la santé publique (HCSP) relatifs à la définition de valeurs repères pour des polluants des sols pollués (cadmium, arsenic et mercure). Ce document propose deux niveaux d'intervention déclenchés lors du dépassement de 2 seuils : le seuil de vigilance et la valeur d'action rapide (VAR). En cas de dépassement de ces seuils, des mesures spécifiques sont recommandées par le HCSP.

Les seuils sont identifiés pour les 3 composés dans le tableau suivant :

Polluant	Seuil de vigilance (mg/kg de matière sèche [MS])		Valeur d'action rapide (mg/kg de matière sèche [MS])		
	1	0,5 (100 % autoconsommation)	5 (enfants < 7 ans)	2 (100 % autoconsommation)	10 (reste population)
Mercure	1	0,5 (100 % autoconsommation)		5	3 (100 % autoconsommation)
Arsenic inorganique total ⁶		25		70	

Tableau 8 : Seuils définis par le HCPS

Pour les composés organiques, nous nous référons aux valeurs de bruit de fond établies par le BRGM, issues du guide ADEME (ADEME. 2018. Guide pour la détermination des valeurs de fonds dans les sols : Echelle territoriale. Groupe de travail sur les valeurs de fonds). Les valeurs prises sont les données du Fond pédo-Géochimique Urbain (FGU) extraite de la base BDSolU pour les zones urbaines de la France entière. Les valeurs qualifiées de « non fiables » dans ce rapport ne sont pas retenues.

En l'absence de valeurs caractérisant le bruit de fond, **ce qui est le cas pour les COHV**, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Par ailleurs, l'objectif de la présente phase de diagnostic est de caractériser les matériaux en vue de déterminer les modalités de leur gestion future dans le cadre du projet d'aménagement. Aussi, les résultats d'analyses ont été comparés aux critères suivants :

- aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 Décembre 2014 relatif aux déchets inertes ;
- aux valeurs couramment utilisées par les exploitants d'installations de stockage de déchets (ISDI +, ISDND, ISDD). Il s'agit ici de données issues de notre expérience et de notre connaissance du marché local.

Filières		Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)	Installation de Stockage de Déchets Inertes avec dérogation (ISDI +)	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)	Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD)
Susbtances	Unité	Paramètres sur sol brut			
HAP	mg/kg	$\sum(16\text{HAP}) < 50$	$\sum(16\text{HAP}) < 50$	$\sum(16\text{HAP}) < 500$	$\sum(16\text{HAP}) < 500$
HCT (C10 - C40)	mg/kg	HCT < 500	HCT < 500	HCT < 5 000	HCT < 50 000
COHV	mg/kg	$\sum(\text{COHV}) < \text{LQ}$	$\sum(\text{COHV}) < \text{LQ}$	$\sum(\text{COHV}) < 10$	$\sum(\text{COHV}) < 100$
BTEX	mg/kg	$\sum(\text{BTEX}) < 6$	$\sum(\text{BTEX}) < 6$	$\sum(\text{BTEX}) < 30$	$\sum(\text{BTEX}) < 200$
PCB	mg/kg	$\sum(\text{PCB}) < 1$	$\sum(\text{PCB}) < 1$	$\sum(\text{PCB}) < 50$	$\sum(\text{PCB}) < 50$
COT		COT < 30 000	COT < 60 000	COT < 50 000	
Critères organoleptiques		absence d'indice organoleptique (couleur, odeur, déchets)	Indifférent	Indifférent	Indifférent
Susbtances	Unité	Paramètres sur élauat			
Lixivation sur 24 h		Tests de lixiviation conformes à l'arrêté du 12 décembre 2014	Tests de lixiviation conformes à l'arrêté du 12 décembre 2014 Dérogaion jusqu'à 3 fois les seuils de cet arrêté pour FS, IP, F, Sb, As, BA, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se et Zn	Tests de lixiviation conformes à la Décision du Conseil du 19 déc. 2002 pour les déchets non dangereux (métaux, fraction soluble, fluorure et COT)	Tests de lixiviation conformes à la Décision du Conseil du 19 déc. 2002 pour les déchets dangereux (métaux, fraction soluble, fluorure et COT)

Tableau 9 : Clé de répartition des terres

Rappelons que les critères de définition des catégories ci-dessus n'ont pas tous de valeur réglementaire et que l'acceptation des terres dans un centre de stockage de déchets dépend de l'accord de l'exploitant. Les exploitants des installations de stockage restent les derniers décisionnaires quant à l'acceptation des terres au regard de leurs propres arrêtés préfectoraux.

5.3.3 Synthèse des résultats des analyses de sol brut

Les résultats des échantillons analysés sur sol brut sont présentés dans les tableaux ci-après.

Les bordereaux complets des résultats d'analyses au laboratoire sont présentés en **ANNEXE 3**.

Les résultats d'analyses sur échantillons bruts mettent en évidence les éléments suivants :

- **Hydrocarbures totaux C₁₀-C₄₀** : sur les 3 échantillons où les concentrations en HCT C₁₀-C₄₀ ont été analysées sur sol brut :
 - o les teneurs au droit des échantillons S19-1 et S20-1 sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
 - o la teneur au droit de l'échantillon S21-1 de 42,7 mg/kg MS est supérieure à la limite de quantification du laboratoire mais inférieure au seuil ISDI de 500 mg/kg MS et inférieure à la vibrisse du FGU de 69,5 mg/kg MS ;
- **Polychlorobiphényles (PCB)** : sur les 7 échantillons où les concentrations en PCB ont été analysées sur sol brut :
 - o les teneurs au droit de 3 échantillons sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
 - o les teneurs au droit des échantillons S23-1, S24-2 et S24-3 comprises entre 0,06 et 0,07 mg/kg MS sont supérieures à la limite de quantification du laboratoire mais inférieures au seuil ISDI de 1 mg/kg MS. Elles sont de l'ordre de la LQ (0,01 mg/kg MS) pour chaque composé individuel ;
 - o **la teneur au droit de l'échantillon S24-1 de 1,76 mg/kg MS est supérieure au seuil ISDI de 1 mg/kg MS** ;

- **Métaux et métalloïdes** : sur les 7 échantillons où ces composés ont été recherchés, des concentrations supérieures aux vibrisses du RMQS ont été quantifiées sur la totalité des échantillons :
 - **Cadmium sur brut au droit de l'échantillon S24-1 avec une teneur de 1,03 mg/kg MS.** A noter que cette teneur reste dans la gamme d'anomalie naturelle modérée mais se trouve supérieure au seuil de vigilance défini par le HCSP (1 mg/kg MS).
 - **Cuivre sur brut au droit de l'ensemble des échantillons avec des teneurs comprises entre 39,8 et 554 mg/kg MS.** A noter que les teneurs au droit des échantillons S23-1, S23-2, S23-3 et S24-2 restent dans la gamme d'anomalie naturelle modérée. Cependant, les teneurs au droit des échantillons S22-1, S24-1 et S24-3 se trouvent dans la gamme d'anomalie forte.
 - **Plomb sur brut au droit de l'échantillon S24-1 avec une teneur de 131 mg/kg MS.** Cette teneur se trouve dans la gamme d'anomalie forte et est supérieure au seuil de vigilance défini par le HCSP (100 mg/kg MS).
 - **Zinc sur brut au droit de l'échantillon S24-1 avec une teneur de 404 mg/kg MS.** Cette teneur se trouve dans la gamme d'anomalie forte.
- **COHV** : sur les 12 échantillons où les concentrations en COHV ont été analysées sur sol brut, seul le trichloroéthylène a été détecté au droit des échantillons S25-1, S25-2 et S25-6 à des teneurs comprises entre 0,07 et 0,2 mg/kg MS.

	Bruit de fond géochimique (**)			RMQS - cellule 1358	Valeur définie par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP)			Fon pédogéochimique urbain - vibrise - composés organiques	Profondeur (m)	S19	S20	S21	S22	S23			S24			
	Gamme de valeurs observée dans les sols ordinaires	Gamme de valeurs observée dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observée dans le cas de fortes anomalies naturelles		Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	valeurs limites de catégorie B1 (ISDN)	valeurs limites de catégorie B2 (bio-traitement)			S19-1 : 0,15-1 m	S20-1 : 0,15-1 m	S21-1 : 0,15-1 m	S22-1 : 0,15-1 m	S23-1 : 0,1 m	S23-2 : 1-2 m	S23-3 : 2-3 m	S24-1 : 0,1-1 m	S24-2 : 1-2 m	S24-3 : 2-3 m	
	Horizon 0-0,3 m	Horizon 0,3-0,5 m	Seuil de vigilance		Valeur d'action rapide (enfants <7ans)	Valeur d'action rapide (reste population)				Lithologie	Gouge quasi-vide Galets dans matrice sableuse marron	Sable limoneux gris/marron à galets	Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice sableuse	Sable marron à galets jusqu'à 0,5 m puis rugile sableuse marron à galets, matière organique et passes vertes	Argile sableuse marron à galets	Argile sableuse marron à galets	Sable marron à galets jusqu'à 0,5 m puis argile sableuse marron à galets	Argile sableuse marron à petits galets	Argile sableuse marron à petits galets	
Matière sèche	%				-	-	-			84,1	87,9	92,3	98,9	79	76	79	82,2	75,5	80,8	
Métaux et métalloïdes																				
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1 à 25	30 à 60	60 à 284	30,3	-	25,0	70,0	70,0	-										
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,05 à 0,45	0,7 à 2	2 à 46,3	0,863	0,554	1,0	5,0	10,0	-	Résultats de tests de toxicité conformes aux seuils définis pour les déchets inertes dans l'arrêté du 12/12/2015	na	na	na	4,89	8,04	9,57	8,66	17,5	9,6
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	109	128	-	-	-	-	Tests de toxicité conformes à la Décision du Conseil du 19/12/02 pour les déchets non dangereux	na	na	na	<0,40	0,49	<0,40	0,56	1,03	<0,40
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	2 à 20	20 à 62	65 à 160	31,1	29,5	-	-	-	-	Tests de toxicité conformes à la Décision du Conseil du 19/12/02 pour les déchets non dangereux	na	na	na	17,9	27,8	41,4	34,3	54,6	35
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-	0,132	-	1,0	5,0	5,0	-	Tests de toxicité conformes à la Décision du Conseil du 19/12/02 pour les déchets non dangereux	na	na	na	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	68,3	98,4	-	-	-	-	Tests de toxicité conformes à la Décision du Conseil du 19/12/02 pour les déchets non dangereux	na	na	na	15,9	41,5	67,8	56,2	53,6	54,8
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	64,2	40,5	100	300	-	-	Tests de toxicité conformes à la Décision du Conseil du 19/12/02 pour les déchets non dangereux	na	na	na	17	21,7	17,6	131	19,7	22,3
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	154	118	-	-	-	-	Tests de toxicité conformes à la Décision du Conseil du 19/12/02 pour les déchets non dangereux	na	na	na	64,5	75,4	86,9	71,9	404	78,3
Indice hydrocarbre C10-C40																				
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2,000	<2,000	0,08	na	na	na	
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2,000	1,37	na	na	na	na	
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2,000	0,79	na	na	na	na	
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2,000	4,23	na	na	na	na	
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2,000	12,93	na	na	na	na	
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2,000	13,26	na	na	na	na	
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2,000	9,67	na	na	na	na	
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2,000	0,34	na	na	na	na	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<15,0	<15,0	42,7	na	na	na	
PCB																				
PCB (28)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	na	na	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB (52)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	na	na	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB (101)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	na	na	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	
PCB (118)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	na	na	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	
PCB (138)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	na	na	<0,01	0,02	<0,01	0,67	
PCB (153)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	na	na	<0,01	0,02	0,42	0,02	
PCB (180)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	na	na	<0,01	0,01	0,61	0,03	
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	na	na	<0,010	0,06	<0,010	1,76	

(**) Valeurs en gras : source = Bases de données relative à la qualité des sols, BRGM 2008. En italique : source = ATSDR

LQ : Limite de quantification du laboratoire

n.d. : Non détecté

n.a. : Non analysé

320 : valeurs supérieures aux valeurs RMQS

concentration supérieure au bruit de fond

concentration inférieure aux valeurs limites de catégorie A1

concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A1

concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie B1 ou plus

concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie B2 ou plus

concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie C1 ou plus

concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie C2 ou plus

Tableau 10 : Résultats sur sols brut (1/2)

	Bruit de fond géochimique (**)			Fon pédogéochimique urbain - vibrise - composés organiques	Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	S25						S26					
Profondeur (m)	Sondage		S25-1 : 0,15-1 m	S25-2 : 1-2 m	S25-3 : 2-3 m	S25-4 : 3-4 m	S25-5 : 4-5 m	S25-6 : 5-6 m	S26-1 : 0,1 m	S26-2 : 1-2 m	S26-3 : 2-3 m	S26-4 : 3-4 m	S26-5 : 4-5 m	S26-6 : 5-6 m			
Lithologie	Indices organo-leptiques	Limon sableux marron à galets	Limon sableux marron à galets	Argile limoneuse marron à galets	Sable gris à graviers jusqu'à 0,5 m puis limon sableux marron	Argile marron à petits galets	Argile marron à petits galets	Argile marron devenant humide	Argile limoneuse marron humide	Argile limoneuse marron humide							

<tbl_r cells="17" ix="4" maxcspan="1" maxr

6 A230 – INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU GAZ DU SOL

6.1 Rappel des résultats de la première campagne de prélèvement

6.1.1 Mise en place des premiers ouvrages de prélèvements (PZR2, PZR7 et PZR12)

Dans le cadre de la mission 24-586, AMÉTEN a mis en place 3 piézaires (PZR2, PZR7 et PZR12) dans différentes zones du site (cf. Figure 9).

Ils ont été mis en place les 17 et 18/02/2025 la société ATECH ENVIRONNEMENT, sous-traitant d'AMÉTEN, sous le contrôle d'un ingénieur spécialisé d'AMÉTEN.

Les principales caractéristiques des ouvrages sont les suivantes :

- foration au carottier Ø115 mm jusqu'à une profondeur de -1,5 m ;
- équipement en tubes PEHD 25/33 mm ;
- piézaires crépinés entre -1,00 et -1,50 m/TN ;
- mise en place d'un massif filtrant et d'un bouchon de sobranite.

Nous ne disposons à l'époque d'aucune donnée concernant le projet de requalification du site. L'objectif était de caractériser de manière quantitative les phénomènes de dégazage des composés volatils depuis les sols vers l'air ambiant.

Le PZR2 recoupe une formation de grave dans une matrice argileuse marron sèche. Le PZR7 recoupe une formation de sable et graviers dans une matrice argileuse marron sèche avec quelques galets. Enfin, la PZR12 recoupe une formation d'argile sableuse marron à galets.

Suite à la transmission des projets de requalification du site par la commune de Marnaz, il apparaît que le site va être reconvertis en logement. Il est prévu la réalisation d'un niveau de sous-sol avec des terrassements de l'ordre de 3 à 6 m de profondeur. AMÉTEN a préconisé la mise en place de deux nouveaux ouvrages à 6 m/TN pour caractériser les phénomènes de dégazage plus en profondeur (sous les futurs niveaux de sous-sols).

6.1.2 Valeurs de référence pour le milieu gaz du sol

En l'absence de valeur de gestion réglementaire des gaz du sol, les résultats d'analyses ont été comparés, à titre indicatif, à des valeurs guides existantes pour l'air ambiant :

- Les seuils R1, R2 et R3 utilisés comme valeurs d'analyses de la situation pour les pollutions volatiles. Ces données actualisées en date du 2 juin 2020 sont issues de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 dont les correspondances sont les suivantes :
 - o R1 correspond aux valeurs de gestion qui sont par ordre de priorité, les valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du HCSP, les valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI) de l'ANSES et, à défaut, les VTR sélectionnées selon les modalités ci-dessus présentées et ramenées en concentration d'exposition. **Les valeurs repères R1 correspondent à la valeur maximale ne posant pas de problème pour une population générale et une exposition par inhalation de type chronique** ;
 - o R2 correspond dans la plupart des cas aux valeurs réglementaires ou aux seuils d'action définis par le HCSP. Dans les autres cas, les valeurs retenues sont définies dans la note de l'INERIS du 2 février 2016. **Les valeurs repères R2 constituent une valeur maximale pour la voie inhalation admise comme des expositions répétées généralement courtes voire aigües** ;
 - o R3 correspond aux valeurs telles que définies dans la note de l'INERIS. Il s'agit de VTR aigües disponibles pour les expositions sur une courte période et en aucun cas des VTR aigües pour la gestion des risques accidentels. **Les valeurs repères R3**

correspondent à des niveaux d'exposition les plus élevés, généralement liés à des expositions aiguës par inhalation (unique ou de durée courte).

Il est rappelé que la comparaison des résultats à ces valeurs est réalisée à titre indicatif dans le sens où ces dernières sont définies pour l'air intérieur, et non les gaz du sol.

En raison des effets d'absorption, de diffusion, et dilution des gaz lors du dégazage des substances volatiles présentes dans les sols vers l'air ambiant, cette comparaison ne permet pas d'évaluer le risque sanitaire lié à l'inhalation de substances dans l'air ambiant issues des gaz du sol.

6.1.3 Résultats de la première campagne de prélèvement

La première campagne de prélèvement a été réalisée le 04/03/2025 dans des conditions hivernales (froid et humidité) globalement peu favorables au dégazage des composés.

Les résultats sont visibles sur le Tableau 17.

Les composés suivants ont été détectés à des concentrations supérieures au seuil R1 :

- **Benzène** : il est quantifié sur l'échantillon PZR7 à une teneur de 0,006 mg/m³, teneur 3 fois supérieure au seuil R1 (0,002 mg/m³). A noter que les limites de quantification du laboratoire concernant les PZR2 et PZR12 (0,004 mg/m³) sont 2 fois supérieures au seuil R1 (0,002 mg/m³) et ne permettent donc pas de conclure sur un dépassement ou non de la valeur de référence.
- **Xylènes** : les xylènes sont détectés sur les trois échantillons à des teneurs comprises entre 0,121 et 0,148 mg/m³. Ces teneurs sont 1,2 et 1,5 fois supérieures au seuil R1 (0,1 mg/m³).
- **Hydrocarbures aromatiques C6-C7** : ils sont quantifiés sur l'échantillon PZR7 à une teneur de 0,006 mg/m³, teneur 3 fois supérieure au seuil R1 (0,002 mg/m³). A noter que les limites de quantification du laboratoire concernant les PZR2 et PZR12 (0,004 mg/m³) sont 2 fois supérieures au seuil R1 (0,002 mg/m³) et ne permettent donc pas de conclure sur un dépassement ou non de la valeur de référence.
- **Hydrocarbures aromatiques C8-C10** : ils sont quantifiés sur l'échantillon PZR12 à une teneur de 0,210 mg/m³, teneur 1,05 fois supérieure au seuil R1 (0,2 mg/m³).
- **Trichloroéthylène** : il est quantifié sur l'échantillon PZR7 à une teneur de 1,440 mg/m³, **teneur 144 fois supérieure au seuil R1 (0,01 mg/m³) et 7,2 fois supérieure au seuil R2 (0,05 mg/m³)** mais inférieure au seuil R3 (3,2 mg/m³).

Les investigations réalisées sur le milieu gaz du sol en mars 2025 ont mis en évidence le dégazage d'hydrocarbures, CAV et COHV au droit des trois piézairs. Les teneurs sont particulièrement élevées pour le trichloroéthylène. Lors de la première campagne d'investigations sur les sols réalisées en février 2025, seul un bruit de fond en trichloroéthylène a été mis en évidence dans les sols (max. 0,56 mg/kg MS en S03).

Conformément aux recommandations du guide INERIS-BRGM, une seconde campagne de prélèvement doit être réalisée dans des conditions météorologiques différentes. Une seconde campagne a été réalisée en septembre 2025 au droit de PZR2 et PZR7 et est détaillée dans les paragraphes qui suivent. Cette nouvelle campagne doit permettre d'obtenir de nouvelles données dans des conditions différentes, mais également de comparer les teneurs dans les gaz du sol entre les horizons de surface recoupés en PZR2 et PZR7 et les horizons plus profonds recoupés par les nouveaux ouvrages.

6.2 Mise en place de 2 piézairs additionnels

6.2.1 Sécurisation du chantier

Préalablement à l'intervention, au moins 10 jours ouvrés avant l'intervention, AMÉTEN a réalisé des Demandes d'Intention de Commencement de Travaux (DICT), afin de s'assurer de l'absence de structures enterrées au droit des sondages qui seront réalisés.

L'ensemble des regards présents sur la parcelle ont été soulevés et le détecteur de réseau a été passé sur les points de sondages envisagés.

Une analyse des risques a été réalisée par le responsable du projet préalablement à l'intervention, et a été signée par l'ensemble des intervenants.

Enfin, un diagnostic amiante avait été réalisé par MESURES & CONTROLES au droit des colles de carrelage dans le cadre de la mission initiale, mettant en évidence l'absence d'amiante dans ces matériaux.

6.2.2 Objectifs

Comme explicité précédemment, au regard du futur projet de requalification du site, l'objectif est la mise en place de deux nouveaux ouvrages plus profonds (-6 m/TN) pour permettre de caractériser de manière quantitative les phénomènes de dégazage des composés volatils depuis les sols vers l'air ambiant au droit du futur sous-sol, dans la zone pour laquelle un bruit en COHV avait été mis en évidence dans les sols lors de la mission DIAG.

De plus, il est prévu de mettre en place ces ouvrages à proximité des ouvrages PZR2 et PZR7 existant afin de comparer les phénomènes de dégazage entre un ouvrage à -1,5 m/TN (PZR2 et PZR7) et un ouvrage plus profond à -6 m/TN. Cela nous permettra de statuer sur la migration des chlorés en profondeur.

6.2.3 Mise en place des ouvrages

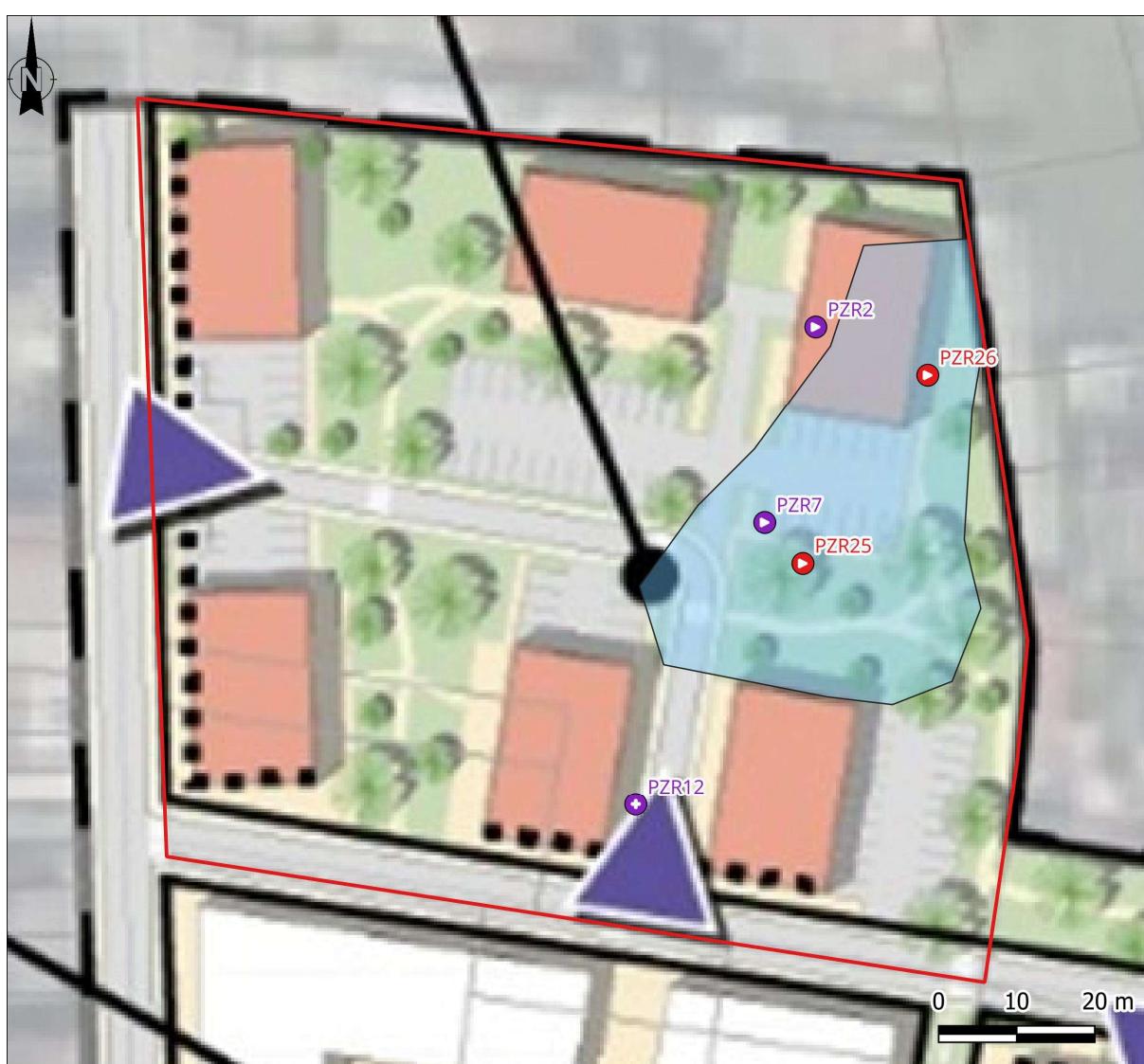
Deux piézairs (PZR25 et PZR26) ont été mis en place, conformément au programme prévu, le 27/08/2025 par la société BALLANSAT FORAGES, sous-traitant d'AMÉTEN, sous le contrôle d'un ingénieur spécialisé d'AMÉTEN.

Les principales caractéristiques de ces ouvrages sont les suivantes :

- foration à la tarière mécanique jusqu'à une profondeur de -6,0 m ;
- équipement en tubes PEHD 25/33 mm ;
- piézairs crépinés entre -5,0 et -6,0 m/TN ;
- mise en place d'un massif filtrant et d'un bouchon de sobranite.

Ces ouvrages recoupent une formation d'argile limoneuse marron.

La figure suivante cartographie l'ensemble des ouvrages présents sur site.

**Légende**

 EBEA

ZONE DE CONTAMINATION

Diagnostic initial - février 2025

 Bruit de fond en solvants chlorés

INVESTIGATIONS

EBEA - Piézairs réalisés les 17 et 18-02-2025

▶ Piézair au rez-de-chaussée

+ Piézair à l'étage

EBEA - Piézairs réalisés le 27-08-2025

▶ Piézair au rez-de-chaussée

+ Piézair à l'étage

Sources : IGN, Plan projet version décembre 2024

**Figure 9 : Cartographie des piézairs présents au droit du site**

6.3 Campagne de prélèvement des gaz du sol – septembre 2025

6.3.1 Matériel utilisé

Dans le cadre de cette prestation, le matériel utilisé est le matériel suivant :

Matériel	Référence interne	Agence d'affectation
PID	MiniRAE Lite + / Location PLM	
Sonde piézométrique	Sonde Piézo 50 m	Annecy
Hygromètre	Wöhler FR 220	Annecy
Bouchon de piézair étanche papillons avec coupleur	-	Annecy
Flexibles de raccordement	-	Annecy
Pompes de prélèvements	GILAIR_133 GILAIR_134 GILAIR_135 GILAIR_136	Location PLM
Débitmètre	Air flow n°7 Air flow n°8	Location PLM
GPS	Téléphone ECA	Annecy
Charbon actif TCA 400/200	EUROFINS	-

Tableau 12 : Description du matériel utilisé pour les prélèvements de gaz du sol

6.3.2 Réalisation de la 2^{ème} campagne de prélèvement

La seconde campagne de prélèvement a été réalisée le 02/09/2025.

Cette campagne a compris la réalisation de prélèvement au droit des ouvrages PZR2 et PZR7 (une première campagne avait été réalisée en mars 2025) et au droit des deux nouveaux ouvrages PZR25 et PZR26. A noter que le PZR12 n'a pas fait l'objet de prélèvement. En effet, celui-ci étant trop éloigné des nouveaux ouvrages, il ne nous semblait pas pertinent au regard des objectifs de la campagne et du projet de requalification de le prélever.

Rappelons que conformément aux recommandations du guide INERIS-BRGM, la première campagne de prélèvement doit être réalisée à minima 24 h après la mise en place des piézairs, ce qui était le cas concernant les ouvrages prélevés pour la première fois (PZR25 et PZR26) mis en place le 27/08/2025.

Afin d'avoir une vision plus représentative du phénomène de dégazage et d'exploiter les résultats de caractérisation de gaz du sol de la manière la plus pertinente possible, il est recommandé (guide INERIS-BRGM) de réaliser à minima deux campagnes d'échantillonnage par an dans des conditions météorologiques et environnementales différentes et très contrastées (ex : une en période hivernale et une en période estivale).

Les ouvrages ont été maintenus fermés en dehors des phases de prélèvement (bouchon).

La technique d'échantillonnage retenue est un échantillonnage actif sur tubes à adsorption avec pompage.

Les débits de prélèvement appliqués sur chaque ouvrage lors des campagnes d'investigation sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

	04/03/2025 (1 ^{ère} campagne)		02/09/2025 (2 ^{ème} campagne)			
	PZR2	PZR7	PZR2	PZR7	PZR25	PZR26
PID à l'ouverture (ppm)	0	0	0	0	0	0
Temps de pompage (min)	115	114	120	125	130	125
Débit moyen (l/min)	0,462	0,438	0,480	0,465	0,434	0,477
Volume total prélevé (litres)	53,17	49,98	57,62	58,18	56,47	59,63

Tableau 13 : Débits de prélèvement des gaz du sol appliqués lors des campagnes de prélèvement de mars et septembre 2025

Les durées du prélèvement ont été définies de façon à obtenir des LQ proches des valeurs de référence existantes, tout en évitant de saturer les supports de prélèvement.

Les supports de prélèvements ont été placés dans un sachet isotherme et opaque, puis envoyés au laboratoire agréé EUROFINS, dans les 24 heures suivant le prélèvement sur site.

L'ensemble des données relatives aux conditions de prélèvement est synthétisé dans les fiches de prélèvement fournies en ANNEXE 4.

6.3.3 Informations sur les conditions environnementales

Les différentes informations sur les conditions environnementales lors des prélèvements lors des campagnes d'investigation sont synthétisées dans le Tableau 14. L'interprétation des données de la campagne de septembre 2025 est faite dans le Tableau 15.

	04/03/2025 (1 ^{ère} campagne)		02/09/2025 (2 ^{ème} campagne)			
	PZR2	PZR7	PZR2	PZR7	PZR25	PZR26
Météo	Soleil		Soleil	Soleil et pluie fine		Soleil
Volume pompé (l) - Calcul	53,17	49,98	57,62	58,18	56,47	59,63
Volume pompé (l) - Pompe	56,9	57,065	59,691	62,071	64,599	61,706
Température air ambiant (°C) - début du pompage	10,0	10,0	18,6	19,8	20,2	20,7
Température air ambiant (°C) - fin du pompage	9,0	8,0	21,3	19,9	20,1	20,4
Température gaz du sol (°C)	9,3	11,4	19,2	20,0	20,3	20,2
Humidité de l'air ambiant (%) - début du pompage	54,0	52,0	70,0	66,0	64,0	73,0
Humidité de l'air ambiant (%) - fin du pompage	54,0	55,0	55,8	64,6	60,1	56
Humidité gaz du sol (%)	58,3	79,5	95,7	81,0	69,0	99,9
Pression atmosphérique (hPa)	1 020		1 014			

Tableau 14 : Conditions environnementales lors des campagnes de mars et septembre 2025

Paramètre	Informations
Pression atmosphérique	<p>La pression atmosphérique peut modifier la convection des gaz du sol vers l'atmosphère ou l'intérieur d'un bâtiment. L'arrivée d'une période anticyclonique (pression supérieure à 1013 hPa) génère par exemple une entrée d'air atmosphérique dans le sol de subsurface tandis que l'arrivée d'une période dépressionnaire (inférieure à 1013 hPa) ou une diminution rapide de la pression atmosphérique impliquent un transfert plus important des gaz du sol vers l'air atmosphérique.</p> <p>→ La pression atmosphérique lors de la première campagne (mars 2025) de prélèvement était de 1 020 hPa dans une période de faible évolution de la pression. Ces conditions sont peu favorables au transfert des gaz du sol vers l'air ambiant.</p> <p>Pression au niveau de la mer, précipitations, temps observé A Thyez (74) Prélèvement</p> <p>Pression atmosphérique lors de la campagne de septembre 2025 était de 1 013 hPa dans une période de légère hausse de la pression. Ces conditions sont moyennement favorables au transfert des gaz du sol vers l'air ambiant.</p> <p>Pression au niveau de la mer, précipitations, temps observé A Thyez (74) Prélèvement</p>
Précipitations	<p>Des épisodes de précipitations prolongées ou de fortes précipitations peuvent favoriser l'accumulation de gaz du sol sous le front d'infiltration des eaux de pluie. Il est possible que les gaz soient dissous dans l'eau, auquel cas, l'échantillonnage, même à l'aide d'un dispositif de pompage, ne suffira pas à libérer les gaz. En plus, le mesurage ne sera pas représentatif ; après la pluie, un effet d'engorgement du sol se produit dans la zone non saturée, entraînant un changement de la saturation du sol en eau, une réduction du mouvement des gaz et une réduction des taux d'émission des gaz de sol.</p> <p>→ Lors de la première campagne (mars 2025), il n'y a pas eu de précipitations significatives les jours précédant le prélèvement et aucune précipitation pendant la réalisation des prélèvements. Ces conditions sont plutôt favorables au transfert des gaz du sol vers l'ambiant.</p> <p>→ Aucune pluie n'a été observée pendant les prélèvements de la campagne de septembre 2025. Cependant, les conditions météorologiques les jours précédents la campagne alternaient soleil et pluie. Ces conditions sont peu favorables au transfert des gaz du sol vers l'ambiant.</p>

Paramètre	Informations
Température intérieure et extérieure	<p>La température extérieure à un effet significatif sur l'évaporation qui affecte, à son tour, l'infiltration et la percolation de l'eau et donc la mobilité et la concentration des gaz du sol.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ La 1^{ère} campagne de prélèvement (mars 2025) a été réalisée avec des températures (intérieur) de l'ordre de 10°C. La température extérieure lors du prélèvement a varié de 15 C à 10°C. Ces conditions sont peu favorables au transfert des gaz du sol. ➔ La campagne de septembre 2025 a été réalisée avec des températures (intérieur) de l'ordre de 20°C. Ces conditions sont favorables au transfert des gaz du sol. La température extérieure était proche de la température à l'intérieur des bâtiments. La différence de température entre l'intérieur et l'extérieur n'est donc pas retenue comme un paramètre pouvant influencer les transferts.
Humidité	<p>L'humidité (air ambiant, gaz du sol) : l'humidité peut considérablement réduire la capacité d'adsorption de certains adsorbants.</p> <p>Une étude de l'INRS (2000) montre une capacité de piégeage des polluants plus limitée des supports de type charbon actif pour des taux d'humidité supérieurs à 80 %.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Lors de la 1^{ère} campagne (mars 2025), le taux d'humidité mesurés dans l'air ambiant se trouvait autour de 50 %. Ces conditions étaient donc favorables au transfert des gaz du sol. Le taux d'humidité dans les gaz du sol était compris entre 60-80 %. Ces conditions sont donc peu favorables. ➔ Lors de la campagne de septembre 2025, le taux d'humidité mesurés dans l'air ambiant (intérieur) se trouvait autour de 60-70 %. Ces conditions étaient donc favorables au transfert des gaz du sol. Le taux d'humidité au sein des gaz du sol des ouvrages PZR2, PZR7 et PZR26 se trouvait entre 80-99,9 %. Ces conditions n'étaient donc pas favorables au transfert des gaz du sol. Cependant, le taux d'humidité dans l'ouvrage PZR25 était de 70% Ces conditions sont donc favorables au transfert des gaz du sol.
Profondeur de la nappe phréatique	<p>L'élévation du niveau de la nappe phréatique, peut exercer une pression sur les gaz du sol et forcer leur remontée à la surface ; cette élévation peut également bloquer des voies de migration.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Sans objet car nous sommes dans un contexte de venues d'eau ponctuelles et discontinues

Tableau 15 : Influence des conditions environnementales sur le dégazage

La campagne de septembre 2025 a été réalisée dans des conditions très légèrement plus favorables aux phénomènes de dégazage que la campagne de mars 2025.

Une nouvelle campagne devra être réalisées dans des conditions plus favorables.

6.3.4 Programme analytique

Les échantillons prélevés ont été soumis au programme analytique suivant : Hydrocarbures par TPH (distinction des fractions aromatiques et aliphatiques), BTEX, COHV et naphtalène.

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS, accrédité COFRAC.

6.4 Résultats des investigations sur le milieu gaz du sol – campagne de septembre 2025

6.4.1 Valeurs de référence

Les valeurs de référence sont présentées dans le paragraphe §Erreur ! Source du renvoi introuvable..

Le projet prévoit la construction de bâtiment en R+4 sur au moins un niveau de sous-sol pour accueillir des logements. Un facteur de dilution de 10 est communément utilisé entre les teneurs mesurées dans les gaz du sol et l'air ambiant lorsqu'une dalle béton est présente (facteur défini par Fast et al., 1987). Ce facteur sera appliqué et correspondra au milieu air ambiant dans le niveau de sous-sol.

Une analyse des enjeux sanitaires (Mission A320) permet à partir ces résultats d'évaluer le risque sanitaire pour les futurs usagers du site. Il est nécessaire pour cela de disposer d'un projet. La présente mission a pour rappel uniquement vocation à dresser un premier état des lieux du site.

6.4.2 Interférences lors des mesures

6.4.2.1 Résultats des échantillons de blanc

Un blanc de terrain et un blanc de transport ont été réalisés lors de la campagne. Aucun des composés analysés n'a été détecté et quantifié par le laboratoire sur les blancs de terrain et transport.

Ainsi, il est supposé que les résultats d'analyses des gaz du sol sont exploitables, et n'ont subi aucune interférence liée aux conditions de prélèvement et de transport des échantillons.

6.4.2.2 Résultats des contrôles des débits sur site

Lors des prélèvements, des mesures de débit ont été réalisées afin de vérifier l'absence de dérive du débit d'air et ainsi de s'assurer de la représentativité du débit d'air pompé.

Ainsi, pour chaque point, des mesures de débit ont été réalisées à minima au début et à la fin de chaque prélèvement. Des contrôles intermédiaires ont également été réalisés.

Selon la norme NF ISO 18400-204 relative aux lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz de sol :

- L'échantillonnage peut être jugé représentatif :
 - Si le débit varie de moins de 5% entre les contrôles de débit. Le débit moyen sera alors retenu pour déterminer le volume d'air prélevé.
 - Si le débit varie de plus de 5% mais de moins de 10% entre les contrôles de débit. Le débit minimal mesuré sera alors retenu pour déterminer le volume d'air prélevé.
- L'échantillonnage est considéré comme non représentatif si le débit varie de plus de 10% entre les contrôles de débit.

Les résultats détaillés des contrôles de débits sur site sont présentés dans les fiches de prélèvements en **ANNEXE 4, ceux-ci montrent que tous les échantillonnages sont représentatifs.**

6.4.2.3 Résultats des contrôles de claquage

Les supports de prélèvement des gaz du sol (charbons actifs) se composent d'une zone de mesure et d'une seconde zone appelée zone de contrôle. Cette seconde zone permet de s'assurer de l'absence de saturation de la zone de mesure. Ainsi, lorsque qu'aucun composé n'est quantifié sur la zone de contrôle, il est supposé l'absence de saturation de la zone de mesure.

Selon la norme NF ISO 18400-204 relative aux lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz de sol, les prélèvements réalisés peuvent être considérés comme valide si les masses de composés volatils présentes au niveau des couches de contrôle sont inférieures à 5 % de celles déterminées au niveau des zones de mesures pour le composé concerné.

Les résultats mettent en évidence l'absence de détection de composés sur la couche de contrôle. Les supports n'ont donc pas été saturés.

6.4.3 Synthèse des résultats sur les gaz du sol

Les bordereaux du laboratoire sont fournis en **ANNEXE 5**.

Les résultats d'analyses fournis par le laboratoire sont exprimés en μg / support. Les concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sont alors calculées à partir de la formule suivante :

$$C (\mu\text{g}/\text{m}^3) = \frac{m (\mu\text{g})}{V (\text{m}^3)}$$

Avec,

$m(\mu\text{g})$: quantité de polluant adsorbé sur le support,

$V(\text{m}^3)$: volume d'air prélevé

$$V (m^3) = \frac{Q (l/min) * t (min)}{1000}$$

t (min) : durée de prélèvement,

Q (l/min) : débit moyen d'échantillonnage.

Le tableau suivant présente les résultats sur les gaz du sol.

Les résultats d'analyses des échantillons mettent en évidence les éléments suivants pour la campagne de septembre 2025 :

- **TPH** : les composés suivants ont été détectés :

- **Hydrocarbures aromatiques C6-C7** : ils sont quantifiés sur les échantillons PZR25 et PZR26 à des teneurs respectives de 0,032 et 0,016 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont respectivement 16 et 8 fois supérieures au seuil R1 (0,002 mg/m³). En appliquant un facteur de dilution de 10, la concentration estimée au droit de PZR25 dans l'air ambiant du sous-sol reste 1,6 supérieure au seuil R1. A noter que les limites de quantification du laboratoire au droit de PZR2 et PZR7 (0,003 mg/m³) (sans facteur 10 de dilution) sont 1,5 supérieures au seuil R1 (0,002 mg/m³). Cependant, si l'on applique le facteur 10 de dilution, la concentration estimée à partir de la LQ au droit de ces ouvrages est sous le seuil R1.
- Hydrocarbures aromatiques C7-C8 : ils sont quantifiés sur les échantillons PZR7, PZR25 et PZR26 à des teneurs comprises entre 0,029 et 0,229 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont inférieures au seuil R1 (20 mg/m³).
- **Hydrocarbures aromatiques C8-C10** : ils sont quantifiés sur les échantillons PZR25 et PZR26 à des teneurs respectives de 0,716 et 0,644 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont 3,2 et 3,6 fois supérieures au seuil R1 (0,2 mg/m³). Toutefois, si on applique un facteur de dilution de 10, les concentrations estimées dans l'air ambiant du sous-sol sont inférieures au seuil R1.
- Hydrocarbures aliphatiques C6-C8 : ils sont quantifiés sur les échantillons PZR25 et PZR26 à des teneurs respectives de 0,886 et 0,465 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont inférieures au seuil R1 (18 mg/m³).
- **Hydrocarbures aliphatiques C8-C10** : ils sont quantifiés sur les échantillons PZR25 et PZR26 à des teneurs respectives de 1,765 et 1,979 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont 1,8 et 2 fois supérieures au seuil R1 (1 mg/m³). Toutefois, si on applique un facteur de dilution de 10, les concentrations estimées dans l'air ambiant du sous-sol sont inférieures au seuil R1.
- **Hydrocarbures aliphatiques C10-C12** : ils sont quantifiés sur tous les échantillons à des teneurs comprises entre 0,508 et 2,046 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Les teneurs au droit de PZR25 et PZR26, respectivement 1,384 et 2,046 mg/m³ sont 1,4 et 2 fois supérieures au seuil R1 (1 mg/m³). Toutefois, si on applique un facteur de dilution de 10, les concentrations estimées dans l'air ambiant du sous-sol sont inférieures au seuil R1.
- Hydrocarbures aliphatiques C12-C16 : ils sont quantifiés sur les échantillons PZR25 et PZR26 à des teneurs respectives de 0,727 et 0,798 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont inférieures au seuil R1 (1 mg/m³).

- **CAV :**

- **Benzène** : il est quantifié sur les échantillons PZR25 et PZR26 à des teneurs respectives de 0,033 et 0,016 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont 16,5 et 8 fois supérieures au seuil R1 (0,002 mg/m³). En appliquant un facteur de dilution de 10, la concentration estimée au droit de PZR25 dans l'air ambiant du sous-sol reste 1,6 supérieure au seuil R1. A noter que les limites de quantification du laboratoire au droit de PZR2 et PZR7 (0,003 mg/m³) (sans facteur 10 de dilution) sont 1,5 supérieures au seuil

R1 (0,002 mg/m³). Cependant, si l'on applique le facteur 10 de dilution, la concentration estimée à partir de la LQ au droit de ces ouvrages est sous le seuil R1.

- Toluène : il est quantifié sur les échantillons PZR7, PZR25 et PZR26 à des teneurs comprises entre 0,029 et 0,229 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont inférieures au seuil R1 (20 mg/m³).
 - Ethylbenzène : il est quantifié sur les échantillons PZR25 et PZR26 à des teneurs respectives de 0,059 et 0,065 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont inférieures au seuil R1 (1,5 mg/m³).
 - Xylènes : ils sont quantifiés sur tous les échantillons à des teneurs comprises entre 0,040 et 0,402 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Les teneurs au droit de PZR25 et PZR26, respectivement 0,402 et 0,341 mg/m³ sont 4 et 3,4 fois supérieures au seuil R1 (0,1 mg/m³). Toutefois, si on applique un facteur de dilution de 10, les concentrations estimées dans l'air ambiant du sous-sol sont inférieures au seuil R1.
 - Naphtalène : il n'est quantifié sur aucun des échantillons. Les limites de quantifications de ce composé (0,003 mg/m³) sont inférieures aux valeurs de références existantes (R1 : 0,01 mg/m³).
 - MTBE : il n'est quantifié sur aucun des échantillons. Cependant, les limites de quantifications (entre 0,168 et 0,177 mg/m³) sont supérieures d'un facteur 10 au seuil R1 (0,037 mg/m³). Précisons que le MTBE, inclus par défaut dans les packs analytiques réalisés par le laboratoire, est presque exclusivement utilisé comme additif de l'essence. Ce n'est pas un composé traceur des sources potentielles de pollution identifiées sur le site (décolletage). Le fait de ne pas pouvoir réaliser pour ce composé une comparaison au seuil R1 n'est donc pas de nature à générer une incertitude à prendre en compte puisque ce composé n'est pas censé être retrouvé sur le site.
- COHV : Seuls les composés suivants ont été détectés :
- Chloroforme : il est quantifié sur l'échantillon PZR7 à une teneur de 0,027 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Cette teneur est inférieure au seuil R1 (0,063 mg/m³).
 - 1,1,1-Trichloroéthane : il est quantifié sur les échantillons PZR7 et PZR25 à des teneurs respectives de 0,064 et 0,087 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Ces teneurs sont inférieures au seuil R1 (1 mg/m³).
 - Trichloroéthylène : il est quantifié sur les échantillons PZR7 et PZR25 à des teneurs respectives de 1,824 et 0,179 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Les teneurs sont 182 et 18 fois supérieures au seuil R1 (0,01 mg/m³). En appliquant un facteur de dilution de 10, la concentration estimée dans le sous-sol reste 18,2 et 1,8 fois supérieure au seuil R1.
 - Tétrachloroéthylène : il est quantifié sur l'échantillon PZR25 uniquement, à une teneur de 0,0013 mg/m³ (sans facteur 10 de dilution). Cette teneur est inférieure au seuil R1 (0,25 mg/m³).

Paramètres	Unité	Campagne du 02/09/2025 (concentrations mesurées dans les gaz du sol)												Campagne du 02/09/2025 (concentrations estimées dans l'air ambiant du RDC - dilution facteur 10)																				
		Valeurs d'aide à l'analyse de la situation			Unité	Blanc Transport	Blanc Terrain	Unité	PZR2 Mesure	PZR2 Contrôle	PZR7 Mesure	PZR7 Contrôle	PZR25 Mesure	PZR25 Contrôle	PZR26 Mesure	PZR26 Contrôle	Unité			Blanc Transport	Blanc Terrain	Unité	PZR2 Mesure	PZR2 Contrôle	PZR7 Mesure	PZR7 Contrôle	PZR25 Mesure	PZR25 Contrôle	PZR26 Mesure	PZR26 Contrôle				
					Temps de pompage (minutes)				120	120	125	125	130	130	125	125	Temps de pompage (minutes)				120	120	125	125	130	130	125	125						
		R1	R2	R3	Débits moyens de pompage (l/min)				0,480	0,480	0,465	0,465	0,434	0,434	0,477	0,477	Débits moyens de pompage (l/min)				0,480	4,800	0,465	0,465	0,434	0,434	0,477	0,477						
Volume pompé (m³)																																		
HYDROCARBURES par TPH																																		
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	mg/m³	0,002	0,010	0,030	µg/supp	<0,20	<0,20	mg/m³	<0,003	<0,003	<0,003	0,032	<0,004	0,016	<0,003	µg/supp	<0,20	mg/m³	mg/m³	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0032	<0,0004	0,0016	<0,0003								
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	mg/m³	20	21	21	µg/supp	<0,80	<0,80	mg/m³	<0,014	<0,014	0,029	<0,014	0,229	<0,014	0,179	<0,013	µg/supp	<0,80	mg/m³	mg/m³	<0,0014	<0,0014	0,029	<0,0014	0,0229	<0,0014	0,0179	<0,0013						
Hydrocarbures aromatiques C8-C10	mg/m³	0,2	2	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	<0,174	<0,174	<0,172	<0,172	0,716	<0,177	0,644	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0172	<0,0172	0,0716	<0,0177	0,0644	<0,0168							
Hydrocarbures aromatiques C10-C12	mg/m³	0,2	2	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	<0,174	<0,174	<0,172	<0,172	<0,177	<0,177	<0,168	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0172	<0,0172	<0,0177	<0,0177	<0,0177	<0,0168	<0,0168						
Hydrocarbures aromatiques C12-C16	mg/m³	0,2	2	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	<0,174	<0,174	<0,172	<0,172	<0,177	<0,177	<0,168	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0174	<0,0172	<0,0172	<0,0177	<0,0177	<0,0168	<0,0168						
Total Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	mg/m³	-	-	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	<0,174	<0,174	0,029	<0,172	0,977	<0,177	0,840	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0174	0,029	<0,0172	0,0977	<0,0177	0,0840	<0,0168						
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	mg/m³	18	180	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	<0,174	<0,174	<0,172	<0,172	<0,177	<0,177	<0,168	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0174	<0,0172	<0,0172	<0,0177	<0,0177	<0,0168	<0,0168						
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	mg/m³	18	180	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	<0,174	<0,174	<0,172	<0,172	<0,177	<0,177	<0,168	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0174	<0,0172	<0,0172	<0,0177	<0,0177	<0,0168	<0,0168						
Hydrocarbures aliphatiques C8-C10	mg/m³	1	10	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	<0,174	<0,174	<0,172	<0,172	1,765	<0,177	1,979	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0174	<0,0172	<0,0172	<0,0177	<0,0177	0,1765	<0,0168						
Hydrocarbures aliphatiques C10-C12	mg/m³	1	10	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	0,644	<0,174	0,508	<0,172	1,384	<0,177	2,046	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0174	<0,0172	<0,0172	<0,0177	<0,0177	0,1384	<0,0168						
Hydrocarbures aliphatiques C12-C16	mg/m³	1	10	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	<0,174	<0,174	<0,172	<0,172	0,727	<0,177	0,798	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0174	<0,0172	<0,0172	<0,0177	<0,0177	0,0727	<0,0168						
Total Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	mg/m³	-	-	-	µg/supp	<10,0	<10,0	mg/m³	0,644	<0,174	0,508	<0,172	4,768	<0,177	5,283	<0,168	µg/supp	<10,0	mg/m³	mg/m³	<0,0174	<0,0174	0,508	<0,0172	0,4768	<0,0177	0,5283	<0,0168						
CAV																																		
Benzène	mg/m³	0,002	0,010	0,030	µg/supp	<0,20	<0,20	mg/m³	<0,003	<0,003	0,033	<0,004	0,016	<0,003	µg/supp	<0,20	mg/m³	mg/m³	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0033	<0,0004	0,0016	<0,0003									
Tolène	mg/m³	20	21	21	µg/supp	<0,80	<0,80	mg/m³	<0,014	<0,014	0,029	<0,014	0,229	<0,014	0,179	<0,013	µg/supp	<0,80	mg/m³	mg/m³	<0,0014	<0,0014	0,029	<0,0014	0,0179	<0,0013								
Ethylbenzène	mg/m³	1,5	15	22	µg/supp	<0,40	<0,40	mg/m³	<0,007	<0,007	0,059	<0,007	0,065	<0,007	0,065	<0,007	µg/supp	<0,40	mg/m³	mg/m³	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	0,0059	<0,0007	0,0065	<0,0007						
m-, p-Xylène	mg/m³	0,1	1	8,8	µg/supp	<0,40	<0,40	mg/m³	0,027	<0,007	0,036	<0,007	0,310	<0,007	0,245	<0,007	µg/supp	<0,40	mg/m³	mg/m³	<0,0027	<0,0007	0,036	<0,0007	0,0310	<0,0007	0,0245</td							

6.5 Comparaison des résultats entre les 2 campagnes

Le Tableau 17 permet de visualiser l'évolution entre les 2 campagnes, concernant les ouvrages PZR2 et PZR7. On constate :

- Une diminution des concentrations sur les 2 ouvrages en hydrocarbures aromatiques et CAV ;
- Une augmentation des concentrations sur les 2 ouvrages en hydrocarbures aliphatiques C10-C12 ;
- Des concentrations similaires entre les campagnes pour les COHV ;

Paramètres	Unité	Valeurs d'aide à l'analyse de la situation			Unité	Concentrations mesurées dans les gaz du sol				Concentrations estimées dans l'air ambiant du RDC - dilution facteur 10			
						PZR2		PZR7		PZR2		PZR7	
						Temps de pompage (minutes)	115	120	114	125	Débits moyens de pompage (l/min)	0,462	0,480
		R1	R2	R3		Volume pompé (m³)	0,053	0,058	0,050	0,058			
HYDROCARBURES par TPH													
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	mg/m³	0,002	0,010	0,030	mg/m³	< 0,004	< 0,003	0,006	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0006	<0,0003
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	mg/m³	20	21	21	mg/m³	0,060	< 0,014	0,100	0,029	0,0060	<0,0014	0,0100	0,0029
Hydrocarbures aromatiques C8-C10	mg/m³	0,2	2	-	mg/m³	< 0,188	< 0,174	< 0,2	< 0,172	<0,0188	<0,0174	<0,02	<0,0172
Hydrocarbures aromatiques C10-C12	mg/m³	0,2	2	-	mg/m³	< 0,188	< 0,174	< 0,2	< 0,172	<0,0188	<0,0174	<0,02	<0,0172
Hydrocarbures aromatiques C12-C16	mg/m³	0,2	2	-	mg/m³	< 0,188	< 0,174	< 0,2	< 0,172	<0,0188	<0,0174	<0,02	<0,0172
Total Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	mg/m³	-	-	-	mg/m³	0,060	< 0,174	0,100	0,029	0,0060	<0,0174	0,0100	0,0029
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	mg/m³	18	180	-	mg/m³	< 0,188	< 0,174	< 0,2	< 0,172	<0,0188	<0,0174	<0,02	<0,0172
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	mg/m³	18	180	-	mg/m³	< 0,188	< 0,174	< 0,2	< 0,172	<0,0188	<0,0174	<0,02	<0,0172
Hydrocarbures aliphatiques C8-C10	mg/m³	1	10	-	mg/m³	< 0,188	< 0,174	< 0,2	< 0,172	<0,0188	<0,0174	<0,02	<0,0172
Hydrocarbures aliphatiques C10-C12	mg/m³	1	10	-	mg/m³	< 0,188	0,644	< 0,2	0,508	<0,0188	0,064	<0,02	0,0508
Hydrocarbures aliphatiques C12-C16	mg/m³	1	10	-	mg/m³	< 0,188	< 0,174	< 0,2	< 0,172	<0,0188	<0,0174	<0,02	<0,0172
Total Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,188	0,644	< 0,2	0,508	<0,0188	0,064	<0,02	0,0508
CAV													
Benzène	mg/m³	0,002	0,010	0,030	mg/m³	< 0,004	< 0,003	0,006	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0006	<0,0003
Toluène	mg/m³	20	21	21	mg/m³	0,057	< 0,014	0,097	0,029	0,0057	<0,0014	0,0097	0,0029
Ethylbenzène	mg/m³	1,5	15	22	mg/m³	0,019	< 0,007	0,022	< 0,007	0,0019	<0,0007	0,0022	<0,0007
m-, p-Xylène	mg/m³	0,1	1	8,8	mg/m³	0,097	0,027	0,118	0,036	0,0097	0,0027	0,0118	0,0036
o-Xylène	mg/m³				mg/m³	0,024	0,013	0,030	0,011	0,0024	0,0013	0,0030	0,0011
MTBE	mg/m³	0,037	0,37	7,3	mg/m³	< 0,188	< 0,174	< 0,2	< 0,172	<0,0188	<0,0174	<0,02	<0,0172
Naphtalène	mg/m³	0,01	0,05	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	<0,0004	<0,0003
COHV													
Dichlorométhane	mg/m³	0,010	0,1	2,1	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0006	<0,0003
Chlorure de vinyle	mg/m³	0,0026	0,026	1,3	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0097	0,0029
1,1-Dichloroéthène	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0027	0,0036
trans 1,2-Dichloroéthène	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0013	0,0011
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/m³	0,060	0,6	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0030	0,0003
Chloroforme	mg/m³	0,063	0,15	0,15	mg/m³	< 0,004	< 0,003	0,025	0,027	<0,0004	<0,0003	0,0025	0,0027
Tétrachlorométhane	mg/m³	0,11	0,19	1,9	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003
1,1-Dichloroéthane	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003
1,2-Dichloroéthane	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0003	0,0003
1,1,1-Trichloroéthane	mg/m³	1	5	5	mg/m³	< 0,004	< 0,003	0,058	0,064	<0,0004	<0,0003	0,0058	0,0064
1,1,2-Trichloroéthane	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0003	0,0003
Trichloroéthylène	mg/m³	0,01	0,05	3,2	mg/m³	< 0,004	< 0,003	1,440	1,824	<0,0004	<0,0003	0,1440	0,1824
Tétrachloroéthylène	mg/m³	0,25	1,25	1,38	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003
Bromochlorométhane	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003
Dibromométhane	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003
1,2-Dibromoéthane	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003
Bromoformé	mg/m³	0,0091	0,091	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003
Bromodichlorométhane	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003
Dibromochlorométhane	mg/m³	-	-	-	mg/m³	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,003	<0,0004	<0,0003	0,0004	0,0003

<0,002 Valeur inférieure à la limite de quantification du laboratoire, mais supérieure à au moins une des valeurs de référence existantes
 4,63 Valeur quantifiée par le
 n.d. Non détecté
 Concentration supérieure
 Concentration supérieure
 Concentration supérieure

Tableau 17 : Synthèse des concentrations dans les gaz du sol en mars 2025 et septembre 2025

7 DEFINITION DES SOURCES DE CONTAMINATION

7.1 Rappel méthodologique

La méthodologie nationale des sites et sols pollués renvoie aux notions de pollution concentrée et pollution diffuse. Elle stipule que dans le cadre d'une pollution concentrée, il est nécessaire d'étudier les possibilités de suppression de cette pollution, indépendamment de toute notion de risque et de projet.

Le lexique du BRGM définit ainsi les pollutions concentrées et les pollutions diffuses :

- Pollution concentrée : Pollution (chimique) délimitée spatialement, présentant des concentrations d'un ou plusieurs polluant(s), significativement supérieures à celles avoisinantes ;
- Pollution diffuse : Pollution (chimique) présentant des concentrations d'un ou plusieurs polluant(s) relativement uniformes sur de vastes volumes ou surfaces d'un ou plusieurs milieux(x).

Les paragraphes suivants s'attachent à définir :

- Les zones de pollution concentrée et les zones de pollution diffuse identifiées sur le site ;
- Les impacts potentiels associés à chacune de ces zones.

7.2 Synthèse des anomalies

7.2.1 Anomalies dans les sols

7.2.1.1 Hydrocarbures totaux (HCT C10-C40)

Nous avons réalisé un graphique des concentrations en HCT C10-C40 sur le site (cf. Figure 10 et Figure 11) pour les campagnes de prélèvement réalisées par GALTIER en 2019 et par AMETEN en février et août 2025. L'analyse de la distribution des concentrations met en évidence :

- Des concentrations comprises entre 18,3 et 183 mg/kg MS sur 25 échantillons sur 55 analysés. Ces concentrations sont du même ordre de grandeur que le FGU (max. 2,5 fois) ;
- Des anomalies sur 9 échantillons sur 55 analysés (S5C-3,5-4, S18-1, S03-1, S13-2, S13B-1,2-2, S06-2, S13A-0,7-1,2, S04-1 et S04-2) avec des concentrations comprises entre 240 et 706 mg/kg MS. Ces concentrations sont supérieures au FGU et pour la majorité, supérieures au seuil ISDI (500 mg/kg MS) ;
- Des anomalies au droit des échantillons S13-1, S06-1, S7A-0,2-0,5, S6B-3-4, S7B-3,5-4, S5A-0,3-0,5 et S6A-2,2-3) avec des teneurs comprises entre 1 700 et 18 000 mg/kg MS qui sont 3,5 à 36 fois supérieures au seuil ISDI et qui se démarquent largement des valeurs mesurées sur le reste du site.

Sur la base de l'analyse statistique et spatiale des données, nous jugeons que :

- les contaminations en HCT C10-C40 identifiées en S06-1, S7A-0,2-0,5, S6B-3-4, S7B-3,5-4 S5A-0,3-0,5 et S6A-2,2-3, dans le secteur de l'ancienne cuve d'huiles enterrée, répondent à la définition de pollution concentrée. De plus, les anomalies identifiées sur les échantillons S5C-3,5-4, S06-2, S04-1 et S04-2 sont en lien avec la pollution concentrée. Il s'agit d'échantillons appartenant aux mêmes sondages ou à des sondages réalisés proximité direct géographiquement, qui présentent une charge polluante moins forte ;
- la concentration en HCT C10-C40 identifiée en S13-1 traduit une pollution concentrée. Les anomalies identifiées sur les échantillons S13-2, S13B-1,2-2 et S13A-0,7-1,2 sont en lien avec la pollution concentrée. Il s'agit d'échantillons appartenant au même sondage ou à des sondages réalisés proximité direct géographiquement, qui présentent une charge polluante moins forte ;
- des anomalies sont identifiées en S18-1 (259 mg/kg MS) et S03-1 (283 mg/kg MS).

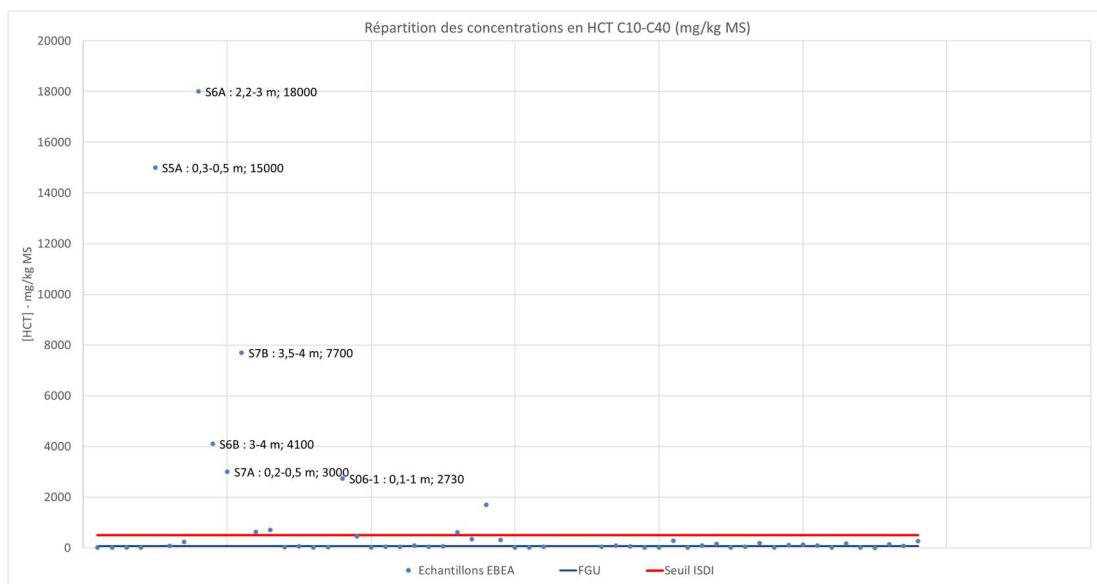


Figure 10 : Distribution des concentrations en HCT C10-C40

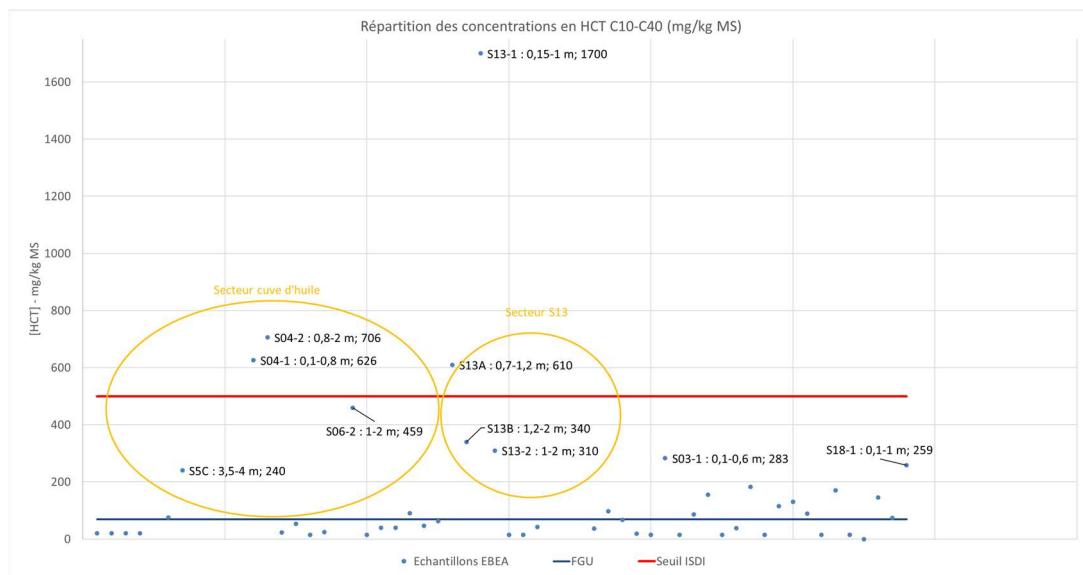


Figure 11 : Distribution des concentrations en HCT C10-C40 – Zoom 0-1700 mg/kg MS

7.2.1.2 Naphtalène

Pour rappel, lors du premier diagnostic réalisé par AMÉTEN en février 2025, une détection ponctuelle de naphtalène a été observée au droit de l'échantillon S15-1 avec une teneur de 0,25 mg/kg MS. Le naphtalène n'a pas été détecté sur l'ensemble des 33 autres échantillons.

7.2.1.3 Polychlorobiphényles (PCB)

Nous avons réalisé un graphique des concentrations en PCB sur le site (cf. Figure 12 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). L'analyse de la distribution des concentrations met en évidence :

- L'absence de détection des PCB sur 34 échantillons sur les 41 échantillons analysés ;
- Des concentrations de l'ordre de la LQ (0,01 mg/kg MS) sur 4 échantillons ;
- Une anomalie au droit de l'échantillon S13-2 avec une concentration de 0,44 mg/kg MS, qui reste 2 fois inférieure au seuil ISDI (1 mg/kg MS) mais qui se démarque des concentrations mesurées sur le reste du site ;
- Des anomalies au droit des échantillons S11-1 (1,15 mg/kg MS) et S24-1 (1,76 mg/kg MS) qui sont supérieures au seuil ISDI (1 mg/kg MS) et qui se démarquent des teneurs mesurées sur le reste du site.

Sur la base d'une analyse statistique et spatiale, nous jugeons :

- que les concentrations en PCB en S11-1 (1,15 mg/kg MS) et en S24-1 (1,76 mg/kg MS) répondent à la définition de pollution concentrée. Cette contamination est à mettre en lien avec la présence d'un poste de transformateur électrique dans ce secteur ;
- qu'une anomalie ressort en S13-2 sans qu'il soit possible d'expliquer son origine.

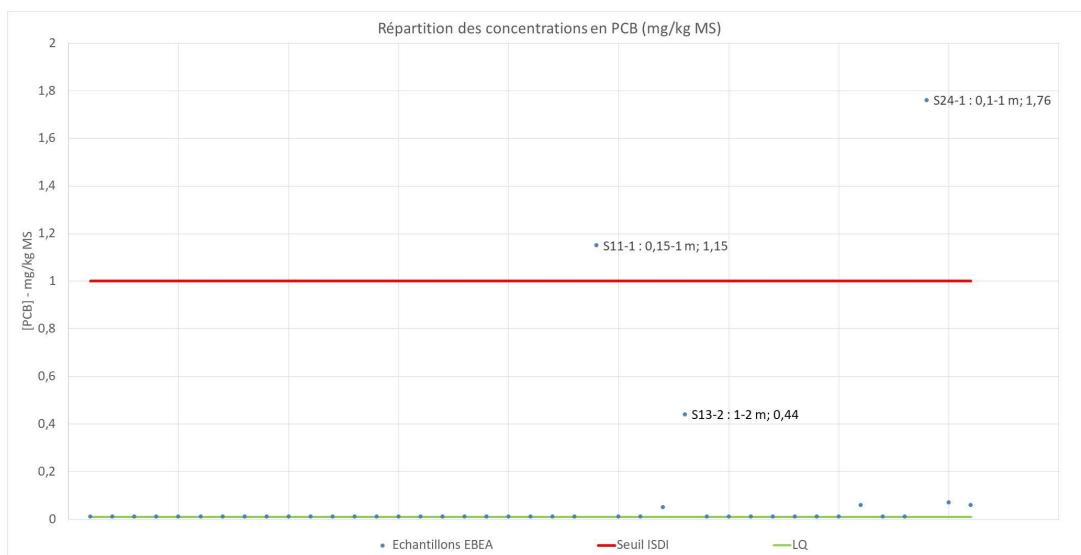


Figure 12 : Distribution des concentrations en PCB

7.2.1.4 Solvants chlorés

Sur l'ensemble des échantillons analysés :

- Le cis-1,2-dichloroéthylène est retrouvé uniquement sur l'échantillon de GALTIER S5A 0,3-0,5 m à une concentration de 0,21 mg/kg MS. Cette valeur constitue une anomalie ;
- Le trichloroéthylène (TCE) est détecté sur 14 des 64 échantillons analysés ;
- Les autres COHV ne sont pas détectés.

Nous avons réalisé un graphique des concentrations en TCE sur le site (cf. Figure 13). Nous avons reporté sur un même graphique l'ensemble des valeurs des 3 campagnes réalisées, bien que les techniques de forage et d'échantillonnage ne soient pas les mêmes.

Le TCE est détecté sur les sondages S4-GALTIER, S9-GALTIER, S03, S06, S07, S09, S10, S11 et S25 qui, à l'exception de S11, sont tous localisés dans la partie Nord-Est du site. Les concentrations varient entre 0,05 et 0,56 mg/kg MS.

Sur la base de l'analyse statistique, nous jugeons que la contamination en TCE, retrouvée sur les 8 sondages réalisés dans la partie Nord-Est du site constitue une zone de pollution diffuse.

On retrouve en plus une anomalie isolée au niveau du sondage S11.

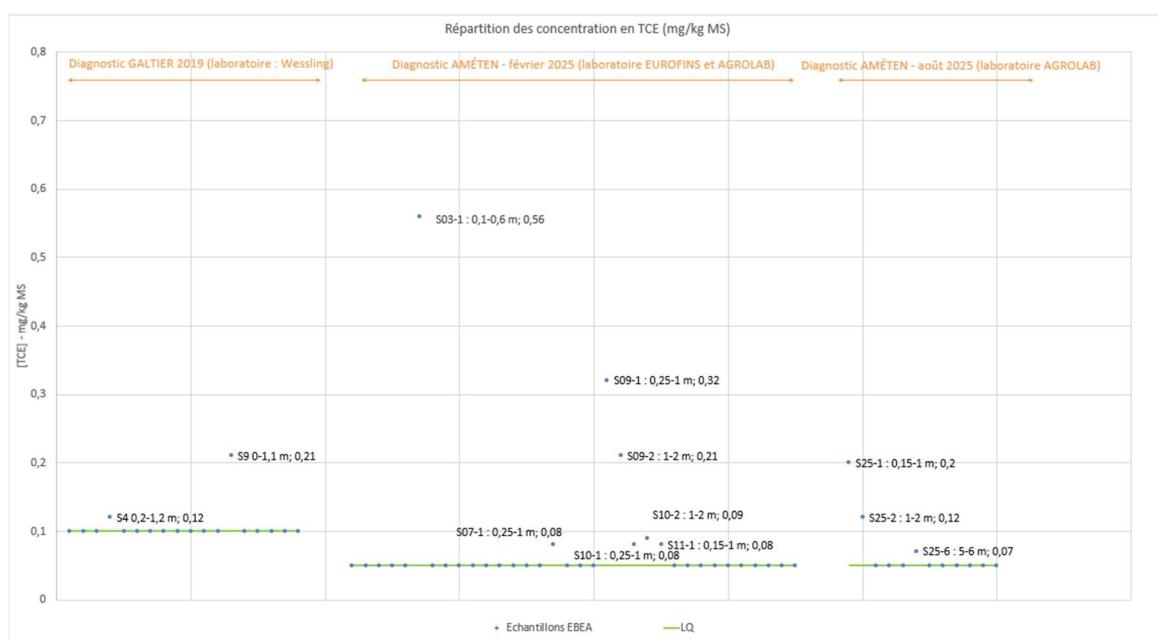


Figure 13 : Distribution des concentrations en TCE dans les sols

7.2.1.5 Métaux sur brut

Les valeurs mesurées sur les différents échantillons permettent de définir les bruits de fond du site et de mettre en évidence des valeurs qui se démarquent de ce bruit de fond :

- L’Arsenic :
 - En S24-1, la concentration mesurée (17,5 mg/kg MS) est environ 2 fois supérieure au bruit de fond identifié sur le site (aux alentours de 9 mg/kg MS) mais reste inférieure à la valeur du RMQS (30,3 mg/kg MS) ainsi qu’au seuil de vigilance du HCSP (25 mg/kg MS). Nous ne retenons pas d’anomalie ;
 - **En S11-1, la concentration mesurée (83 mg/kg MS) est environ 9 fois supérieure au bruit de fond identifié sur le site (aux alentours de 9 mg/kg MS). Elle est par ailleurs 2,7 fois supérieure à la valeur du RMQS (30,3 mg/kg MS) et 3,3 fois supérieure au seuil de vigilance du HCSP (25 mg/kg MS). Nous jugeons que cette teneur répond à la définition de pollution concentrée ;**
- Le cadmium :
 - **En S01-1, S11-1 et S24-1, les concentrations mesurées (0,9, 1,12 et 1,03 mg/kg MS) sont environ 2 fois supérieures au bruit de fond identifié sur le site (aux alentours de 0,5 mg/kg MS) mais restent proches de la valeur du RMQS (0,86 mg/kg MS). Les concentrations en S11-1 et S24-1 sont légèrement supérieures au seuil de vigilance du HCSP (1 mg/kg MS). Nous les retenons donc comme anomalies ;**
- Le cuivre :
 - Plusieurs valeurs dépassent la valeur du RMQS (31 mg/kg MS) mais restent globalement dans une gamme de l’ordre de 2 fois le RMQS et le bruit de fond (aux alentours de 36 mg/kg MS). Nous ne retenons pas d’anomalie pour ces valeurs allant jusqu’à 70/75 mg/kg MS ;
 - En S22-1, la concentration mesurée (130 mg/kg MS) est environ 3,5 fois supérieure à la vibrisse du RMQS et au bruit de fond (36 mg/kg MS). Nous retenons une anomalie sur cet échantillon ;
 - **En S11-1 et S24-1, les concentrations mesurées (1 510 et 554 mg/kg MS) sont environ 15 à 42 fois supérieures au bruit de fond identifié sur le site (aux alentours de 36 mg/kg MS). Elles sont également 18 et 48 fois supérieures à la valeur du RMQS. Nous jugeons que ces teneurs répondent à la définition de pollution concentrée ;**
- Le plomb :
 - En S15-1, la concentration mesurée (97 mg/kg MS) est environ 4 fois supérieure au bruit de fond identifié sur le site (aux alentours de 23 mg/kg MS). Cette valeur est également 1,5 fois supérieure à la valeur du RMQS (63,5 mg/kg MS) et est proche du seuil de vigilance de du HCSP (100 mg/kg MS). Nous retenons une anomalie dans ce secteur ;
 - **En S11-1 et S24-1, les concentrations mesurées (157 et 131 mg/kg MS) sont environ 5,5 à 8 fois supérieures au bruit de fond identifié sur le site (aux alentours de 23 mg/kg MS). Elles sont également 2 et 2,5 fois supérieures à la valeur du RMQS et dépassent le seuil de vigilance du HCSP (100 mg/kg MS). Nous jugeons que ces teneurs répondent à la définition de pollution concentrée ;**
- Le Zinc :
 - En S5A, la concentration mesurée (160 mg/kg MS) est environ 2 fois supérieure au bruit de fond identifié sur le site (aux alentours de 86 mg/kg MS) mais reste proche de la valeur du RMQS (154 mg/kg MS). Nous ne retenons pas d’anomalie ;
 - **En S11-1 et S24-1, les concentrations mesurées (717 et 404 mg/kg MS) sont environ 4,5 à 8 fois supérieures au bruit de fond identifié sur le site (aux alentours de 86 mg/kg MS).**

Elles sont également 2,5 et 4,6 fois supérieures à la valeur du RMQS. Nous jugeons que ces teneurs répondent à la définition de pollution concentrée ;

En mettant en perspective ces différents résultats, il ressort une zone de contamination en métaux (As, Cd, Cu, Pb et Zn) au niveau des sondages S11 et S24, qui répond à la définition de pollution concentrée. L'anomalie en Cuivre en S22-1 est rattachée à cette pollution concentrée. Il s'agit d'un échantillon prélevé sur le sondage réalisé à proximité direct géographiquement, qui présente une charge polluante moins forte. Nous retenons également une anomalie en Plomb en S15.

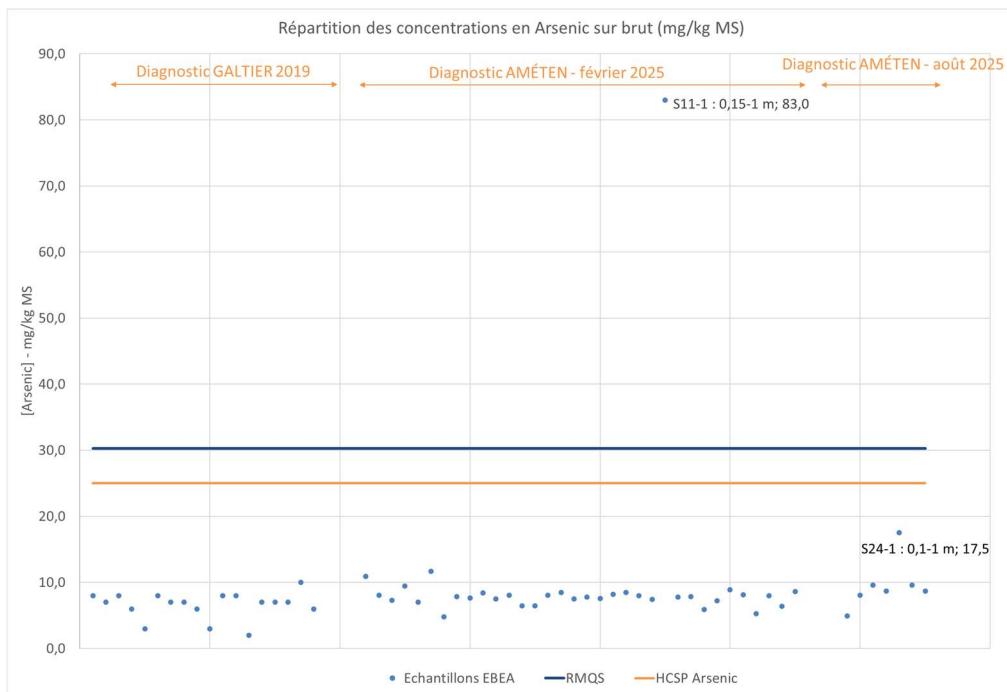


Figure 14 : Distribution des concentrations en Arsenic dans les sols

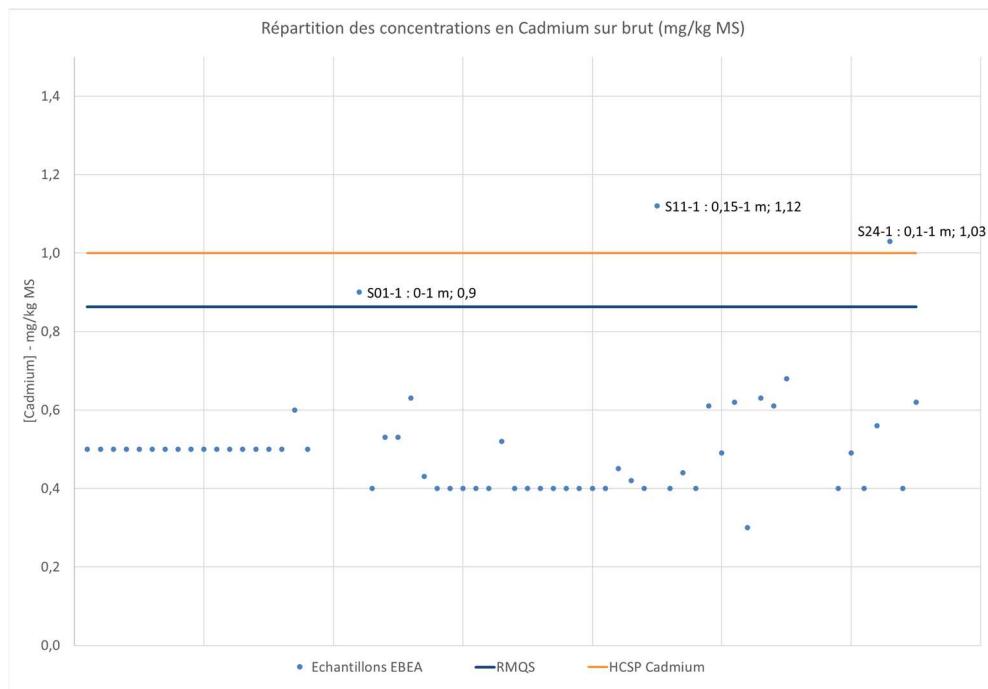
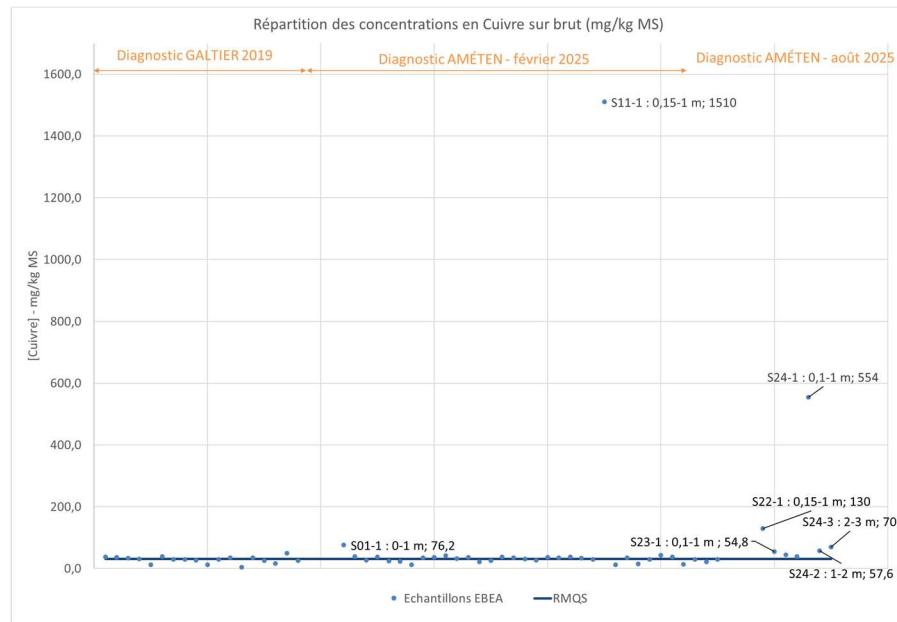
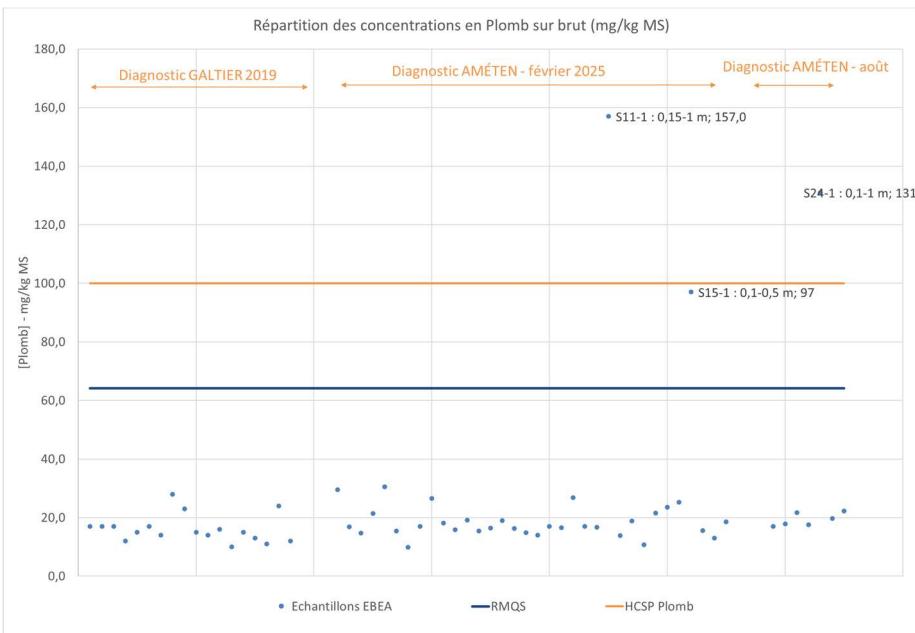
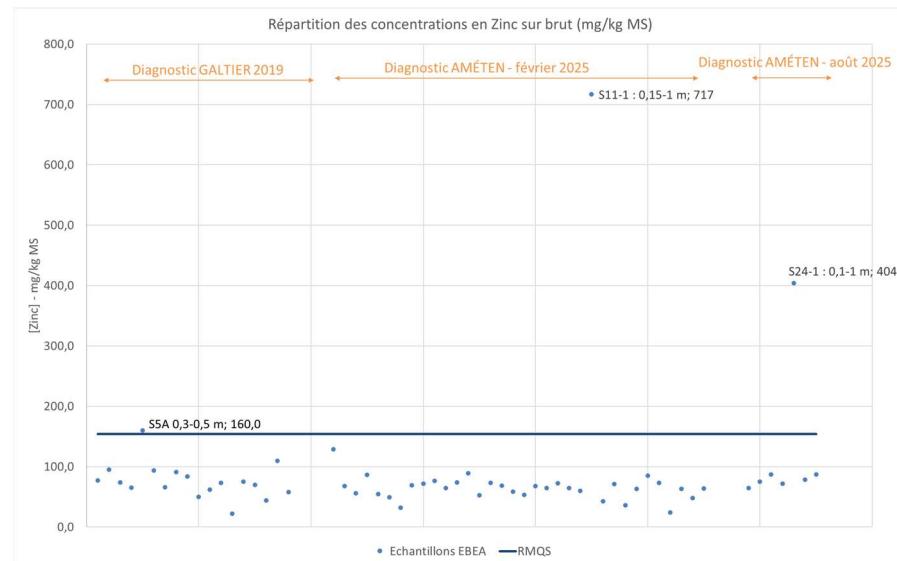


Figure 15 : Distribution des concentrations en Cadmium dans les sols

**Figure 16 : Distribution des concentrations en Cuivre dans les sols****Figure 17 : Distribution des concentrations en Plomb dans les sols****Figure 18 : Distribution des concentrations en Zinc dans les sols**

7.2.2 Anomalies dans les dalles bétons (rappel)

Les investigations réalisées sur les dalles en béton en février 2025 ont mis en évidence la présence d'hydrocarbures C10-C40 au droit des prélèvements B3 et B4 avec des teneurs respectives de 1 600 et 12 000 mg/kg MS.

Du tétrachloroéthylène est également détecté l'échantillon B2 à une teneur de 0,06 mg/kg MS. Précisons toutefois que le broyage nécessaire à la mise en analyse des bétons peut être à l'origine d'une sous-estimation des concentrations en composés volatils.

Au regard des teneurs, en cas d'évacuation hors site, les bétons devront être considérés comme des déchets non inertes non dangereux hormis au droit du hangar au Nord où les dalles sont considérées inertes.

Les anomalies au droit des dalles bétons sont cartographiées sur visibles sur la carte en **Figure 7**.

7.2.3 Anomalies dans les gaz du sol

Les investigations réalisées sur le milieu gaz du sol ont mis en évidence :

- **Une contamination du milieu par du TCE au niveau des ouvrages PZR7 et PZR25, implantés dans l'emprise de l'ancien atelier de décolletage, dans la zone qui présentait un bruit de fond en TCE dans les sols.** Les concentrations mesurées sur PZR7 (piézair équipé à 1,5 m de profondeur) sont globalement stables sur les 2 campagnes réalisées (1,44 et 1,82 mg/m³ soit 29 et 37 fois le seuil R1 fixé à 0,05 mg/m³). On retrouve également du TCE sur l'ouvrage voisin PZR25 (ouvrage implanté à 6 m de profondeur), mais à des teneurs globalement 10 fois plus faibles (0,179 mg/m³ sur l'unique campagne réalisée – 3,5 fois le seuil R1). Ces données sont cohérentes avec les données obtenues sur les sols, qui montrent en S25 une contamination plus importante en surface qu'en profondeur (0,2 et 0,12 mg/kg MS en S25-1 et S25-2, absence de détection sur S25-3, S25-4 et S25-5, 0,07 mg/kg MS en S25-6).
- L'absence de contamination du milieu gaz du sol par du TCE au niveau des ouvrages PZR2, PZR12 et PZR26, ce qui est cohérent avec l'absence de détection de ce composé dans les sols sur les sondages S18 et S26 ;
- **Une contamination du milieu gaz du sol par des CAV et des hydrocarbures :**
 - En PZR12 (à l'étage), seule la concentration en hydrocarbures aromatiques C8-C10 est très légèrement supérieure au seuil R1 (concentration mesurée de 0,210 mg/m³ pour un seuil à 0,20 mg/m³). Ce piézair est implanté en bordure de la zone de contamination en HCT identifiée dans les sols en S13 ;
 - En PZR2 et PZR7, les BTEX ont été détectés dans les gaz du sol à des concentrations légèrement supérieures au seuil R1 sur la première campagne (benzène : concentration de 0,006 mg/m³ en PZR7 soit 3 fois le seuil R1 fixé à 0,002 mg/m³/ sommes des xylènes : 0,121 mg/m³ en PZR2 et 0,148 mg/m³ en PZR7, soit 1,21 et 1,48 le seuil R1 fixé à 0,1 mg/m³). Sur la seconde campagne, ces dépassements ne sont pas retrouvés, toutes les concentrations sont inférieures à R1. Ces teneurs en BTEX ne sont rattachées à aucune source puisque les BTEX ne sont pas détectés dans les sols ;
 - **Sur les piézairs profonds PZR25 et PZR26, on retrouve une contamination en BTEX et hydrocarbures plus importante** que sur les piézairs de surface PZR2 et PZR7. La contamination est surtout marquée pour le benzène avec des concentrations de 0,033 mg/m³ en PZR25 et 0,016 mg/m³ en PZR26, soit respectivement 16,5 et 8 fois le seuil R1 (0,002 mg/m³). On retrouve également des hydrocarbures aromatiques C8-C10 (max. 3,5 fois le seuil R1), des hydrocarbures aliphatiques C8-10 (max. 2 fois le seuil R1), des hydrocarbures aliphatiques C10-C12 (max. 2 fois le seuil R1) et des xylènes (max. 4 fois le seuil R1). **A ce jour, l'origine de cette contamination en profondeur n'est pas connue.** Pour les hydrocarbures en PZR25, elle pourrait éventuellement être rattachée à la contamination au niveau de la cuve d'huiles enterrée mais sans certitude, l'ouvrage se trouvant à une dizaine de mètre de la cuve. Pour les BTEX, aucune contamination n'a été

mise en évidence dans les sols, que ce soit sur les sondages AMÉTEN ou sur les sondages GALTIER.

7.2.4 Anomalies dans les eaux souterraines (rappel)

Aucune investigation au droit des eaux souterraines n'a été réalisée par AMÉTEN. Cependant, les études antérieures réalisées par INGEOS et GALTIER Expertise Environnement ont compris la réalisation de prélèvement au droit des piézomètres présents sur le site d'étude (cf. Figure 19).

Nous ne disposons pas du rapport de mise en place des piézomètres et de la campagne de prélèvement réalisée par INGEOS. **Comme explicité plus haut, nous ne sommes pas dans un contexte de nappe continue, mais uniquement sur des venues d'eau discontinues et profondes. Les données sur ces venues d'eau apportent surtout une information sur la migration en profondeur des contaminants, qui peuvent atteindre ces niveaux d'eau.**

Les investigations réalisées par INGEOS sur les trois piézomètres ont mis en évidence « *la présence de polluants hydrocarbures et chlorés à des niveaux de concentration relativement faibles* ». Nous ne disposons pas de données plus détaillées.

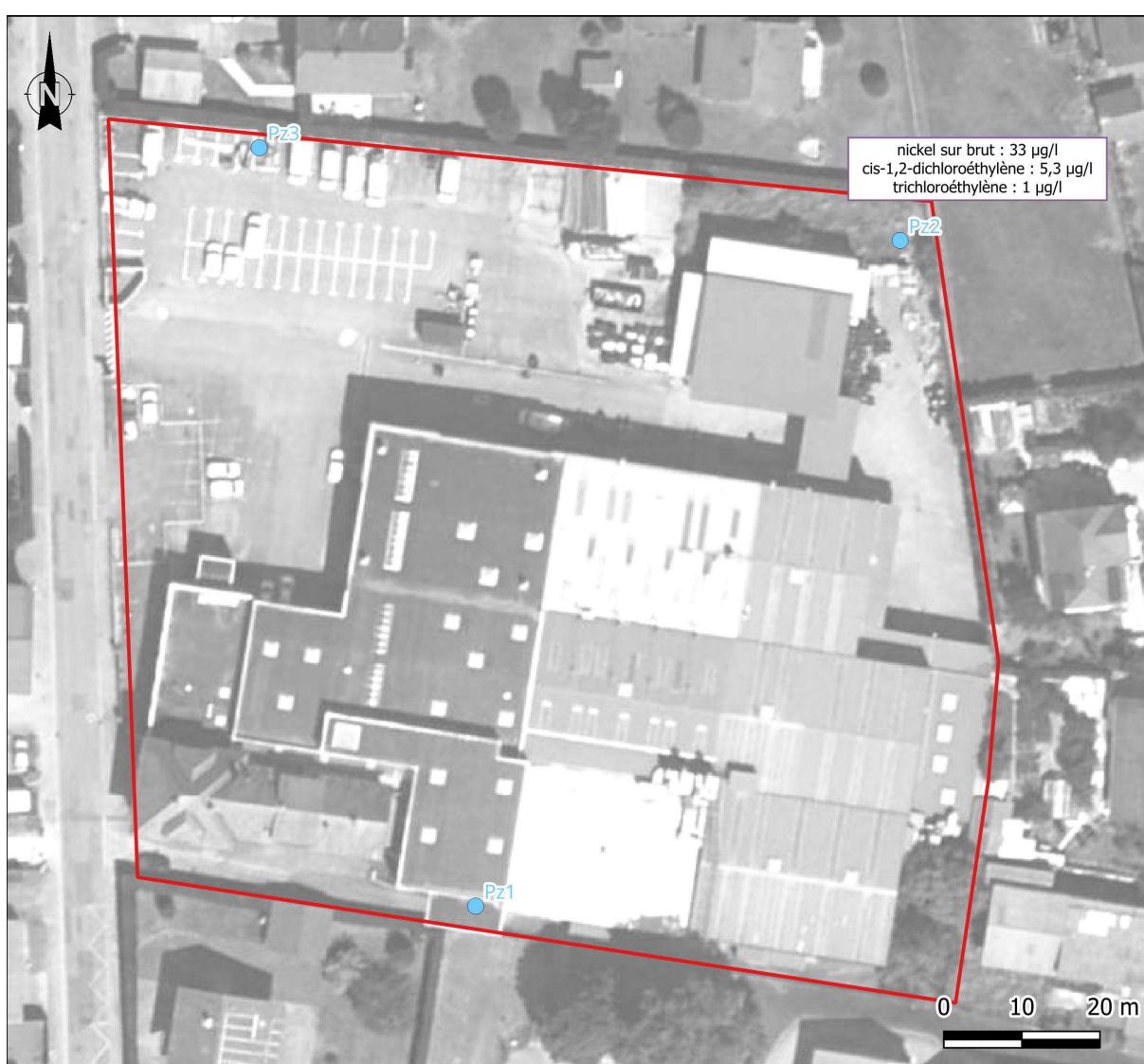
Les investigations réalisées par GALTIER au droit des deux piézomètres en eau (Pz2 et Pz3) ont mis en évidence :

- La détection d'arsenic (4 µg/l), de chrome (6 et 23 µg/l), de cuivre (20 et 10 µg/l) et de nickel (33 et 14 µg/l) à des concentrations qui sont toutes inférieures aux seuils de l'annexe I de l'arrêté du 30/12/2022 à l'exception du nickel en Pz2 (33 µg/l) qui est de 1,6 fois le seuil (20 µg/l) ;
- La détection de cis-1,2-dichloroéthylène au droit de Pz2 avec une teneur de 5,3 µg/l. Il n'y a pas de valeur de référence pour ce composé ;
- La détection de trichloroéthylène au droit de Pz2 avec une teneur de 1 µg/l, teneur sous le seuil de l'annexe I de l'arrêté du 30/12/2022 (10 µg/l).

Le chrome est détecté sur le site sous forme d'un bruit de fond, avec des teneurs inférieures au RMQS. La concentration mesurée en Pz2 est donc à mettre en lien avec le fond géochimique et non avec une contamination liée aux activités du site.

Concernant la détection de cis-1,2-dichloroéthylène et de TCE en Pz2, il s'agit des 2 composés qui ont été détectés dans la partie Nord-Est du site, c'est-à-dire à proximité de Pz2 et en amont topographique. On constate donc une migration en profondeur de ces composés, qui ont atteint les venues d'eaux vers 10 m de profondeur. Les niveaux de contamination sont toutefois faibles.

Ces éléments sont cartographiés sur la figure suivante.



Légende

EBEA

DONNEES ANTERIEURES

Piézomètres

Sources : IGN



Figure 19 : Anomalie au droit des eaux souterraines (Source : Diagnostic de pollution des sols et des eaux souterraines – mission A200, A210 et A270 – GALTIER Expertise Environnement – 25/11/2019)

7.3 Synthèse des zones de contamination

L'interprétation de l'ensemble des données disponibles sur les différents milieux nous conduit à retenir les zones de contamination suivantes :

- ZONE 1 (Pollution Concentrée) – Cuve d'huiles enterrée

La cuve de récupération des huiles enterrée à l'Est du bâtiment principal est à l'origine d'une contamination des sols par des HCT C10-C40. Cette contamination avait été mise en évidence lors des investigations réalisées par GALTIER Expertise Environnement en 2019. Les investigations menées par AMÉTEN ont permis de mieux caractériser la contamination. Elle concerne les sondages S5, S6 et S7 de 2019 (max. 18 000 mg/kg MS) et les sondages S06 et S04 de 2025 (max. 2 730 mg/kg MS).

Les fractions majoritaires sont des fractions non volatiles (>C16).

Cette contamination est délimitée latéralement à l'Ouest par les sondages S05 et S10, au Sud par le sondage S8. En direction de l'Est, on observe une diminution des teneurs en S04 par rapport aux autres sondages mais la contamination n'est pas délimitée. Elle n'est pas délimitée non plus en direction du Nord. Verticalement la contamination se situe de la surface jusqu'à 4 m de profondeur. L'horizon entre 4-5 m ne présente pas contamination en hydrocarbures (teneur maximale au droit de S04 et S06 de 22,8 mg/kg MS).

Nous jugeons que cette contamination, qui est très localisée, rattachée à une source (la cuve d'huiles usagées) et qui présentent des teneurs significatives par rapport au reste du site répond à la définition de pollution concentrée.

- ZONE 2 (Pollution Concentrée) – Sondage S13 – Atelier niveau 1

Une contamination des sols par des hydrocarbures a été mise en évidence dans les anciens ateliers, au niveau 1 dans le secteur du sondage S13 de Galtier Expertise Environnement (610 mg/kg MS) de 2019 et du sondage S13 d'AMÉTEN de février 2025 (S13-1 : 1 700 mg/kg MS). Les teneurs diminuent avec la profondeur (teneurs respectives de 340 et 310 pour les sondages S13B et S13-2). Latéralement, cette zone de contamination a été délimitée par les sondages complémentaires réalisées en août 2025 : elle est limitée aux sondages S13 de 2019 et S13 de 2025.

Les fractions majoritaires sont des fractions non volatiles (>C16).

On note également dans ce secteur une anomalie en PCB sur l'échantillon S13-2, avec une concentration de 0,44 mg/kg MS.

Les dalles en béton sont également contaminées dans ce secteur (échantillon B4 prélevé sur le sondage voisin S12 : 12 000 mg/kg MS).

L'origine de cette contamination n'est pas clairement identifiée mais elle est probablement à mettre en lien avec les activités de décolletage.

Nous jugeons que cette contamination, qui est très localisée et qui présentent des teneurs significatives par rapport au reste du site répond à la définition de pollution concentrée.

- ZONE 3 (Pollution Concentrée) – Sondages S11/S24 – Transformateur électrique niveau 1

Le transformateur électrique présent au niveau 1 du bâtiment est à l'origine d'une contamination des sols par des PCB au niveau des sondages S11 (1,15 mg/kg MS) et S24 (1,76 mg/kg MS). La contamination en PCB est couplée à une contamination en métaux : As, Cd, Cu, Pb et Zn. On note également une anomalie en TCE sur l'échantillon S11-1 (0,08 mg/kg MS).

Elle concerne l'horizon superficiel des sols (0-1 m). L'extension latérale n'est que partiellement maîtrisée : il n'a pas été possible de réaliser un sondage au Nord du sondage S11 et le S24, réalisé lors d'une seconde campagne d'investigation, a mis en évidence des teneurs plus élevées que sur S11.

Nous jugeons que cette contamination, qui est très localisée, rattachée à une source (poste de transformation électrique) et qui présentent des teneurs significatives par rapport au reste du site répond à la définition de pollution concentrée.

- **ZONE 4 – Pollution diffuse – Ancien atelier de décolletage niveau 0 – partie Est**

Les investigations réalisées montrent une pollution diffuse en trichloroéthylène dans les sols au niveau de la partie Est des anciens ateliers de décolletage et de ses abord immédiats (max. 0,56 mg/kg MS). L'extension latérale n'est pas maîtrisée en direction du Sud. Les investigations réalisées en profondeur montrent une migration du TCE jusqu'à au moins 6 m mais les niveaux de contamination dans les sols et les gaz du sol sont plus importants en surface (0-2 m) qu'en profondeur. La contamination du milieu sol est associée à une contamination du milieu gaz du sol par du TCE.

On note également une anomalie en hydrocarbures sur le sondage S03-1 (283 mg/kg MS).

Enfin, au droit de ce bâtiment on retrouve une contamination des dalles béton par des hydrocarbures, en lien avec les activités de décolletage historique.

- **ZONE 5 – Sondage S9 – Zone de stockage au Nord**

Le sondage S9 de Galtier réalisé en 2019 met en évidence une anomalie en TCE (0,21 mg/kg Ms) qui n'est pas retrouvée sur les sondages voisins. Cette anomalie n'est pas délimitée en profondeur.

- **ZONE 6 – Sondages S15/S18 - Parking**

Le sondage S15 met en évidence une anomalie en Plomb (97 mg/kg Ms) et en naphtalène (0,25 mg/kg MS). Le sondage S18 présente une anomalie en hydrocarbures (259 mg/kg MS). Nous ne disposons pas de données suffisantes dans ce secteur pour juger s'il s'agit d'anomalies ponctuelles ou si les teneurs traduisent une contamination des sols en lien avec les anciennes activités du site.

- **PZR25/PZR26 : Contamination en BTEX et HCT en profondeur dans les gaz du sol**

La campagne de prélèvement réalisée en septembre 2025 a mis en évidence des phénomènes de dégazage en hydrocarbures et BTEX (principalement en benzène) sur les ouvrages profonds mis en place. A ce stade, nous ne pouvons rattacher ces teneurs à aucune source de contamination.

Ces zones sont synthétisées dans le Tableau 18 et sont localisées sur les cartes en Figure 20 et Figure 21.

N°	Dénomination / localisation	Milieu	Origine de la contamination	Profil chimique	Comportement	Extension	Type de pollution
1	ZONE 1 – Est du Bâtiment principal	Sol	Cuve enterrée d'huiles usagés	HCT C10-C10 (max. 18 000 mg/kg MS)	Volatilité : peu volatil sur la base des données sols (fractions > C16) Lixiviation : aucune donnée	Horizontalement : délimitée à l'Ouest et au Sud mais pas au Nord ni à l'Est Verticalement : 0-4 m	Pollution concentrée
2	ZONE 2 – Atelier niveau 1	Sol	Activité de décolletage	HCT (max. 1 700 mg/kg MS) PCB (0,44 mg/kg MS)	Volatilité : peu volatil sur la base des données sols (fractions > C16) mais détection d'HCT dans PZR12 Lixiviation : aucune donnée	Horizontalement : limitée aux sondages S13 de 2019 et S13 de 2025 Verticalement : non délimitée précisément mais atténuation des teneurs entre 0-1 m et 1-2 m	Pollution concentrée
		Bétons		HCT C10-C40 (12 000 mg/kg MS)	Volatilité : peu volatil sur la base des données sols (fractions > C16) mais détection d'HCT dans PZR12 Lixiviation : aucune donnée	Non délimitée	
3	ZONE 3 – Atelier niveau 1	Sol	Poste de transformation électrique	PCB (1,76 mg/kg MS) Métaux (As, Cd, Cu, Pb et Zn)	Volatilité : non volatil Lixiviation : métaux lixiviable mais teneurs restant inférieure au seuil ISDI	Horizontalement : non délimitée Verticalement : limitée à l'horizon 0-1 m	Pollution concentrée
4	ZONE 4 - Ancien atelier de décolletage niveau 0 – partie Est	Sol	Activité de décolletage	TCE (0,56 mg/kg MS) HCT (283 mg/kg MS)	Volatilité : non volatil pour les métaux / volatil pour les COHV, TCE et BTEX (déTECTÉS dans le GSD) Lixiviation : métaux peu lixiviables	Pollution diffuse et migration des COHV en profondeur mais contamination plus marquée en surface qu'en profondeur	Pollution diffuse
		Gaz du sol		TCE – Concentrations > R1			
		Bétons		HCT C10-C40 (max. 1 600 mg/kg MS)	Volatilité : volatil Lixiviation : aucune donnée	Non délimitée	
5	ZONE 5 – S9- Zone de stockage au Nord	Sol	Stockages historiques	TCE (0,21 mg/kg MS)	Volatilité : volatil Lixiviation : aucune donnée	Horizontalement : limitée au sondage S9 Verticalement : non délimitée	Non défini à ce stade
6	ZONE 5 – S15/S18-Parking	Sol	A préciser	Plomb (max. 97 mg/kg MS) Naphtalène (max. 0,25 mg/kg MS) HCT (259 mg/kg MS)	Volatilité : volatil Lixiviation : aucune donnée	Non définie à ce stade	Non défini à ce stade
/	PZR25/PZR26	La campagne de prélèvement réalisée en septembre 2025 a mis en évidence des phénomènes de dégazage en hydrocarbures et BTEX (principalement en benzène) sur les ouvrages profonds mis en place. A ce stade, nous ne pouvons rattacher ces teneurs à aucune source de contamination.					

Tableau 18 : Synthèse des zones de contamination

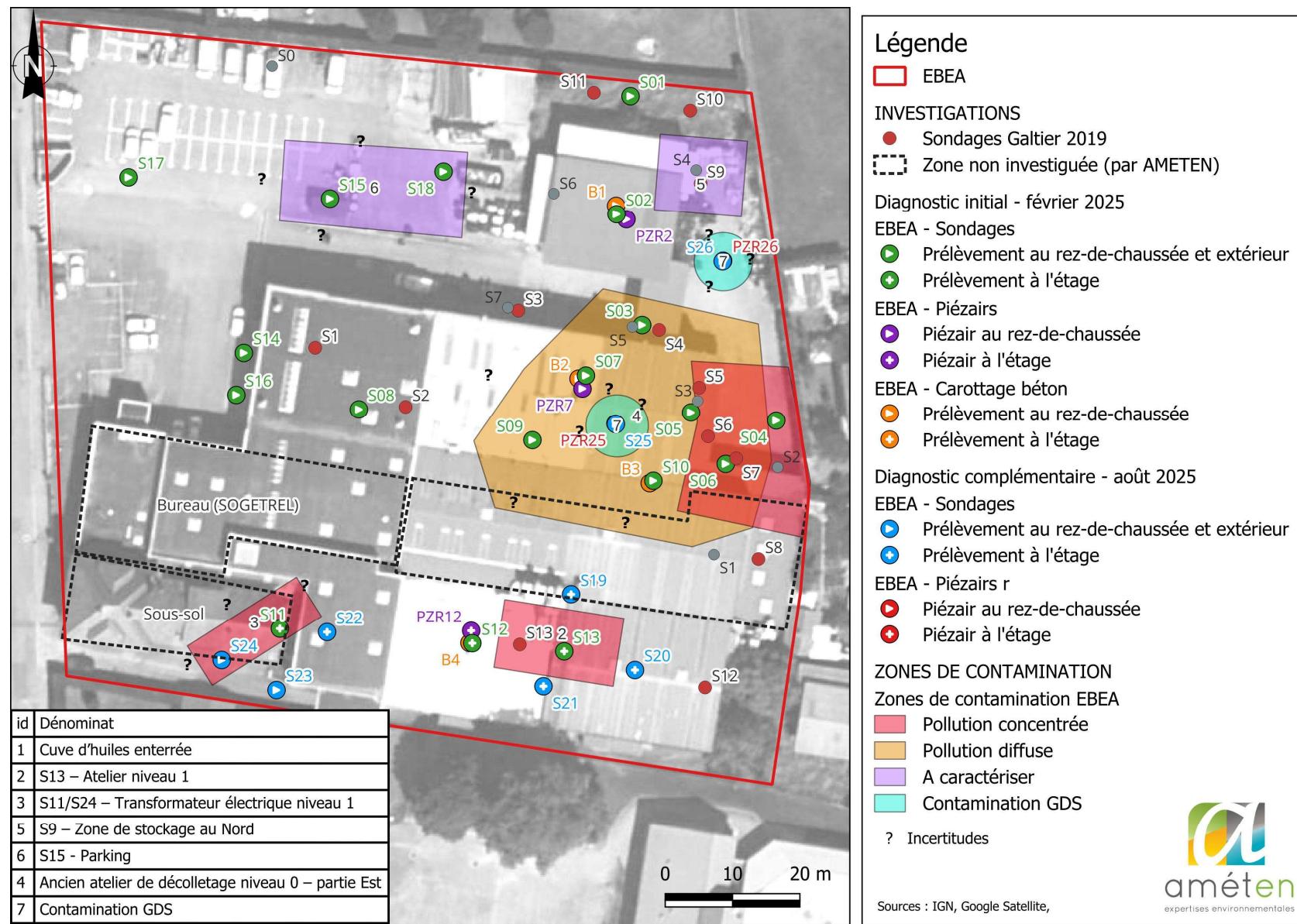


Figure 20 : Localisation des zones de contamination – Fond photographie aérienne

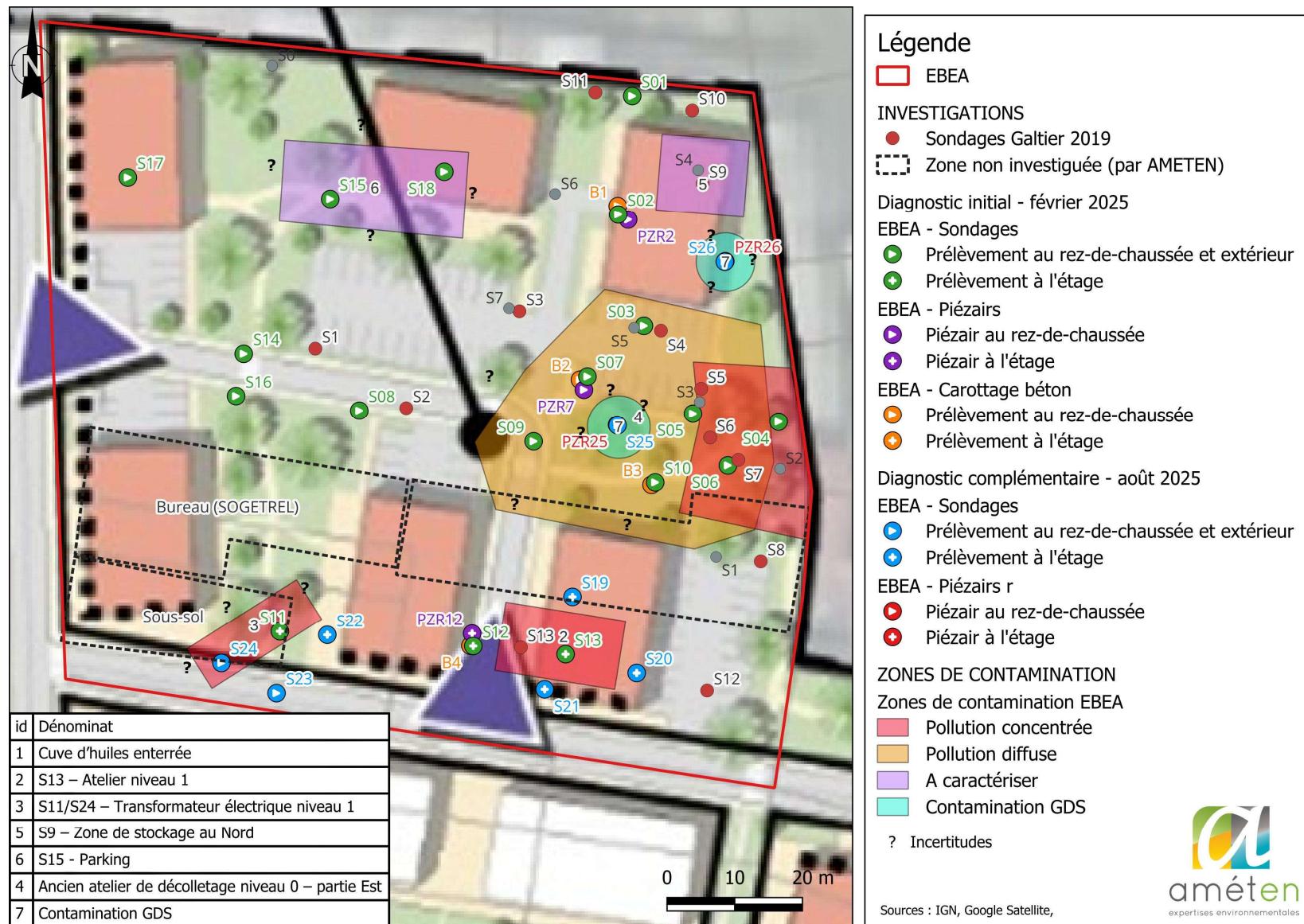


Figure 21 : Localisation des zones de contamination – Fond projet version décembre 2024

7.4 Classification des sols en tant que déchets

En cas d'évacuation hors site des matériaux, ces derniers prennent le statut de déchets et devront être évacués vers des filières adaptées à leur dangerosité.

Pour le site EBEA, seuls 5 échantillons ont fait l'objet d'un pack ISDI complet, comprenant à la fois des analyses sur brut et sur éluat.

Bien que nous ne disposions pas de données complètes sur l'ensemble des échantillons, il est déjà possible de caractériser en tant que déchet une partie des matériaux du site, en tenant compte des contaminations identifiées sur matériaux brut qui seront dans tous les cas les plus pénalisantes pour l'acceptation des matériaux dans les filières de gestion hors site.

Précisons que pour les composés pour lesquels aucun seuil d'acceptation n'est défini dans l'arrêté ministériel du 12/12/2014, leur présence dans les sols traduit une contamination et donc de fait ces matériaux ne répondent pas à la définition de matériaux inertes.

Matrice	Echantillon	Déclassement sur brut	Déclassement sur éluat	Classification retenue
SOL	S01-1 : 0-1 m	Aucun	Aucun	Inerte
	S01-2 : 1-2 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S01-3 : 2-3 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S02-1 : 0,35-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S02-2 : 1-2,5 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S03-1 : 0,1-0,6 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S04-1 : 0,1-0,8 m	HCT C10-C40	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S04-2 : 0,8-2 m	HCT C10-C40	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S04-5 : 4-5 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S05-1 : 0,15-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Aucun	Inerte
	S05-2 : 1-2 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S05-5 : 4-5 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S06-1 : 0,1-1 m	HCT C10-C40	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S06-2 : 1-2 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S06-5 : 4-5 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S07-1 : 0,25-1 m	TCE	Aucun	Non inerte non dangereux
	S07-2 : 1-2 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (éluat)
	S08-1 : 0,3-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (éluat)
	S08-2 : 1-2 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (éluat)
	S09-1 : 0,25-1 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S09-2 : 1-2 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S10-1 : 0,25-1 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S10-2 : 1-2 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S11-1 : 0,15-1 m	PCB + métaux + TCE	Aucun	Non inerte non dangereux
	S12-1 : 0,15-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S12-2 : 1-3 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S13-1 : 0,15-1 m	HCT C10-C40	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S13-2 : 1-2 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
BETON	S14-1 : 0,1-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S14-4 : 2,5-4 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S15-1 : 0,1-0,5 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S16-1 : 0,1-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S17-1 : 0,1-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Aucun	Inerte
	S18-1 : 0,1-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S19-1 : 0,15-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S20-1 : 0,15-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S21-1 : 0,15-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S22-1 : 0,15-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S23-1 : 0,1-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S23-2 : 1-2 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S23-3 : 2-3 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S24-1 : 0,1-1 m	PCB + métaux	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S24-2 : 1-2 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S24-3 : 2-3 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S25-1 : 0,15-1 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S25-2 : 1-2 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S25-3 : 2-3 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S25-4 : 3-4 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S25-5 : 4-5 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S25-6 : 5-6 m	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	S26-1 : 0,1-1 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S26-2 : 1-2 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S26-3 : 2-3 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S26-4 : 3-4 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S26-5 : 4-5 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	S26-6 : 5-6 m	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
BETON	B1	Aucun pour les paramètres analysés	Absence de donnée	Inerte à confirmer (brut + éluat)
	B2	TCE	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	B3	HCT C10-C40	Absence de donnée	Non inerte non dangereux
	B4	HCT C10-C40	Absence de donnée	Non inerte non dangereux

Tableau 19 : Classification des échantillons vis-à-vis de la réglementation déchet

8 MISE A JOUR DU SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE, APRES DIAGNOSTIC, AVEC PROJET

8.1 Méthodologie

Le schéma conceptuel, établi sur la base de l'ensemble des investigations réalisées, est présenté de façon à visualiser :

- La ou les sources de pollution ;
- Les voies de transfert possibles ;
- Les cibles potentielles ;
- Les milieux d'exposition ;
- Les aménagements du site.

8.2 Projet

Le projet prévoit la déconstruction des bâtiments existants et la reconversion de ce secteur en construction de logements en R+4 avec au moins un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts et voiries.

Il s'agit des usages qui sont globalement fixés, les projets ne sont pas précisément définis à ce stade.

8.3 Sources de contamination

8.3.1 Sols

Les sources de contamination retenues dans les sols sont celles décrites au paragraphe 7.3**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et concernent la présence d'HCT C10-C40, de naphtalène, de PCB, de métaux et de solvants chlorés.

NOTA : une partie des sources de contamination sera possiblement évacuée dans le cadre de la réalisation des sous-sols. Les projets n'étant à ce jour pas figés, nous ne connaissons pas la localisation des sous-sols et ne pouvons donc pas prendre en compte cette donnée.

8.3.2 Dalle béton

Le bâtiment sera déconstruit dans le cadre des travaux. Les bétons contaminés auront été évacués du site. Aucune source de contamination n'est à prendre en compte.

8.3.3 Eaux souterraines

Compte-tenu du caractère discontinu et profond des eaux souterraines, nous considérons l'absence de nappe dans le secteur étudié. Les eaux souterraines ne sont pas donc pas retenues comme un milieu en tant que tel dans le cadre de l'établissement du schéma conceptuel, qui prend en compte les données sur le milieu sol. On notera l'absence d'usage des eaux souterraines, en lien avec l'absence de nappe.

8.3.4 Gaz du sol

Les prélèvements de gaz du sol ont mis en évidence :

- Une contamination du milieu gaz du sol par du TCE dans la ZONE 4 ;
- Une contamination du milieu gaz du sol par des hydrocarbures et des BTEX à 6 m de profondeur sur les ouvrages PZR25 et PZR26.

8.4 Cibles

Les cibles sont les futurs habitants du site (adultes et enfants).

8.5 Modes de transfert de la source vers les autres milieux

En tenant compte des sources de contamination et du projet envisagés, les voies de transfert à prendre en compte sont les suivantes :

- Portage main/bouche (enfants) si les sols ne sont pas recouverts au niveau des futurs espaces verts ;
- Mise en suspension de poussières contaminées en HCT, naphtalène, PCB, métaux sur brut et COHV si les sols ne sont pas recouverts au niveau des futurs espaces verts ;
- Volatilisation de composés volatils dans l'air ambiant depuis les sols ;
- Bioaccumulation dans les légumes/fruits produits sur site (si des potagers en pleine terres sont inclus au projet) ;
- Perméation vers les canalisations d'eau potable.

8.6 Voies d'exposition

Le Tableau 20 synthétise l'ensemble des voies d'exposition qui pourraient être envisagées en fonction des aménagements futurs.

Milieu/substances potentiellement polluantes identifiées	Modalités d'exposition	Usage actuel : Cibles/usagers « sur site »	Voie (scénario) d'exposition potentielle retenue	Observations/hypothèses/conditions retenues selon tableau ci-avant
Sol Substances : HCT, naphtalène, PCB, métaux et COHV	Ingestion de sols par portage main bouche enfant	Adultes et/ou enfants	OUI	Si pas de recouvrement des sols au niveau des futurs espaces verts
	Inhalation de sols par mise en suspension poussières (envol)	Adultes et/ou enfants	OUI	Si pas de recouvrement des sols au niveau des futurs espaces verts
	Contact direct de sols (cutané)	Adultes et/ou enfants	OUI	Si pas de recouvrement des sols au niveau des futurs espaces verts
	Ingestion de légumes/fruits produits sur site	Adultes et/ou enfants	OUI	Si potager prévu dans le projet
	Ingestion d'eau contaminée (perméation vers les conduites AEP)	Adultes et/ou enfants	OUI	Si canalisation non mise en place dans des sablons propres
Air Substances : HCT, CAV et COHV	Inhalation à l'intérieur des bâtiments de composés volatils provenant des sols (air intérieur via l'air du sol)	Adultes et/ou enfants	OUI	-
	Inhalation à l'extérieur de composés volatils provenant des sols (air ambiant via l'air du sol)	Adultes et/ou enfants	OUI	-
Eaux souterraines	Contact direct d'eaux souterraines (cutané) à partir de puits sur site	Adultes et/ou enfants	NON	Pas de nappe exploitable au droit du site

Milieu/substances potentiellement polluantes identifiées	Modalités d'exposition	Usage actuel : Cibles/usagers « sur site »	Voie (scénario) d'exposition potentielle retenue	Observations/hypothèses/conditions retenues selon tableau ci-avant
	Ingestion d'eau souterraine à partir de puits sur site (et donc inhalation si produits volatils)	Adultes et/ou enfants	NON	

Tableau 20 : Synthèse des voies d'exposition – usage futur (hypothèse)

Les figures suivantes présentent le schéma conceptuel pour l'usage futur.

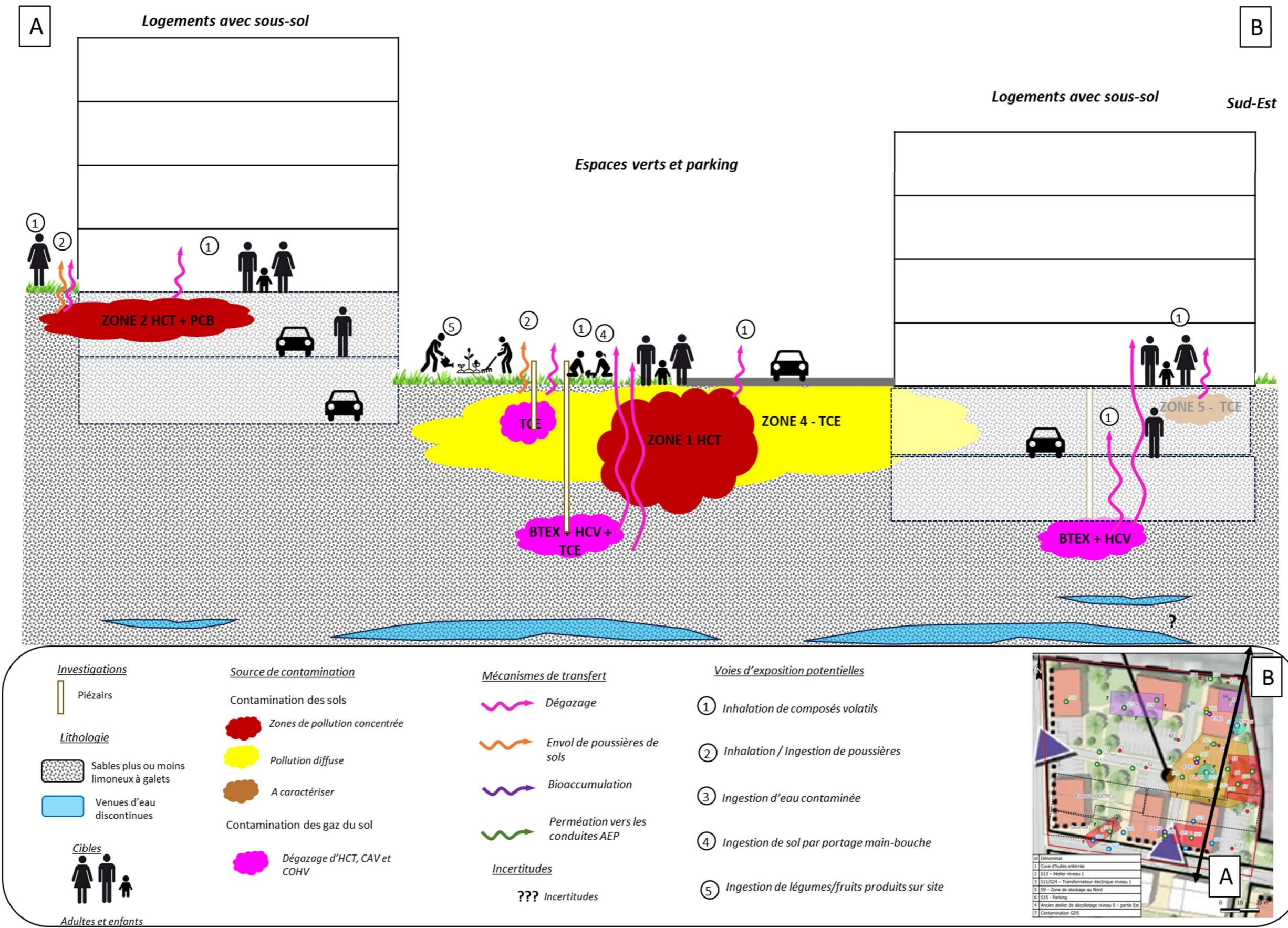


Figure 22 : Schéma conceptuel pour l'usage actuel (1/2)

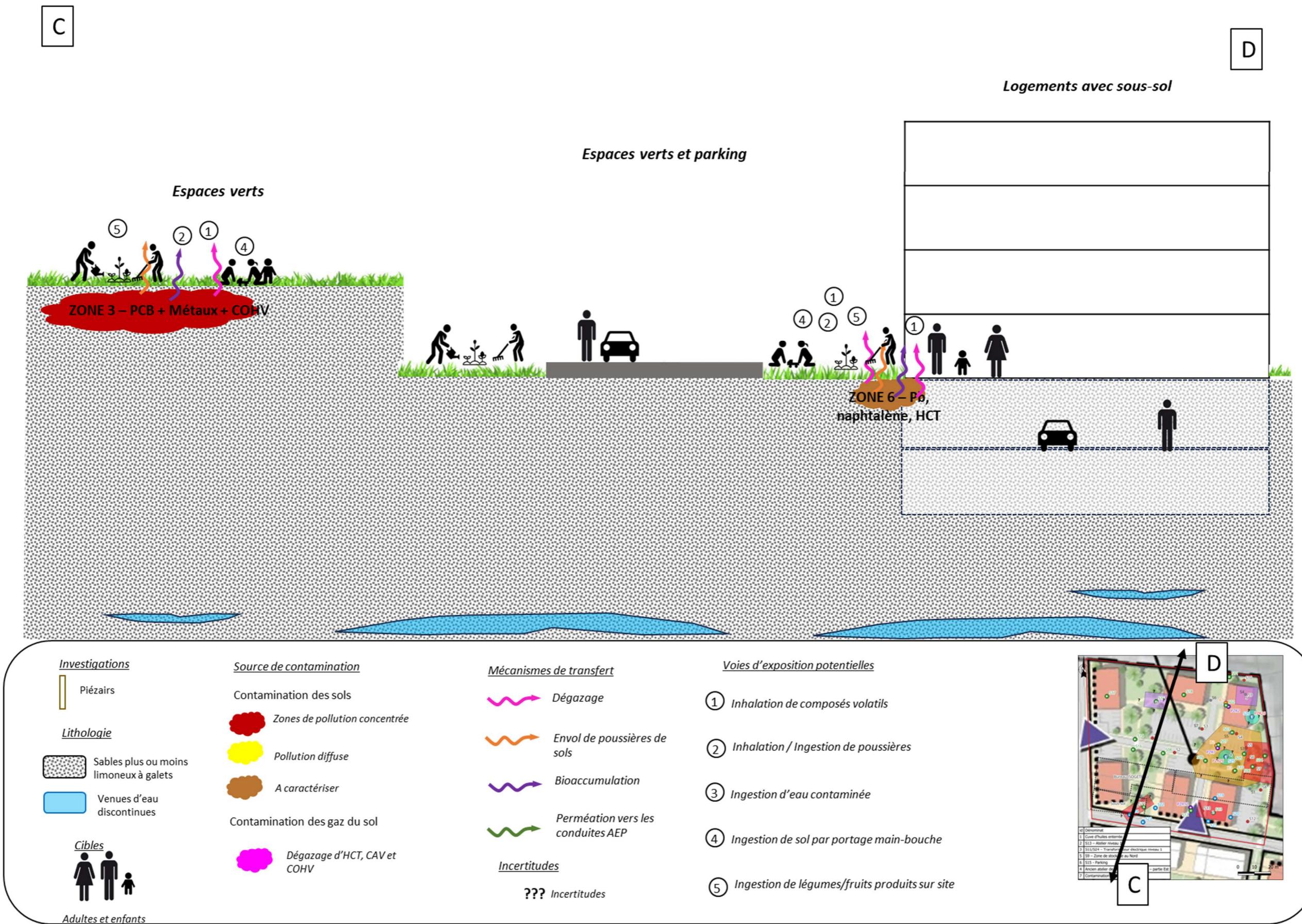


Figure 23 : Schéma conceptuel pour l'usage actuel (2/2)

9 INTERPRETATION DES RESULTATS, EVALUATION DES IMPACTS ET PRECONISATIONS

Les paragraphes qui suivent s'attachent à évaluer si les contaminations mises en évidence sont de natures à générer des impacts sanitaires, environnementaux ou économiques au regard du projet.

9.1.1 Impact sanitaire

Comme indiqué dans le schéma conceptuel, plusieurs voies d'exposition ont été identifiées pour un usage futur résidentiel pour l'ensemble des zones de contamination identifiées. Les voies d'exposition sont les suivantes : contact direct, ingestion/inhalation de sol, inhalation de composés volatils, et, en fonction du projet, possiblement ingestion de légumes/fruits produits sur site et ingestion d'eau contaminée (perméation vers les conduites AEP).

Pour les composés pour lesquels il existe des valeurs d'analyse de la situation, on note des dépassements, notamment :

- Des concentrations en plomb, cadmium et arsenic sur brut supérieures aux seuils de vigilance définis par le HCSP ;
 - Des concentrations dans les gaz du sol pour les BTEX et les COHV supérieur au seuil R1.
- ⇒ **Un impact sanitaire potentiel est retenu vis-à-vis de la contamination identifiée dans les : ZONE 1, ZONE 2, ZONE 3, ZONE 4, ZONE 5, ZONE 6 et les ouvrages PZR25/PZR26.**

Une analyse des enjeux sanitaires (Mission Normalisée A320 suivant la norme NFX31-620-2) est donc préconisée pour la poursuite des études de requalification du site. Cette mission pourra être réalisée après réalisation d'une seconde campagne de prélèvement des gaz du sol, à partir des plans du projet dans leur dernière version.

9.1.2 Impact environnemental

Les contaminations des ZONE 2, ZONE 3 et ZONE 6 sont limitées aux horizons superficiels des sols. La contamination de la ZONE 1 est plus profonde mais reste limitée en profondeur (4 m).

- ⇒ **Aucun impact environnemental n'est retenu.**

Pour la ZONE 4 et potentiellement la ZONE 5, les investigations réalisées ont montré la migration en profondeur du TCE jusqu'à au moins 4 m. Les eaux souterraines sont présentes dans le secteur d'étude sous forme de circulations discontinues et profondes (9-10 m). Il n'y a pas de nappe à proprement parler et aucun usage n'est recensé puisque les venues d'eau sont inexploitables. Au regard de l'absence de nappe, il n'y a pas d'impact retenu sur les eaux souterraines, qui ne constitue pas un milieu en tant que tel.

- ⇒ **Aucun impact environnemental n'est retenu.**

9.1.3 Impact économique

La compilation de l'ensemble des données disponibles met en évidence :

- Des dalles dont les bétons sont jugés non inertes car contaminés par des HCT et COHV. Lors de la déconstruction des bâtiments, ces matériaux devront être gérés comme des déchets non inerte non dangereux et être évacués vers des filières adaptées, générant un surcoût par rapport à une filière ISDI.

⇒ **La gestion des bétons contaminés va générer un impact économique.**
- Des zones de pollution concentrée qui, conformément à la méthodologie nationale des sites et sols pollués, devront être traitées en dehors de toute considération d'impact environnemental ou sanitaire ou de définition de projet.

⇒ **Le traitement des pollutions concentrées (ZONE 1, ZONE 2, ZONE 3) va générer un impact économique sur le projet.**

- Des sols non inertes en dehors des zones de pollution concentrée (ZONE 4, ZONE 5). En cas d'évacuation hors site des matériaux pour les besoins du projet, les matériaux devront être évacués vers filière adaptée, générant ainsi un surcoût.
 - ⇒ **La gestion des potentiels déblais dans la ZONE 4 et la ZONE 5 peut générer un impact économique.**
- Une zone d'incertitudes (ZONE 6) pour laquelle nous ne maîtrisons pas l'extension de la contamination et donc l'impact financier potentiel associé.
 - ⇒ **La gestion de la ZONE 6 peut générer un impact économique.**

De plus, si l'analyse des enjeux sanitaires préconisées au paragraphe 9.1.1 met en évidence des niveaux de risques inacceptables pour le projet, des mesures de gestion du risque sanitaire viendront s'ajouter aux mesures de suppression des pollutions concentrées, pouvant **générer des surcoûts complémentaires, notamment pour la zone de contamination qui doit être caractérisée plus en détail concernant les BTEX et les hydrocarbures identifiés en profondeur dans les GDS.**

Pour obtenir une première approche du budget de reconversion du site, nous recommandons la poursuite de la méthodologie nationale des sites et sols pollués avec la réalisation d'un Plan de Gestion (Mission Normalisée PG suivant la norme NFX31-620-2) visant à proposer des scénarios de réhabilitation du site.

9.1.4 Synthèse des impacts

En l'état des connaissances des milieux, des impacts associés aux anciennes activités et sur la base des usages projetés par la ville de Marnaz, les niveaux d'impact identifiés sont repris dans le tableau suivant.

ZONE	Type de pollution	Impact sanitaire	Impact environnemental	Impact économique
ZONE 1	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI
ZONE 2	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI
ZONE 3	Pollution concentrée	A VÉRIFIER	NON	OUI
ZONE 4	Pollution diffuse	A VÉRIFIER	NON	OUI
ZONE 5	A définir	A VÉRIFIER	NON	OUI
ZONE 6	A définir	A VÉRIFIER	NON	A VÉRIFIER
PZR25/PZR26	A définir	A VÉRIFIER	NON	A VÉRIFIER

Tableau 21 : Synthèse des impacts

10 ORIENTATIONS REGLEMENTAIRES

Le site est référencé dans la base de données des SIS (Secteur d'Information sur les Sols) sous le n°SSP00006900101 pour l'activité historique de décolletage de la société HILITE EBEA. Aucune trace de la cessation d'activité n'a été retrouvée dans les documents consultées lors de la phase INFOS et l'exploitant n'existe plus.

Compte-tenu de ce classement, lors du dépôt du permis de construire, le porteur de projet devra joindre à sa demande de permis de construire une ATTES-ALUR (PC16-6). Il s'agit d'une attestation garantissant que les mesures de gestion de la pollution au regard du nouvel usage du terrain projeté ont été prises en compte dans la conception du projet. Cette attestation ne pourra être produite que lorsque les mesures de gestion de la pollution du site auront été définies, c'est-à-dire à l'issue d'un Plan de Gestion.

11 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Dans le cadre de la restructuration et urbanisation du centre-ville de Marnaz, la commune a identifié plusieurs secteurs présentant un risque de pollution, en lien avec des anciennes activités de décolletage dont l'ancien site EBEA.

Le site est actuellement occupé par un bâtiment industriel abritant diverses entreprises, un parking en enrobé et une petite zone d'espaces verts.

Le projet prévoit la déconstruction du bâtiment existant et la reconversion de ce secteur en construction de logements en R+4 avec au moins un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts et voirie.

Une première phase INFOS a été réalisée par AMÉTEN (*cf. rapport 24-462-a en date du 13/11/2024*) mettant en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de pollution notamment liées à l'ancienne activité de décolletage de la société EBEA.

Une seconde phase DIAG comprenant des investigations sur les milieux sol, dalle béton et gaz du sol a été réalisée en février 2025 (*cf. rapport 24-586-e- en date du 28/03/2025*). Ces investigations ont mis en évidence une contamination des différents milieux en lien avec les activités de décolletage pratiquées historiquement sur le site. On retrouve en effet dans les sols et les bétons les principaux composés traceurs de ce type d'activité (hydrocarbures, métaux, solvants chlorés et PCB). Les contaminations sont retrouvées aussi bien en intérieur qu'en extérieur.

Compte-tenu des incertitudes identifiées à l'issue de la phase DIAG, la Commune de Marnaz a missionné AMÉTEN pour mener des investigations complémentaires. Ces investigations, portant sur les milieux sol et gaz du sol, ont été réalisées en aout et septembre 2025.

Elles ont permis d'identifier 7 zones de contamination sur le site :

- **3 zones répondant à la définition de pollution concentrée, nécessitant la mise en œuvre d'actions de traitement :**
 - **ZONE 1 – Est du bâtiment principal – Cuve enterrée d'huiles usagées** : la cuve de récupération des huiles usagées enterrée à l'Est du bâtiment principal est à l'origine d'une contamination des sols en HCT C10-C40 (max. 18 000 mg/kg MS) sur environ 4 m de profondeur. Elle est partiellement délimitée latéralement. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
 - **ZONE 2 – Sondage S13 – Atelier niveau 1** : Une contamination des sols par des hydrocarbures a été mise en évidence dans les anciens ateliers, au niveau 1 dans le secteur du sondage S13 de Galtier Environnement (610 mg/kg MS) de 2019 et du sondage S13 d'AMÉTEN de février 2025 (S13-1 : 1 700 mg/kg MS). Les teneurs diminuent avec la profondeur et l'extension latérale a été définie. Les fractions majoritaires sont des fractions non volatiles (>C16). La dalle en béton est également contaminée par des hydrocarbures (B4 : 12 000 mg/kg MS). On note par ailleurs dans ce secteur une anomalie en PCB sur l'échantillon S13-2, avec une concentration de 0,44 mg/kg MS. L'origine de cette contamination n'est pas clairement identifiée mais elle est probablement à mettre en lien avec les activités de décolletage. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
 - **ZONE 3 – Sondages S11/S24 – Transformateur électrique niveau 1** : Le transformateur électrique présent au niveau 1 est à l'origine d'une contamination des sols par des PCB au niveau des sondages S11 (1,15 mg/kg MS) et S24 (1,76 mg/kg MS). La contamination en PCB est couplée à une contamination en métaux : As, Cd, Cu, Pb et Zn. On note également une anomalie en TCE sur l'échantillon S11-1 (0,08 mg/kg MS). Elle concerne l'horizon superficiel des sols (0-1 m). L'extension latérale n'est que partiellement maîtrisée. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.

- **1 zone de pollution diffuse, nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion :**
 - o **ZONE 4 - Anciens ateliers de décolletage :** Les investigations réalisées montrent une pollution diffuse en trichloroéthylène dans les sols au niveau de la partie Est des anciens ateliers de décolletage et de ses abords immédiats (max. 0,56 mg/kg MS). L'extension latérale semble assez bien maîtrisée. Les investigations réalisées en profondeur montrent une migration du TCE jusqu'à au moins 6 m mais les niveaux de contamination dans les sols et les gaz du sol sont plus importants en surface (0-2 m) qu'en profondeur. On retrouve dans cette zone une contamination des gaz du sol en TCE. On note également une anomalie en HCT sur le sondage S03-1 (283 mg/kg MS). De plus, les dalles béton sont contaminées par des hydrocarbures, en lien avec les activités de décolletage historique.
- **3 zones d'incertitude, nécessitant un complément d'investigation :**
 - o **ZONE 5 – Sondage S9 – Zone de stockage au Nord :** Le sondage S9 de Galtier réalisé en 2019 met en évidence une anomalie en TCE (0,21 mg/kg Ms) qui n'est pas retrouvée sur les sondages voisins. Cette anomalie n'est pas délimitée en profondeur.
 - o **ZONE 6 – Sondages S15/S18 – Parking :** Le sondage S15 met en évidence une anomalie en Plomb (97 mg/kg Ms) et en naphtalène (0,25 mg/kg MS). Le sondage S18 présente une anomalie en HCT (259 mg/kg MS). Nous ne disposons pas de données suffisantes dans ce secteur pour juger s'il s'agit d'anomalies ponctuelles ou si les teneurs traduisent une contamination des sols en lien avec les anciennes activités du site ;
 - o **PZR25/PZR26 : Contamination en BTEX et HCT en profondeur dans les gaz du sol :** La campagne de prélèvement réalisée en septembre 2025 a mis en évidence des phénomènes de dégazage en hydrocarbures et BTEX (principalement en benzène) sur les ouvrages profonds mis en place. A ce stade, nous ne pouvons rattacher ces teneurs à aucune source de contamination

Les investigations complémentaires avaient également pour objectif d'évaluer les potentiels de transfert des contaminants entre chaque milieu et hors site. Il en ressort :

- Qu'il existe bien des transferts entre les polluants depuis les sols vers les gaz du sol dans la zone des anciens ateliers de décolletage ;
- Que le milieu eaux souterraines n'est pas retenu comme un vecteur de transfert hors site dans la pollution puisque nous sommes dans un contexte de venues d'eau ponctuelles et profondes. Il n'y a pas de nappe à proprement parler dans le secteur d'étude.

Sur la base de ces éléments, il est préconisé la poursuite de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués avec la réalisation :

- **d'investigations complémentaires sur les sols visant à lever les incertitudes qui subsistent sur les extensions des zones de contamination (mission A200) ;**
- **d'investigations complémentaires sur les sols dans les zones qui n'étaient pas accessibles (mission A200) ;**
- **d'une seconde campagne de prélèvement des gaz du sols (mission A230) ;**
- **d'un Plan de Gestion (mission PG), intégrant :**
 - o **une analyse des enjeux sanitaires (mission A230), sur la base des données disponibles, en tenant compte du projet prévu,**
 - o **la définition des seuils de réhabilitation du site (seuils de pollution concentrée, seuils sanitaires),**
 - o **un bilan coûts/avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site (mission A330),**

- *La gestion des déblais du site si les données du projet disponibles au moment de la rédaction du PG le permettent.*

Nous rappelons par ailleurs les recommandations émises au stade du diagnostic de pollution initiale, toujours valables :

❖ Mise en sécurité du site

Nous recommandons de procéder à la mise en sécurité du site en éliminant l'ensemble des produits chimiques qui ne sont plus utilisés. La cuve de fioul qui n'est plus en service devra donc être vidangée, dégazée et inertée par une entreprise habilitée, qui fournir un certificat d'inertage.

❖ Valider la compatibilité sanitaire avec l'usage actuel (site en activité)

Le site est actuellement en activité. Au regard des contaminations mises en évidence dans les sols et les gaz du sol et des voies d'exposition associées (inhalation de poussières dans les zones non revêtues, inhalation de composés volatils, ingestion d'eau contaminée), il s'avère que les personnes travaillant actuellement sur le site sont potentiellement exposées sur le lieu de travail à des substances dangereuses. Ces substances étant sans lien avec leur activité actuelle, il n'y a pas de suivi médical associé. Conformément aux recommandations de la méthodologie nationale des sites et sols pollués, nous recommandons à la commune de Marnaz de se rapprocher de la médecine du travail pour les informer de la pollution découverte sur le site et des potentiels risques pour les travailleurs.

AMETEN recommande de mener une démarche d'IEM (Interprétation de l'Etat des Milieux) pour apprécier les expositions. Afin de disposer des données d'entrée nécessaires aux calculs de risque, il sera nécessaire de mener des investigations complémentaires sur l'air ambiant et sur l'eau du robinet. **Il s'agit ici de recommandations. Les études et actions à mettre en œuvre devront être définies et validées en concertation avec la médecine du travail.**

❖ Démarches administratives

Le site est référencé dans la base de données des SIS (Secteur d'Information sur les Sols) sous le n°SSP00006900101 pour l'activité historique de décolletage de la société HILITE EBEA. Aucune trace de la cessation d'activité n'a été retrouvée dans les documents consultés lors de la phase INFOS et l'exploitant n'existe plus.

Compte-tenu de ce classement, lors du dépôt du permis de construire, le porteur de projet devra joindre à sa demande de permis de construire une ATTES-ALUR (PC16-6). Il s'agit d'une attestation garantissant que les mesures de gestion de la pollution au regard du nouvel usage du terrain projeté ont été prises en compte dans la conception du projet. Cette attestation ne pourra être produite que lorsque les mesures de gestion de la pollution du site auront été définies, c'est-à-dire à l'issue d'un Plan de Gestion.

12 LIMITES D'UTILISATION D'UNE ETUDE DE POLLUTION

- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.
- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.
- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des évènements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.
- Les conclusions de ce diagnostic et mesures de gestions associées sont valables pour un projet donné. Toute modification du projet et de ses caractéristiques donnera lieu à une mise à jour de la présente étude et de ses conclusions.

13 GLOSSAIRE

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires.

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers, moyennement mobiles dans les sols.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale dans tous les cas. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ce type d'installation permet l'élimination de déchets spéciaux qu'ils soient d'origine industrielle ou domestiques mais également les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils et peu solubles.

ANNEXE 1 :

Tableau de synthèse des résultats des investigations de février et mars 2025 – milieux sol, dalle et air sous dalle

Bruit de fond géochimique (**)	RMQS - cellule 1358			Valeur définie par le tout Conseil de la Santé Publique (HSCP)	Fen géochimique urbain-vitrise composés organiques	Valeurs limites de catégorie A1 (BDW)	Valeurs limites de catégorie B2 (BDW)	Valeurs limites de catégorie C (BDW)	Sondage	S01		S02		S03		S04			
									Profondeur (m)	S01:1-0 m	S01:2-1,2 m	S01:3-2,3 m	S02:1-0,3-1 m	S02:2-1,2,5 m	S03:1-0,1-0,6 m	S04:1-0,1-0,8 m	S04:2-0,8-2 m	S04:5-4,5 m	
	Gamme de valeurs observées dans les sols ordinaires	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observée dans le cas de forte anomalies naturelles						Lithologie	Présence de matière organique; morceaux de branches	Argile marron	Argile marron à passes tableuses à galets	Graviers dans matrice argileuse marron sèche	Rembâlage sableux à petit galets	Rembâlage gris à galets	Argile marron à passes grises odeur HCT	Argile marron plastique		
Matière sèche	%									79,4	76,4	89,8	83,6	85,3	95,9	97,6	86,4	79,1	
Métaux et métalloïdes										10,9	8,03	7,2	9,46	7,04	11,7	4,78	7,83	7,83	
Boron (B)	mg/kg Ms	1,9-25	30,42	40,9-284	26,1	25,0	70,0	70,0	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,005-0,05	0,7-0,2	7,3-0,2	0,86	1,0	5,0	10,0	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10-90	90-110	150-3180	100	128	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	2,2-20	20-162	65-180	31,1	29,5	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	0,023-0,10	0,115-0,23	0,132	-	1,0	5,0	5,0	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	2-50	60-130	130-2076	68,1	96,4	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	9,50	60 à 90	100 à 10180	64,2	40,5	100	300	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	10 à 100	100 à 250	250-11426	154	115	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Total hydrocarbures CS-C10																			
Fraction aliphatique C5-C8	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction aliphatique C6-C8	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction aromatique <C9-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction >C9-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C5-C8	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C9-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Indice Hydrocarbures [C10-C40]	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
HAP																			
Aspirine	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Azobisisobutyronitrile	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Azotophosphore	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fluoréne	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fluoranthrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Pyrene	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Benz(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Chrysène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Benz(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Benz(c)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Benz(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Indeno(1,2,3-cd)Pyridine	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Somme des HAP	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
PCB																			
PCB (28)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
PCB (52)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
PCB (101)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
PCB (118)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
PCB (138)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,026	+0,026	+0,026	+0,026	+0,026	+0,026	+0,026	+0,026	+0,026	
PCB (153)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,022	+0,022	+0,022	+0,022	+0,022	+0,022	+0,022	+0,022	+0,022	
PCB (180)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
BTX																			
benzene	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
toluène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
ethylbenzene	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
para- et mésatylène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
tert-butyléne	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
BTX total	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+6	+30	+100 000	+200	+100 000	+200	+100 000	+200	+100 000	+200
COH																			
Dichlorométhane / LSAB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,06	+0,06	+0,06	+0,06	+0,06	+0,06	+0,06	+0,06	+0,06	
Chlorure de vinyl / LSAB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	
1,1-Dichloroéthylène / LSAB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	
Trans-1,2-dichloroéthylène / LSAB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	
cis-1,2-Dichloroéthylène / LSAB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	
Chlorofluorocarbure / LSAB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	+0,02	
1,1,1-Trichloroéthane / LSAB																			

Métal et métalloïdes	Bruit de fond géochimique (**)			RMQ5 - cellule 1358	Valeur définie par le tout Conseil de la Santé Publique (HCSP)	Fené pédogéochimique urbain-vitrise composés organiques	Valeurs limites de catégorie A1 (BDN)	Valeurs limites de catégorie B2 (BDN) (ou traitement)	Valeurs limites de catégorie C (BDN)	Sondage	18	509	S10	S11	S12				
	Gamme de valeurs observée dans les sols ordinaires	Gamme de valeurs observée dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observée dans le cas de forte anomalies naturelles							Profondeur (m)	S0B-2 : 1-2 m	S09-1 : 0,25-1 m	S09-2 : 1-2 m	S10-1 : 0,25-1 m	S10-2 : 1-2 m	S11-1 : 0,15-1 m	S12-1 : 0,15-1 m	S12-2 : 1-3 m	S13-1 : 0,15-1 m
	Horizon 0,3 m	Horizon 0,5 m	Seuil de vigilance							Lithologie	Argile calcaire marron à galets	Sable et graviers agiles marron	Limons marron avec quelques graviers	Sable limoneux à galets	Sable limoneux à galets	Remblais argilo-calcaires gris/noir à galets	Remblais sablo-agiles gris / marron à galets	Argile sablo-marron à galets	Remblais sablo-agiles gris / marron à galets
Matière sèche	%									Indices organo-léptiques	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	
Boron (B)	mg/kg Ms	1,9-25	30,40	60,9-284	26,1	25,0	70,0	70,0	-		75,9	89,4	84,2	88,8	88,4	81	99	81	92,5
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,05-0,05	0,7-0,2	7,3-0,2	0,65	1,0	5,0	10,0	-			7,58	6,23	6,44	7,43	8,0	7,81	7,85	5,87
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10-90	90-110	150-3180	100	128	-	-	-	Réultats de l'analyse									
Carbone (C)	mg/kg Ms	2,2-20	20-162	65,9-360	31,1	29,5	-	-	-	Test de l'analyse									
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	0,02-0,10	0,15-2,3	0,15-2,3	0,152	-	1,0	5,0	5,0	Conformité aux normes									
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	2-50	60-130	130-2076	64,3	96,4	-	-	-	Décision du conseil									
Pomme (Pb)	mg/kg Ms	9-50	60-190	100-10180	64,2	40,5	100	300	-	Décision du conseil									
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	10-100	100-250	250-11426	154	115	-	-	-	Décision du conseil									
Total hydrocarbure CS-C10																			
Fraction aliphatique C5-C8	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction aliphatique C6-C8	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction aliphatique C8-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction aromatique C6-C9	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction aromatique C9-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C28-C30	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C30-C36	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	+1,00	
HAP																			
Acrylonitrile	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Acétylénophène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Acétophénone	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Fluoréne	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Pyréne	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Benz(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Chrysène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Benz(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Benz(c)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Benz(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Benz(e)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Indeno(1,2,3-cd)Pyridine	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Somme des HAP	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
PCB																			
PCB (28)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
PCB (52)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
PCB (101)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
PCB (118)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
PCB (138)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
PCB (153)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
PCB (180)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
BTEX																			
benzene	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
toluène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
ethylbenzéne	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
para- et mésotolylène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
ortho-tolylène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
BTEX total	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
COH																			
Dichlorométhane /LSA39	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Chlorure de vinyl / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
1,1-Dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Trans-1,2-dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
cis-1,2-dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
Chlorofluorocarbure / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
1,1,1-Trichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
1,1,2-Trichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01	
1,1,1,2-Tetrachloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-														

Bruit de fond géochimique (**)			RMQ5 - cellule 1338			Valeur définie par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP)			Fon pédico-géochimique halogénures composés organiques	Valeurs limites de catégorie A1 (ISO10)	valeurs limites de catégorie B1 (ISO10)	valeurs limites de catégorie B2 (bio-traitement)	valeurs limites de catégorie C (ISO10)	Sondage	S1S
Gamme de valeurs observée dans les sols ordinaires	Gamme de valeurs observée dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observée dans le cas de fortes anomalies naturelles	Horizon 0-0,3 m	Horizon 0,3 m	Seuil de vigilance	Valeur d'action rapide (enfants <7ans)	Valeur d'action norme (reste population)	Sondage Profondeur (m)	S1S-1 : 0,1-0,5 m						
								Lithologie	Remblais sableux marron à galets						
Matière sèche	%							-	-	-	-	-	-	Indices organo-leptiques	0 ppm
Métal et métalloïdes															98,6
Antium (As)	mg/kg Ms	1 à 25	30 à 60	60 à 754	30,3	-	25,0	70,0	70,0	-	-	-	-		
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,05 à 0,45	0,7 à 2	2 à 4,3	0,854	1,0	5,0	10,0	-	Résultats de levéation conformes à la norme définie pour les déchets indexés dans l'article 12/12/02 pour les déchets non dangereux	Résultats de levéation conformes à la norme définie pour les déchets indexés dans l'article 19/12/02 pour les déchets non dangereux	Résultats de levéation conformes à la Décision du Comité du 19/12/02 pour les déchets non dangereux	Résultats de levéation conformes à la Décision du Comité du 19/12/02 pour les déchets non dangereux	5,3	
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10 à 90	90 à 150	150 à 1380	169	128	-	-	-						0,3
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	2 à 20	20 à 62	65 à 160	31,1	29,5	-	-	-						11
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-	0,133	-	1,0	5,0	5,0						14
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	68,3	98,4	-	-	-						0,07
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	9 à 50	60 à 95	100 à 10380	64,2	40,5	100	300	-						16
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	154	118	-	-	-						97
Indice hydrocarbure CS-C10															24
Fraction aliphatique CS-C6	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,10
Fraction aliphatique CS-C8	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,10
Fraction aliphatique XC6-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						0,30
Fraction aromatique XC6-C8	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,20
Fraction aromatique XC8-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,20
Fraction XC6-C8	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,4
Fraction CB-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<1,0
Fraction CS-C10	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						
Indice hydrocarbure CD-C40															
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,10
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						7,9
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						12,4
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						10,4
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						19,2
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						25
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						30,8
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						16,9
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	69,5	500	5 000	100 000	500 000	120
HAP															
Naphtalène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+						0,25
Acétophytène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+						<0,050
Acérophthalène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+						<0,050
Fluorine	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+						<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	0,4					<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+						<0,050
Fluoranthrène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	1,22					<0,050
Pyrine	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	1,02					<0,050
Benz(a)anthracène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	0,63					<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,71					<0,050
Benz(b)fluoranthrène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	0,91					<0,050
Benz(k)fluoranthrène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	0,4					<0,050
Benz(a)pyrine	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	0,75					<0,050
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	-					<0,050
Benz(a)Pyrène	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	0,56					<0,050
Indeno(1,2,3-cd) Pyrine	mg/kg Ms	+	+	+	+	+	+	+	+	0,58					<0,050
Somme des HAP	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	8,15	50	500	5000	50000	0,230
PCB															
PCB (28)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,026					<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,022					<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-					<0,001
Somme des PCB	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	50	50	50	n.d.
BITX															
benzène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
toulène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
amylène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
par- et méthoxyène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
orthoxyène	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
BITX total	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	6	30	100 000	200 000	200 000	n.d.
COHV															
Dichlorométhane / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
Chlorure de vinyl / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,02
1,1-Dichlorodéhydroné / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,10
Trans-1,2-dichloroéthylène / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,0250
cis-1,2-Dichloroéthylène / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,0250
Chloroforme / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
Tetrachlorométhane / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
1,1,1-Trichloroéthane / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,10
1,1,2-Trichloroéthane / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
Trichlorothéline / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
Tetrachlorothéline / LS438	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-						<0,05
COT															na
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	30000 (*)	30 000	-	-	-	na

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

(**) Valeurs en gras : source = Bases de données relative à la qualité des sols, BRGM 2008. En italique : source = ATSDR

n.d.: Non détecté

n.a.: Non analysé

320 : valeurs supérieures aux valeurs RMQ5

concentration supérieure au bruit de fond	
concentration inférieure aux valeurs limites de catégorie A1	= terres de catégorie A1
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A1	= terres de catégorie B1 ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie B1	= terres de catégorie B2 ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie B1	= terres de catégorie C ou plus

24-586e - Commune de Marnaz - Site EBEA à MARNAZ (74)

Résultats d'analyses

	Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	valeurs limite de catégorie ISDI+	valeurs limites de catégorie B1 (ISDND) ou B2 (bio-traitement)	valeurs limites de catégorie C (ISDD)	Sondage	S01	S05	S07
					Profondeur (m)	S01-1 : 0-1 m	S05-1 : 0,15-1 m	S07-1 : 0,25-1 m
					Lithologie	Limon marron Présence de matière organique, morceaux de branches	Remblais sableux gris devenant limon sableux marron à galets	Sable limoneux avec galets
					Indices organo-leptiques	0 ppm	0 ppm	0 ppm
Paramètres généraux								
pH	-	-	-	-		8,2	8,5	8,5
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-	-		201	96	71
Fraction soluble	mg/kg M.S.	4000 (*)	12000	60000	100000	3250	<2000	2510
Carbone organique total	mg/kg M.S.	500	500	800	1000	80	<50	<50
Indice phénol	mg/kg M.S.	1	3	-	-	<0.50	<0.50	<0.50
Anions								
Fluorures	mg/kg M.S.	10	30	150	500	<5.00	<5.00	<5.00
Chlorures	mg/kg M.S.	800 (*)	2400	15000	25000	<20.0	<20.0	<20.0
Sulfates	mg/kg M.S.	1000 (*)	3000	20000	50000	<50.0	68,9	<50.3
Métaux et métalloïdes								
Antimoine	mg/kg M.S.	0,06	0,18	0,7	5	<0.01	0,016	0,011
Arsenic	mg/kg M.S.	0,5	1,5	2	25	<0.100	<0.100	<0.101
Baryum	mg/kg M.S.	20	60	100	300	0,16	<0.100	<0.101
Cadmium	mg/kg M.S.	0,04	0,12	1	5	<0.002	<0.002	<0.002
Chrome	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	70	<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre	mg/kg M.S.	2	6	50	100	<0.100	<0.100	<0.101
Nickel	mg/kg M.S.	0,4	1,2	10	40	<0.100	<0.100	<0.101
Mercure	mg/kg M.S.	0,01	0,03	0,2	2	<0.001	<0.001	<0.001
Molybdène	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	30	0,025	0,033	0,033
Plomb	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	50	<0.100	<0.100	<0.101
Zinc	mg/kg M.S.	4	12	50	200	0,124	<0.100	<0.101
Selenium	mg/kg M.S.	0,1	0,3	0,5	7	<0.01	<0.01	<0.01

(*) 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 s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

concentration inférieures aux valeurs limites de catégorie A1	= terres de catégorie A1 ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A1 mais inférieure aux valeurs ISDI+	= terres de catégorie ISDI+ ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie ISDI+	= terres de catégorie B1 ou plus
	= terres de catégorie C ou plus

24-586e - Commune de Marnaz - Site EBEA à MARNAZ (74)

Résultats d'analyses

	Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	valeurs limite de catégorie ISDI+	valeurs limites de catégorie B1 (ISDND) ou B2 (bio-traitement)	valeurs limites de catégorie C (ISDD)	Sondage	S11	S17
					Profondeur (m)	S11-1 : 0,15-1 m	S17-1 : 0,1-1 m
					Lithologie	Remblais argilo-sableux gris/noir à galets	Remblais sablo-limoneux gris / noir / marron à galets
					Indices organo-leptiques	0 ppm	0 ppm
Paramètres généraux							
pH	-	-	-	-		8,2	8,8
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-	-		166	95
Fraction soluble	mg/kg M.S.	4000 (*)	12000	60000	100000	<2000	2400
Carbone organique total	mg/kg M.S.	500	500	800	1000	76	51
Indice phénol	mg/kg M.S.	1	3	-	-	<0.50	<0.50
Anions							
Fluorures	mg/kg M.S.	10	30	150	500	<5.00	<5.00
Chlorures	mg/kg M.S.	800 (*)	2400	15000	25000	<20.0	<20.0
Sulfates	mg/kg M.S.	1000 (*)	3000	20000	50000	129	<50.0
Métaux et métalloïdes							
Antimoine	mg/kg M.S.	0,06	0,18	0,7	5	0,017	0,019
Arsenic	mg/kg M.S.	0,5	1,5	2	25	<0.101	<0.100
Baryum	mg/kg M.S.	20	60	100	300	0,267	<0.100
Cadmium	mg/kg M.S.	0,04	0,12	1	5	<0.002	<0.002
Chrome	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	70	<0.10	<0.10
Cuivre	mg/kg M.S.	2	6	50	100	0,15	<0.100
Nickel	mg/kg M.S.	0,4	1,2	10	40	<0.101	<0.100
Mercure	mg/kg M.S.	0,01	0,03	0,2	2	<0.001	<0.001
Molybdène	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	30	0,115	0,05
Plomb	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	50	<0.101	<0.100
Zinc	mg/kg M.S.	4	12	50	200	<0.101	<0.100
Selenium	mg/kg M.S.	0,1	0,3	0,5	7	0,012	<0.01

(*) 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 associés au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

concentration inférieure aux valeurs limites de catégorie A1	= terres de catégorie A1 ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A1 mais inférieure aux valeurs ISDI+	= terres de catégorie ISDI+ ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie ISDI+	= terres de catégorie B1 ou plus
	= terres de catégorie C ou plus

	Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	valeurs limites de catégorie B1 (ISDNDO)	valeurs limites de catégorie B2 (bio-traitement)	valeurs limites de catégorie C (ISDCO)	Sondage	B1	B2	B3	B4
Matière sèche	%	-	-	-		93,9	95,3	93,3	92
Indice hydrocarbure C10-C40									
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	-		19,1	13,06	15,9	21,93
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	-	-		0,93	4,57	4,5	21,93
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	-	-		13,51	4,54	69,37	363,5
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	-	-		47,85	4,36	319,6	637
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	-	-		43,16	15,74	543,2	5325
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	-	-	-		31,16	6,82	442,9	3709
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	-	-	-		14,29	1,3	152,7	1138
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	-	-		4,77	0,45	57,65	323,1
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg Ms	500	5 000	100 000	50 000	170	51	1600	12000
HAP									
Naphthalène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoréne	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	0,064	<0,05	0,082
Anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benz(a)pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benz(g,h)Pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg Ms	50	500	5000	500	<0,05	0,064	<0,05	0,082
BTEX									
benzène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
toluène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	0,8	<0,05	<0,05
éthylbenzène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
para- et métaxylylène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	0,19	<0,05	<0,05
orthoxylylène	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
BTEX total	mg/kg Ms	6	30	100 000	200	<0,0500	1,12	<0,0500	<0,0500
COHV									
Dichlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorure de vinyl / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,2-dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chloroform / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Tetrachlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
Bromochlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dibromoéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bromoforme (tribromométhane) / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Bromodichlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromochlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Somme des 19 COHV	mg/kg Ms	-	-	-	-	<1,000	0,06	<1,000	<1,000

(* Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(**) Valeurs en **gras** : source = Bases de données relative à la qualité des sols, BRGM 2008. En **italique** : source = ATSDR

LQ : Limite de quantification du laboratoire

n.d. : Non détecté

n.a. : Non analysé

320 : valeurs supérieures aux valeurs RMQS

concentration supérieure au bruit de fond	= terres de catégorie A1
concentration inférieure aux valeurs limites de catégorie A1	= terres de catégorie B1 ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie A1	= terres de catégorie B2 ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie B1	= terres de catégorie C ou plus
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie B2	= terres de catégorie C ou plus

Résultats analytiques du suivi de la qualité des gaz du sol - campagne de mars 2025

Paramètres	Valeurs d'aide à l'analyse de la situation			Valeur guide réglementaire (mg/m ³)	VGA/1 définie par l'ANSES (mg/m ³)	OQAI 90ème percentile (lieu : extérieur)	OQAI 90ème percentile (lieu : chambre)	OQAI 90ème percentile (lieu : garage)	04/03/2025								04/03/2025 (concentrations mesurées dans les gaz du sol)											
	R1 (mg/m ³)	R2 (mg/m ³)	R3 (mg/m ³)						Unité	Blanc Transport	Blanc Terrain	PZR2 Mesure	PZR2 Contrôle	PZR7 Mesure	PZR7 Contrôle	PZR12 Mesure	PZR12 Contrôle	Unité	Blanc Transport	Blanc Terrain	Unité	PZR2 Mesure	PZR2 Contrôle	PZR7 Mesure	PZR7 Contrôle	PZR12 Mesure	PZR12 Contrôle	
	MESURES IN SITU			MESURES IN SITU								MESURES IN SITU			MESURES IN SITU								MESURES IN SITU					
Eau en fond de pélair	-	-	-	-	-	-	-	-	ppm	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	ppm	-	-	Non	Non	Non	Non	Non	Non		
PID à l'ouverture	-	-	-	-	-	-	-	-	ppm	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	ppm	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
PID fin de pompage	-	-	-	-	-	-	-	-	°C	-	-	10,0	10,0	11,0	10,0	10,0	10,0	°C	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0		
Température air ambiant	-	-	-	-	-	-	-	-	°C	-	-	9,3	11,4	10,1	10,0	10,0	10,0	°C	-	-	9,3	11,4	11,4	11,0	11,0	11,0		
Température gaz du sol	-	-	-	-	-	-	-	-	hPa	-	-	1 020	-	-	-	-	-	mbar	-	-	1 020	-	-	-	-	-		
Pression atmosphérique	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Humidité de l'air ambiant	-	-	-	-	-	-	-	-	%	-	-	54,0	52,0	44,7	%	%	%	54,0	52,0	44,7	-	-	-	-	-	-		
Humidité des gaz du sol	-	-	-	-	-	-	-	-	%	-	-	58,3	79,5	80,0	%	%	%	58,3	79,5	80,0	-	-	-	-	-	-		
Vitesse du vent	-	-	-	-	-	-	-	-	m/s	-	-	1,67	1,67	1,67	m/s	-	-	1,67	1,67	1,67	-	-	-	-	-	-		
HYDROCARBURES par TPH																												
Temps de pompage (minutes)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	115	114	114	120	120	-	115	115	114	114	120	120	-	-		
Débits moyens de pompage (l/min)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,462	0,462	0,438	0,438	0,468	0,468	-	0,462	0,462	0,438	0,438	0,468	0,468	-	-		
Volume pompé (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,053	0,053	0,050	0,050	0,056	0,056	-	0,053	0,053	0,050	0,050	0,056	0,056	-	-		
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	0,002	0,010	0,030	0,002	0,002	0,002	0,002	0,0057	0,013	µg/support	<0,20	<0,20	0,31	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	µg/support	<0,20	<0,20	ma/m ³	<0,004	<0,004	0,006	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	20	21	21	-	20	0,009	0,0469	0,5068	0,5068	µg/support	<0,80	<0,80	3,00	4,84	<0,80	3,00	<0,80	µg/support	<0,80	<0,80	ma/m ³	0,060	<0,015	0,100	<0,016	0,050	<0,014	-
Hydrocarbures aromatiques C8-C10	0,2	2	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	0,210	<0,178	-	
Hydrocarbures aromatiques C10-C12	0,2	2	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	<0,178	<0,178	-	
Hydrocarbures aromatiques C12-C16	0,2	2	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	<0,178	<0,178	-	
Total Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	5,15	<10,0	14,60	<10,0	<10,0	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	0,06	<0,188	0,100	<0,2	0,260	<0,178	-	
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	18	180	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	3,00	<10,0	5,15	<10,0	14,60	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	<0,178	<0,178	-	
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	18	180	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	1,03	<10,0	1,10	<10,0	1,07	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	<0,178	<0,178	-	
Hydrocarbures aliphatiques C8-C10	1	10	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	5,16	<10,0	5,90	<10,0	6,44	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	<0,178	<0,178	-	
Hydrocarbures aliphatiques C10-C12	1	10	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	1,26	<10,0	1,51	<10,0	1,62	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	0,310	<0,178	-	
Hydrocarbures aliphatiques C12-C16	1	10	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	10,0	<10,0	10,0	<10,0	10,0	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	<0,178	<0,178	-	
Total Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	17,60	<10,0	17,60	<10,0	17,60	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	0,310	<0,178	-	
CAV																												
Temps de pompage (minutes)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	115	114	114	120	120	-	115	115	114	114	120	120	-	-		
Débits moyens de pompage (l/min)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,462	0,462	0,438	0,438	0,468	0,468	-	0,462	0,462	0,438	0,438	0,468	0,468	-	-		
Volume pompé (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,053	0,053	0,050	0,050	0,056	0,056	-	0,053	0,053	0,050	0,050	0,056	0,056	-	-		
Benzène	0,002	0,010	0,030	0,002	0,002	0,002	0,0057	0,013	µg/support	<0,20	<0,20	0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	µg/support	<0,20	<0,20	ma/m ³	<0,004	<0,004	0,006	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	
Toléne	20	21	21	-	20	0,009	0,0469	0,5068	0,5068	µg/support	<0,80	<0,80	3,01	<0,80	4,82	<0,80	3,00	µg/support	<0,80	<0,80	ma/m ³	0,057	<0,015	0,097	<0,016	0,053	<0,014	-
Ethylbenzène	1,5	15	22	-	1,5	0,0021	0,0075	0,122	0,122	µg/support	<0,40	<0,40	1,03	<0,40	1,10	<0,40	1,07	µg/support	<0,40	<0,40	ma/m ³	0,019	<0,008	0,022	<0,008	0,019	<0,007	-
m-,n-Xylène	0,1	1	8,8	-	-	0,0023	0,0081	0,1467	0,1467	µg/support	<0,20	<0,20	1,26	<0,20	1,51	<0,20	1,62	µg/support	<0,20	<0,20	ma/m ³	0,097	<0,008	0,118	<0,008	0,097	<0,007	-
o-Xylène	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/support	<0,20	<0,20	0,20	<0,20	0,20	<0,20	0,20	µg/support	<0,20	<0,20	ma/m ³	0,024	<0,004	0,030	<0,004	0,029	<0,004	-	
MTBE	0,037	0,37	7,3	-	-	-	-	-	µg/support	<10,0	<10,0	10,0	<10,0	10,0	<10,0	10,0	µg/support	<10,0	<10,0	ma/m ³	<0,188	<0,188	<0,2	<0,2	<0,178	<0,178	-	
Naphtalène	0,01	0,05	-	-	0,01	-	-	-	µg/support	<0,20	<0,20	0,20	<0,20	0,20	<0,20	0,20	µg/support	<0,20	<0,20	ma/m ³	<0,004	<0,004	0,004	<0,004	0,004	<0,004	-	
COHV																												
Temps de pompage (minutes)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	115	114	114	120	120	-	115	115	114	114	120	120	-	-		
Débits moyens de pompage (l/min)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,462	0,462	0,438	0,438	0,468	0,468	-	0,462	0,462	0,438	0,438	0,468	0,468	-	-		
Volume pompé (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,053	0,053	0,050	0,050	0,056	0,056	-	0,053	0,053	0,050	0,050	0,056	0,056	-	-		
Dichlorométhane	0,010	0,1	2,1	-	-	-	-	-	µg/support	<0,20	<0,20	0,20	<0,20	0,20	<0,20	<0,20</												

ANNEXE 2 :
Coupes géologiques des sondages réalisés –
août 2025

COUPE DE SONDAGE

Affaire : 25-439-e

Client :

Commune de MARNAZ

Sondage n° : S19

Intervenant : ECA/HSL

Date : 27/08/2025

Heure: 12h20

Technique d'investigation : Carottier battu fenêtre (BALLANSAT FORAGES)

Profondeur (m) : 1

Niveau piézométrique (m) : -

Données météorologiques : Pluie/couvert (20°C)

Point GPS : -

X (L93) : 972519

Y (L93) : 6557511

Z (m NGF) : 493

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00			Dalle béton	-	-	-	Non prélevé	
0,15			Gouge quasi-vide Galets dans matrice sableuse marron	-	0 ppm	S19-1	HCT C10-C40 (1 flacon 370 ml en verre)	

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 28/08/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Affaire : 25-439-e
Client :
Commune de MARNAZ
Sondage n° : S20
Intervenant : ECA/HSL
Date : 27/08/2025
Heure: 12h00
Technique d'investigation : Carottier battu fenêtre (BALLANSAT FORAGES)
Profondeur (m) : 1
Niveau piézométrique (m) : -
Données météorologiques : Pluie/couvert (20°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972528
Y (L93) : 6557500
Z (m NGF) : 493

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00			Dalle béton	-	-	-	Non prélevé	
0,15								
0,20								
0,25								
0,30								
0,35								
0,40								
0,45								
0,50								
0,55								
0,60								
0,65								
0,70								
0,75								
0,80								
0,85								
0,90								
0,95								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 28/08/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique



COUPE DE SONDAGE

Affaire : 25-439-e

Client :

Commune de MARNAZ

Sondage n° : S21

Intervenant : ECA/HSL

Date : 27/08/2025

Heure: 13h30

Technique d'investigation : Carottier battu fenêtre (BALLANSAT FORAGES)

Profondeur (m) : 1

Niveau piézométrique (m) : -

Données météorologiques : Pluie/couvert (20°C)

Point GPS : -

X (L93) : 972515

Y (L93) : 6557498

Z (m NGF) : 493

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00			Dalle béton	-	-	-	Non prélevé	
0,05								
0,10								
0,15								
0,20								
0,25								
0,30								
0,35								
0,40								
0,45								
0,50								
0,55								
0,60								
0,65								
0,70								
0,75								
0,80								
0,85								
0,90								
0,95								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 28/08/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique



COUPE DE SONDAGE
Affaire : 25-439-e
Client :
Commune de MARNAZ
Sondage n° : S22
Intervenant : ECA/HSL
Date : 27/08/2025
Heure: 12h30
Technique d'investigation : Carottier battu fenêtre (BALLANSAT FORAGES)
Profondeur (m) : 1
Niveau piézométrique (m) : -
Données météorologiques : Pluie/couvert (20°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972483
Y (L93) : 6557506
Z (m NGF) : 493

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00			Dalle béton	-				
0,05								
0,10								
0,15								
0,20								
0,25								
0,30								
0,35								
0,40								
0,45								
0,50								
0,55								
0,60								
0,65								
0,70								
0,75								
0,80								
0,85								
0,90								
0,95								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 28/08/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique



COUPE DE SONDAGE

Affaire : 25-439-e
Client :
Commune de MARNAZ

Sondage n° : S23
Intervenant : ECA/HSL
Date : 27/08/2025
Heure: 13h45

Technique d'investigation : Carottier battu fenêtre (BALLANSAT FORAGES)
Profondeur (m) : 3
Niveau piézométrique (m) : -
Données météorologiques : Pluie/couvert (20°C)

Point GPS : -
X (L93) : 972475
Y (L93) : 6557497
Z (m NGF) : 493

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00	Enrobé	-	-	-	Non prélevé			
0,20								
0,40								
0,60								
0,80								
1,00								
1,20								
1,40								
1,60								
1,80								
2,00								
2,20								
2,40								
2,60								
2,80								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen
Date de transport: 28/08/2025
Conditions de transport : Glacière
Mode de gestion des cuttings: Rebouchage
Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Affaire : 25-439-e
Client :
Commune de MARNAZ
Sondage n° : S24
Intervenant : ECA/HSL
Date : 27/08/2025
Heure: 14h00
Technique d'investigation : Carottier battu fenêtre (BALLANSAT FORAGES)
Profondeur (m) : 3
Niveau piézométrique (m) : -
Données météorologiques : Pluie/couvert (20°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972467
Y (L93) : 6557502
Z (m NGF) : 493

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00			Enrobé	-	-	-	Non prélevé	
0,20								
0,40			Sable marron à galets jusqu'à 0,5 m Argile sableuse marron à galets	-	0 ppm	S24-1	8 métaux et PCB (1 flacon 370 ml en verre)	
0,60								
0,80								
1,00								
1,20								
1,40			Argile sableuse marron à petits galets	-	0 ppm	S24-2	8 métaux et PCB (1 flacon 370 ml en verre)	
1,60								
1,80								
2,00								
2,20								
2,40								
2,60			Argile sableuse marron à petits galets	-	0 ppm	S24-3	8 métaux et PCB (1 flacon 370 ml en verre)	
2,80								

Remarques :
Protocole de prélèvement : Echantillon moyen
Date de transport: 28/08/2025
Conditions de transport : Glacière
Mode de gestion des cuttings: Rebouchage
Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Affaire : 25-439-e
Client :
Commune de MARNAZ
Sondage n° : S25
Intervenant : ECA/HSL
Date : 27/08/2025
Heure: 10h20
**Technique d'investigation : Carottier battu fenêtre (0-3 m) et tarière mécanique (3-6 m)
(BALLANSAT FORAGES)**
Profondeur (m) : 6
Niveau piézométrique (m) : -
Données météorologiques : Pluie/couvert (20°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972525
Y (L93) : 6557537
Z (m NGF) : 490

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organolettiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00	Dalle béton	-	-	-	-	-	Non prélevé	
0,40	Limon sableux marron à galets	-	-	0 ppm	S25-1		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
0,80	Limon sableux marron à galets	-	-	0 ppm	S25-2		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
1,20	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm	S25-3		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
1,60	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm	S25-4		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
2,00	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm	S25-5		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
2,40	Argile limoneuse marron à galets	-	-	1,4 ppm	S25-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
2,80	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm				
3,20	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm				
3,60	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm				
4,00	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm				
4,40	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm				
4,80	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm				
5,20	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm				
5,60	Argile limoneuse marron à galets	-	-	0 ppm				

Remarques :
Protocole de prélèvement : Echantillon moyen
Date de transport: 28/08/2025
Conditions de transport : Glacière
Mode de gestion des cuttings: Rebouchage
Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Affaire : 25-439-e
Client :
Commune de MARNAZ
Sondage n° : S26
Intervenant : ECA/HSL
Date : 27/08/2025
Heure: 09h30
**Technique d'investigation : Carottier battu fenêtre (0-3 m) et tarière mécanique (3-6 m)
(BALLANSAT FORAGES)**
Profondeur (m) : 6
Niveau piézométrique (m) : -
Données météorologiques : Pluie/couvert (20°C)
Point GPS :
X (L93) : 972541
Y (L93) : 6557561
Z (m NGF) : 490

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organolettiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00	Enrobé	-	-	-	-	-	Non prélevé	
0,40	Sable gris à graviers jusqu'à 0,5 m Limon sableux marron jusqu'à 1 m	-	-	0 ppm	S26-1		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
0,80	Argile marron à petits galets	-	-	0 ppm	S26-2		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
1,20	Argile marron à petits galets	-	-	0 ppm	S26-3		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
1,60	Argile marron à petits galets	-	-	0 ppm	S26-4		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
2,00	Argile marron devenant humide	-	-	0 ppm	S26-5		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
2,40	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
2,80	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
3,20	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
3,60	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
4,00	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
4,40	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
4,80	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
5,20	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	
5,60	Argile limoneuse marron humide	-	-	0 ppm	S26-6		COHV (1 flacon 370 ml en verre + 1 cylindre 16 ml en inox)	

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 28/08/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

ANNEXE 3 :
Bordereaux d'analyse du laboratoire – sol –
août 2025

AMETEN
Madame Emma Camus
 9 Rue du Vieux Moulin
 74960 ANNECY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E161686

Version du : 04/09/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-184089-01

Date de réception technique : 28/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA

Première date de réception physique : 28/08/2025

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S19-1
002	Sol	(SOL)	S20-1
003	Sol	(SOL)	S21-1
004	Sol	(SOL)	S22-1
005	Sol	(SOL)	S23-1
006	Sol	(SOL)	S23-2
007	Sol	(SOL)	S23-3
008	Sol	(SOL)	S24-1
009	Sol	(SOL)	S24-2
010	Sol	(SOL)	S24-3

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E161686

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-184089-01

Version du : 04/09/2025

Date de réception technique : 28/08/2025

Première date de réception physique : 28/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA

N° Echantillon

001**S19-1****002****S20-1****003****S21-1****004****S22-1****005****S23-1****006****S23-2**

Référence client :

SOL**SOL****SOL****SOL****SOL****SOL**

Matrice :

Date de prélèvement :

27/08/2025

27/08/2025

27/08/2025

27/08/2025

27/08/2025

27/08/2025

Date de début d'analyse :

28/08/2025

28/08/2025

28/08/2025

28/08/2025

28/08/2025

28/08/2025

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C

* Fait

LS896 : Matière sèche

% P.B.

* 84.1

* Fait

* 92.3

* Fait

* 98.9

* Fait

* 79.0

* Fait

* 76.0

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant

LS865 : Arsenic (As)

mg/kg M.S.

* Fait

* 4.89

* Fait

* 8.04

* Fait

* 9.57

LS870 : Cadmium (Cd)

mg/kg M.S.

* <0.40

* 0.49

* 0.49

* <0.40

* <0.40

LS872 : Chrome (Cr)

mg/kg M.S.

* 17.9

* 27.8

* 27.8

* 41.4

* 41.4

LS874 : Cuivre (Cu)

mg/kg M.S.

* 130

* 54.8

* 54.8

* 44.8

* 44.8

LS881 : Nickel (Ni)

mg/kg M.S.

* 15.9

* 41.5

* 41.5

* 67.8

* 67.8

LS883 : Plomb (Pb)

mg/kg M.S.

* 17.0

* 17.8

* 17.8

* 21.7

* 21.7

LS894 : Zinc (Zn)

mg/kg M.S.

* 64.5

* 75.4

* 75.4

* 86.9

* 86.9

LSA09 : Mercure (Hg)

mg/kg M.S.

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)

mg/kg M.S.

* <15.0

* <15.0

* 42.7

mg/kg M.S.

<4.00

<4.00

1.45

mg/kg M.S.

<4.00

<4.00

2.29

mg/kg M.S.

<4.00

<4.00

22.9

mg/kg M.S.

<4.00

<4.00

16.1

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

nC40

%

-

-

0.18

%

-

-

3.21

%

-

-

1.85

%

-

-

9.92

%

-

-

30.30

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E161686

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-184089-01

Version du : 04/09/2025

Date de réception technique : 28/08/2025

Première date de réception physique : 28/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA

N° Echantillon

001**002****003****004****005****006**

Référence client :

S19-1**S20-1****S21-1****S22-1****S23-1****S23-2**

Matrice :

SOL**SOL****SOL****SOL****SOL****SOL**

Date de prélèvement :

27/08/2025

27/08/2025

27/08/2025

27/08/2025

27/08/2025

27/08/2025

Date de début d'analyse :

28/08/2025

28/08/2025

28/08/2025

28/08/2025

28/08/2025

28/08/2025

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à

nC40

> C28 - C32 inclus (%)	%	-	-	31.09
> C32 - C36 inclus (%)	%	-	-	22.66
> C36 - C40 exclus (%)	%	-	-	0.79
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	0.08
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	1.37
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	0.79
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	4.23
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	12.93
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	13.26
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	9.67
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	0.34

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : **PCB 28**

mg/kg M.S.

* <0.01 * <0.01 * <0.01

LS3UB : **PCB 52**

mg/kg M.S.

* <0.01 * <0.01 * <0.01

LS3U8 : **PCB 101**

mg/kg M.S.

* <0.01 * <0.01 * <0.01

LS3U6 : **PCB 118**

mg/kg M.S.

* <0.01 * <0.01 * <0.01

LS3U9 : **PCB 138**

mg/kg M.S.

* <0.01 * 0.02 * <0.01

LS3UA : **PCB 153**

mg/kg M.S.

* <0.01 * 0.02 * <0.01

LS3UC : **PCB 180**

mg/kg M.S.

* <0.01 * 0.02 * <0.01

LSFEH : **Somme PCB (7)**

mg/kg M.S.

<0.010 0.060 <0.010

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E161686

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-184089-01

Version du : 04/09/2025

Date de réception technique : 28/08/2025

Première date de réception physique : 28/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**S23-3****SOL**

27/08/2025

28/08/2025

008**S24-1****SOL**

27/08/2025

28/08/2025

009**S24-2****SOL**

27/08/2025

28/08/2025

010**S24-3****SOL**

27/08/2025

28/08/2025

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C

LS896 : Matière sèche

*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	
% P.B.	*	79.0	*	82.2	*	75.5	*	80.8

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant

LS865 : Arsenic (As)

LS870 : Cadmium (Cd)

LS872 : Chrome (Cr)

LS874 : Cuivre (Cu)

LS881 : Nickel (Ni)

LS883 : Plomb (Pb)

LS894 : Zinc (Zn)

LSA09 : Mercure (Hg)

*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	
mg/kg M.S.	*	8.66	*	17.5	*	9.60	*	8.65
mg/kg M.S.	*	0.56	*	1.03	*	<0.40	*	0.62
mg/kg M.S.	*	34.3	*	43.6	*	35.0	*	36.2
mg/kg M.S.	*	39.8	*	554	*	57.6	*	70.0
mg/kg M.S.	*	56.2	*	53.6	*	54.8	*	59.0
mg/kg M.S.	*	17.6	*	131	*	19.7	*	22.3
mg/kg M.S.	*	71.9	*	404	*	78.3	*	87.2
mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28

LS3UB : PCB 52

LS3U8 : PCB 101

LS3U6 : PCB 118

LS3U9 : PCB 138

LS3UA : PCB 153

LS3UC : PCB 180

LSFEH : Somme PCB (7)

mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.05	*	<0.01	*	<0.01
mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.01	*	<0.01	*	<0.01
mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.67	*	0.02	*	0.02
mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.42	*	0.02	*	0.02
mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.61	*	0.03	*	0.02
mg/kg M.S.		<0.010		1.760		0.070		0.060

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E161686

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-184089-01

Version du : 04/09/2025

Date de réception technique : 28/08/2025

Première date de réception physique : 28/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA

Observations	N° d'échantillon	Référence client
La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010)	S19-1 / S20-1 / S21-1 / S22-1 / S23-1 / S23-2 / S23-3 / S24-1 / S24-2 / S24-3 /


Gilles Lacroix

Chef(fe) d'Equipe Coord Proj Clts

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :25E161686
N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-184089-01
Emetteur : Mme Emma Camus
Commande EOL : 006-10514-1350524
Nom projet : N° Projet :
Référence commande : 25-439 - EBEA
Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	37%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS3U7	PCB 28		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	39%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	30%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	34%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321	1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16772	0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 > C10 - C12 inclus (%) > C12 - C16 inclus (%) > C16 - C20 inclus (%) > C20 - C24 inclus (%) > C24 - C28 inclus (%)	Calcul - Méthode interne			% % % % %	

Annexe technique

Dossier N° :25E161686

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-184089-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1350524

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 25-439 - EBEA

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 25E161686

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-184089-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 25-439 - EBFA

Nom Commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélevement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S19-1	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414532	374mL verre (sol)
002	S20-1	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414527	374mL verre (sol)
003	S21-1	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414538	374mL verre (sol)
004	S22-1	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414528	374mL verre (sol)
005	S23-1	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414529	374mL verre (sol)
006	S23-2	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414531	374mL verre (sol)
007	S23-3	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414534	374mL verre (sol)
008	S24-1	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414525	374mL verre (sol)
009	S24-2	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414539	374mL verre (sol)
010	S24-3	27/08/2025 12:00:00	28/08/2025	28/08/2025	V05A0414541	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

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



AMETEN – Agence des Pays de Savoie
9 Rue du Vieux Moulin
74960 ANNECY
FRANCE

N° de client: 35008310

RAPPORT D'ANALYSE 1597914 25-439 - EBEA - ECA

Date: 04.09.2025

Commande

1597914 Solide / Eluat

Client

35008310 AMETEN – Agence des Pays de Savoie

Date de validation

29.08.2025

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 1597914 et la version du rapport d'analyse 1 contient l'analyse ou les analyses 301810-301821.

Respectueusement,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Mme Fatima-Zahra Saati, Tél : 33380680132
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

page 1 de 4



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 1597914 25-439 - EBEA - ECA

Date: 04.09.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
301810	27.08.2025 00:00	S25-1
301811	27.08.2025 00:00	S25-2
301812	27.08.2025 00:00	S25-3
301813	27.08.2025 00:00	S25-4

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	301810 S25-1	301811 S25-2	301812 S25-3	301813 S25-4
Petit cylindre d'échantillonnage ^{*)}		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}
Broyeur à mâchoires		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}
Matière sèche	%	89,2 ¹⁾	88,8 ¹⁾	82,4 ¹⁾	79,3 ¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}

COHV

Paramètres	Unité	301810 S25-1	301811 S25-2	301812 S25-3	301813 S25-4
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0,20	0,12	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg MS	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
301814	27.08.2025 00:00	S25-5
301815	27.08.2025 00:00	S25-6
301816	27.08.2025 00:00	S26-1
301817	27.08.2025 00:00	S26-2

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	301814 S25-5	301815 S25-6	301816 S26-1	301817 S26-2
Petit cylindre d'échantillonnage ^{*)}		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}
Broyeur à mâchoires		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}
Matière sèche	%	82,6 ¹⁾	84,7 ¹⁾	87,7 ¹⁾	84,3 ¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

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 1597914 25-439 - EBEA - ECA

Date: 04.09.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
301814	27.08.2025 00:00	S25-5
301815	27.08.2025 00:00	S25-6
301816	27.08.2025 00:00	S26-1
301817	27.08.2025 00:00	S26-2

COHV

Paramètres	Unité	301814 S25-5	301815 S25-6	301816 S26-1	301817 S26-2
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	0,07	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg MS	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
301818	27.08.2025 00:00	S26-3
301819	27.08.2025 00:00	S26-4
301820	27.08.2025 00:00	S26-5
301821	27.08.2025 00:00	S26-6

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	301818 S26-3	301819 S26-4	301820 S26-5	301821 S26-6
Petit cylindre d'échantillonage ^{*)}		++1,2)	++1,2)	++1,2)	++1,2)
Broyeur à mâchoires		++1,2)	--3)	--3)	--3)
Matière sèche	%	87,2 ¹⁾	77,9 ¹⁾	77,0 ¹⁾	80,9 ¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++1,2)	++1,2)	++1,2)	++1,2)

COHV

Paramètres	Unité	301818 S26-3	301819 S26-4	301820 S26-5	301821 S26-6
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾	<0,02 ⁴⁾
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 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 *).

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 1597914 25-439 - EBEA - ECA

Date: 04.09.2025

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
301818	27.08.2025 00:00	S26-3
301819	27.08.2025 00:00	S26-4
301820	27.08.2025 00:00	S26-5
301821	27.08.2025 00:00	S26-6

Paramètres	Unité	301818 S26-3	301819 S26-4	301820 S26-5	301821 S26-6
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾	<0,10 ⁴⁾
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾	<0,0250 ⁴⁾
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylenes	mg/kg MS	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾	n.d.⁴⁾

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

⁵⁾ Tous les résultats d'analyse se rapportent à la matière sèche (MS), à l'exception des paramètres marqués d'un signe ⁵⁾, qui sont basés sur la matière brute (MB).

Début de l'analyse : 29.08.2025

Fin de l'analyse : 03.09.2025

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), Mme Fatima-Zahra Saati, Tél : 33380680132

Chargée relation clientèle

Liste des méthodes

<Sans objet> ^{*)}	Petit cylindre d'échantillonnage ^{*)}
Conforme à NEN-EN 16179	Prétraitement de l'échantillon
ISO 22155	Chlorure de Vinyle • Dichlorométhane • Trichlorométhane • Tétrachlorométhane • Trichloroéthylène • Tétrachloroéthylène • 1,1,1-Trichloroéthane • 1,1,2-Trichloroéthane • 1,1-Dichloroéthane • 1,2-Dichloroéthylène • 1,1-Dichloroéthane • Trans-1,2-Dichloroéthylène • cis-1,2-Dichloroéthylène • Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylénies
méthode interne	Broyeur à mâchoires
NEN-EN 15934	Matière sèche

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 *).

ANNEXE 4 :
Fiche de prélèvement des gaz du sol –
septembre 2025

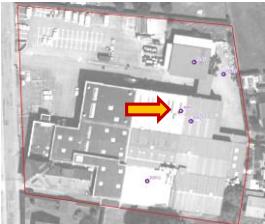
ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 25-439-e	Nom du point : PZR2	Date : 02/09/2025		
Site : EBEA - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA	Heure : 10h20		
<i>Caractéristiques de l'ouvrage</i>				
Description de la localisation / plan d'implantation :				
	Date de mise en place :	17/02/2025		
	Diamètre de foration (mm) :	115		
	Profondeur de l'ouvrage (cm) :	150		
	Hauteur de la zone crépinée (cm) :	50		
Environnement proche du point de prélèvement :	Hangar			
<i>Conditions de prélèvements</i>				
Imperméabilisation de surface (Crépine piézair < à 1 m)	-			
Conditions climatiques des jours précédents le prélèvement :	Alternance soleil et pluie			
Conditions climatiques le jour du prélèvement (vent, température, pression atmosphérique) :	Référence du matériel utilisé	PID : AMETEN Annecy MiniRAE Lite Débitmètre : Location PLM Hygromètre : Wöhler RF 220 4 gaz : Crowncon		
	Météo (soleil, pluie...)	Soleil		
	Température air ambiant (°C)	18,6 °C	Température gaz du sol (°C)	18,6 °C
	Humidité de l'air ambiant (%)	70,0%	Humidité gaz du sol (%)	92,0%
	Pression atmosphérique (hPa)	1014 hPa		
	Direction et vitesse du vent (m/s)	Sud-Ouest (1 km/h)		
<i>Purge</i>				
PID à l'ouverture (ppm)	0			
Présence d'eau dans le piézair	-			
Test d'étanchéité	Modalité de réalisation du test	Marqueur		
	Valeurs	0-0ppm		
Purge de l'ouvrage :	Matériel	Type de pompe :	GILAIR	
		Référence de la de pompe :	Gilair_135	
	Temps de purge	Diamètre intérieur (mm) :	25	
		Diamètre extérieur (mm) :	32	
		Volume d'air intérieur (litre) :	0,74	
		Volume d'air à purger = 5 fois le volume d'air intérieur (litre) :	3,68	
		Débit de la pompe (l/min) :	0,5	
		Temps de purge théorique (min) :	7,4	
	<i>Suivi de stabilisation des paramètres</i>			
	Horaire :	10h30	10h34	10h38
	Temps(mn) :	0	4	8
	Débit (l/mn) :	0,484	0,480	0,475
	PID (ppm) :	0	0	0
	O2 (%) :	-	-	-
	H2S (ppm) :	-	-	-
	LIE (%) :	-	-	-
	CO :	-	-	-
	CO2 :	-	-	-

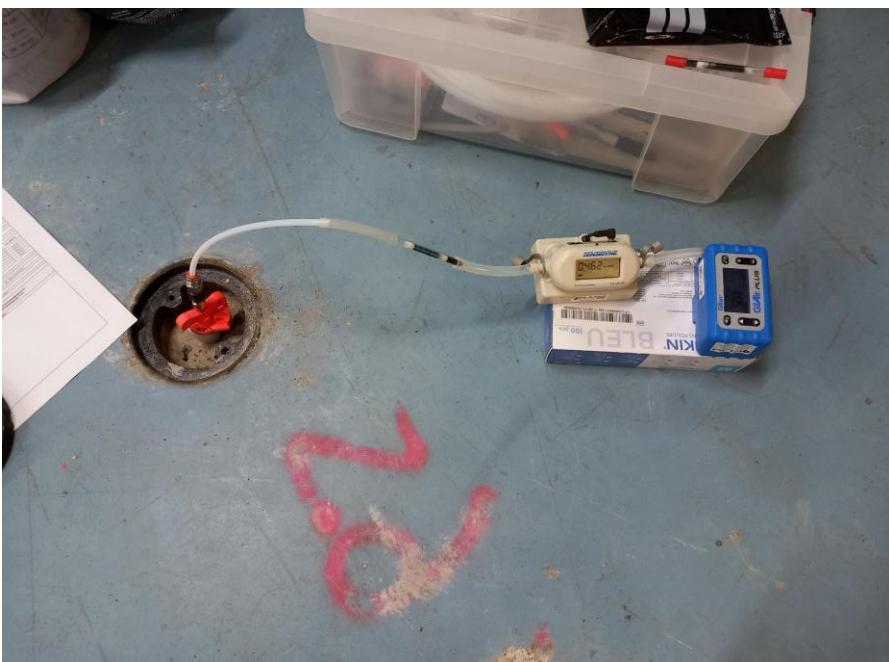
ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 25-439-e	Nom du point : PZR2		Date : 02/09/2025
Site : EBEA - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA		Heure : 10h20
Moyens de prélèvement			
Réalisation d'un blanc de transport et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626019700		<input type="checkbox"/> Non
Réalisation d'un blanc de terrain et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626019456		<input type="checkbox"/> Non
Type de prélèvement :	<input checked="" type="checkbox"/> Actif		<input type="checkbox"/> Passif
Type de pompe :	Pompe bas débit		
Référence de la pompe :	Gilair_135		
Type de cartouche :	Charbon actif		
Référence de la cartouche :	2626019697		
Prélèvement			
<u>Ligne 1 :</u> Durée de prélèvement (min) :	120		
Débit de la pompe de prélèvement (L/min) :	0,480		
Volume d'air prélevé (L) :	57,62		
Modalité de contrôle du débit de la pompe			
Horaire	Durée totale de pompage (mn)	Débit (l/min)	Ecart débit (%)
10h40	0	0,477	
10h50	10	0,479	0,42%
11h27	47	0,477	-0,42%
12h22	102	0,486	1,89%
12h40	120	0,482	-0,82%
	TOTAL		1,07%
Conservation et transport			
Laboratoire :	EUROFINS		
Condition de stockage de l'échantillon :	Sachet opaque		
Condition de stockage de transport :	<input checked="" type="checkbox"/> par transporteur	<input type="checkbox"/> dépôt au laboratoire	
Date d'envoi de l'échantillon :	03/09/2025		
Analyses			
Programme analytique :	BTEX + Naptalène + TPH C5-C16 + COHV		
Observations particulières			
PID fin de pompage : 0 Température fin de pompage (air) : 21,3 °C Humidité fin de pompage (air) : 55,8 % Volume pompé affiché sur pompe : 59,691 L	Température fin de pompage (gaz du sol) : 19,8 °C Humidité fin de pompage (gaz du sol) : 99,4 %		
Photographies :			
			

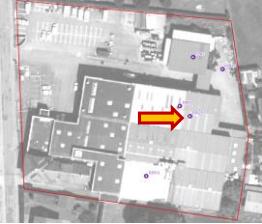
ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 25-439-e	Nom du point : PZR7	Date : 02/09/2025			
Site : EBEA - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA	Heure : 8h30			
<i>Caractéristiques de l'ouvrage</i>					
Description de la localisation / plan d'implantation :					
	Date de mise en place :	17/02/2025			
	Diamètre de foration (mm) :	115			
	Profondeur de l'ouvrage (cm) :	150			
	Hauteur de la zone crépinée (cm) :	50			
Environnement proche du point de prélèvement :		Local plombier			
<i>Conditions de prélèvements</i>					
Imperméabilisation de surface (Crépine piézair < à 1 m)		-			
Conditions climatiques des jours précédents le prélèvement :		Alternance soleil et pluie			
Conditions climatiques le jour du prélèvement (vent, température, pression atmosphérique) :	Référence du matériel utilisé	PID : AMETEN Annecy MiniRAE Lite Débitmètre : Location PLM	Hygromètre : Wöhler RF 220 4 gaz : Crowncon		
	Météo (soleil, pluie...)	Soleil et fine pluie			
	Température air ambiant (°C)	19,8 °C	Température gaz du sol (°C) 19,7 °C		
	Humidité de l'air ambiant (%)	66,0%	Humidité gaz du sol (%) 76,0%		
	Pression atmosphérique (hPa)	1014 hPa			
	Direction et vitesse du vent (m/s)	Sud (1 km/h)			
<i>Purge</i>					
PID à l'ouverture (ppm)		0			
Présence d'eau dans le piézair		-			
Test d'étanchéité	Modalité de réalisation du test	Marqueur			
	Valeurs	0-0ppm			
Purge de l'ouvrage :	Matériel	Type de pompe :	GILAIR		
		Référence de la de pompe :	Gilair_134		
	Temps de purge	Diamètre intérieur (mm) :	25		
		Diamètre extérieur (mm) :	32		
		Volume d'air intérieur (litre) :	0,74		
		Volume d'air à purger = 5 fois le volume d'air intérieur (litre) :	3,68		
		Débit de la pompe (l/min) :	0,5		
		Temps de purge théorique (min) :	7,4		
	Horaire :	8h43	8h46	8h51	
	Temps(mn) :	0	3	8	
	Débit (l/mn) :	0,476	0,467	0,462	
	PID (ppm) :	0	0	0	
	O2 (%) :	-	-	-	-
	H2S (ppm) :	-	-	-	-
	LIE (%) :	-	-	-	-
	CO :	-	-	-	-
	CO2 :	-	-	-	-
Suivi de stabilisation des paramètres					

ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 25-439-e	Nom du point : PZR7	Date : 02/09/2025	
Site : EBEA - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA	Heure : 8h30	
Moyens de prélevement			
Réalisation d'un blanc de transport et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626019700	<input type="checkbox"/> Non	
Réalisation d'un blanc de terrain et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626019456	<input type="checkbox"/> Non	
Type de prélèvement :	<input checked="" type="checkbox"/> Actif	<input type="checkbox"/> Passif	
Type de pompe :	Pompe bas débit		
Référence de la pompe :	Gilair_134		
Type de cartouche :	Charbon actif		
Référence de la cartouche :	2626019459		
Prélèvement			
<u>Ligne 1 :</u> Durée de prélèvement (min) :	125		
Débit de la pompe de prélèvement (L/min) :	0,465		
Volume d'air prélevé (L) :	58,18		
Modalité de contrôle du débit de la pompe			
Horaire	Durée totale de pompage (mn)	Débit (l/min)	Ecart débit (%)
8h54	0	0,460	
9h24	30	0,460	0,00%
9h57	63	0,476	3,48%
10h14	80	0,466	-2,10%
10h59	125	0,465	-0,21%
	TOTAL		1,16%
Conservation et transport			
Laboratoire :	EUROFINS		
Condition de stockage de l'échantillon :	Sachet opaque		
Condition de stockage de transport :	<input checked="" type="checkbox"/> par transporteur	<input type="checkbox"/> dépôt au laboratoire	
Date d'envoi de l'échantillon :	03/09/2025		
Analyses			
Programme analytique :	BTEX + Naptalène + TPH C5-C16 + COHV		
Observations particulières			
PID fin de pompage : 0			
Température fin de pompage (air) : 19,9 °C	Température fin de pompage (gaz du sol) : 20,3 °C		
Humidité fin de pompage (air) : 64,6 %	Humidité fin de pompage (gaz du sol) : 86 %		
Volume pompé affiché sur pompe : 62,071 L			
Photographies :			
			

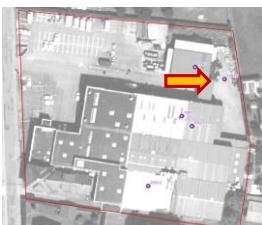
ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 25-439-e	Nom du point : PZR25	Date : 02/09/2025			
Site : EBEA - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA	Heure : 9h00			
<i>Caractéristiques de l'ouvrage</i>					
Description de la localisation / plan d'implantation :					
	Date de mise en place :	27/08/2025			
	Diamètre de foration (mm) :	115			
	Profondeur de l'ouvrage (cm) :	595			
	Hauteur de la zone crépinée (cm) :	100			
Environnement proche du point de prélèvement :		Local plombier			
<i>Conditions de prélèvements</i>					
Imperméabilisation de surface (Crépine piézair < à 1 m)		-			
Conditions climatiques des jours précédents le prélèvement :		Alternance soleil et pluie			
Conditions climatiques le jour du prélèvement (vent, température, pression atmosphérique) :	Référence du matériel utilisé	PID : AMETEN Annecy MiniRAE Lite Débitmètre : Location PLM			
	Météo (soleil, pluie...)	Soleil et fine pluie			
	Température air ambiant (°C)	20,2 °C	Température gaz du sol (°C)	20,4 °C	
	Humidité de l'air ambiant (%)	64,0%	Humidité gaz du sol (%)	73,0%	
	Pression atmosphérique (hPa)	1014 hPa			
	Direction et vitesse du vent (m/s)	Sud (1 km/h)			
<i>Purge</i>					
PID à l'ouverture (ppm)		0			
Présence d'eau dans le piézair		-			
Test d'étanchéité	Modalité de réalisation du test	Marqueur			
	Valeurs	0-0ppm			
Purge de l'ouvrage :	Matériel	Type de pompe :	GILAIR		
		Référence de la de pompe :	Gilair_133		
	Temps de purge	Diamètre intérieur (mm) :	25		
		Diamètre extérieur (mm) :	32		
		Volume d'air intérieur (litre) :	2,92		
		Volume d'air à purger = 5 fois le volume d'air intérieur (litre) :	14,60		
		Débit de la pompe (l/min) :	0,5		
		Temps de purge théorique (min) :	29,2		
	Horaire :	9h10	9h25	9h40	9h50
	Temps(mn) :	0	15	30	40
	Débit (l/mn) :	0,466	0,435	0,439	0,440
	PID (ppm) :	0	0	0	0
	O2 (%) :	-	-	-	-
	H2S (ppm) :	-	-	-	-
	LIE (%) :	-	-	-	-
	CO :	-	-	-	-
	CO2 :	-	-	-	-
Suivi de stabilisation des paramètres					

ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 25-439-e	Nom du point : PZR25		Date : 02/09/2025
Site : EBEA - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA		Heure : 9h00
Moyens de prélèvement			
Réalisation d'un blanc de transport et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626019700		<input type="checkbox"/> Non
Réalisation d'un blanc de terrain et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626019456		<input type="checkbox"/> Non
Type de prélèvement :	<input checked="" type="checkbox"/> Actif		<input type="checkbox"/> Passif
Type de pompe :	Pompe bas débit		
Référence de la pompe :	Gilair_133		
Type de cartouche :	Charbon actif		
Référence de la cartouche :	2626019451		
Prélèvement			
<u>Ligne 1 :</u> Durée de prélèvement (min) :	130		
Débit de la pompe de prélèvement (L/min) :	0,434		
Volume d'air prélevé (L) :	56,47		
Modalité de contrôle du débit de la pompe			
Horaire	Durée totale de pompage (mn)	Débit (l/min)	Ecart débit (%)
9h50	0	0,434	
10h17	27	0,437	0,69%
10h42	52	0,432	-1,14%
11h25	95	0,433	0,23%
12h00	130	0,436	0,69%
	TOTAL		0,47%
Conservation et transport			
Laboratoire :	EUROFINS		
Condition de stockage de l'échantillon :	Sachet opaque		
Condition de stockage de transport :	<input checked="" type="checkbox"/> par transporteur		<input type="checkbox"/> dépôt au laboratoire
Date d'envoi de l'échantillon :	03/09/2025		
Analyses			
Programme analytique :	BTEX + Naptalène + TPH C5-C16 + COHV		
Observations particulières			
PID fin de pompage : 0			
Température fin de pompage (air) : 20,1 °C	Température fin de pompage (gaz du sol) : 20,2 °C		
Humidité fin de pompage (air) : 60,1 %	Humidité fin de pompage (gaz du sol) : 65 %		
Volume pompé affiché sur pompe : 64,599 L			
Photographies :			
			

ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 25-439-e	Nom du point : PZR26	Date : 02/09/2025		
Site : EBEA - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA	Heure : 9h15		
<i>Caractéristiques de l'ouvrage</i>				
Description de la localisation / plan d'implantation :				
	Date de mise en place :	27/08/2025		
	Diamètre de foration (mm) :	115		
	Profondeur de l'ouvrage (cm) :	585		
	Hauteur de la zone crépinée (cm) :	100		
Environnement proche du point de prélèvement :		Extérieur		
<i>Conditions de prélèvements</i>				
Imperméabilisation de surface (Crépine piézair < à 1 m)		-		
Conditions climatiques des jours précédents le prélèvement :		Alternance soleil et pluie		
Conditions climatiques le jour du prélèvement (vent, température, pression atmosphérique) :	Référence du matériel utilisé	PID : AMETEN Annecy MiniRAE Lite Débitmètre : Location PLM		
	Météo (soleil, pluie...)	Soleil		
	Température air ambiant (°C)	20,7 °C	Température gaz du sol (°C)	19,4 °C
	Humidité de l'air ambiant (%)	73,0%	Humidité gaz du sol (%)	99,9%
	Pression atmosphérique (hPa)	1014 hPa		
	Direction et vitesse du vent (m/s)	Sud (1 km/h)		
<i>Purge</i>				
PID à l'ouverture (ppm)		0		
Présence d'eau dans le piézair		-		
Test d'étanchéité	Modalité de réalisation du test	Marqueur		
	Valeurs	0-0ppm		
Purge de l'ouvrage :	Matériel	Type de pompe :	GILAIR	
		Référence de la pompe :	Gilair_136	
	Temps de purge	Diamètre intérieur (mm) :	25	
		Diamètre extérieur (mm) :	32	
		Volume d'air intérieur (litre) :	2,87	
		Volume d'air à purger = 5 fois le volume d'air intérieur (litre) :	14,35	
		Débit de la pompe (l/min) :	0,5	
		Temps de purge théorique (min) :	28,7	
		Horaire :	9h36 9h52 10h00 10h10	
	Suivi de stabilisation des paramètres	Temps(mn) :	0 16 24 34	
		Débit (l/mn) :	0,478 0,462 0,464 0,475	
		PID (ppm) :	0 0 0 0	
		O2 (%) :	- - - -	
		H2S (ppm) :	- - - -	
		LIE (%) :	- - - -	
		CO :	- - - -	
		CO2 :	- - - -	

ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 25-439-e	Nom du point : PZR26		Date : 02/09/2025
Site : EBEA - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA		Heure : 9h15
Moyens de prélèvement			
Réalisation d'un blanc de transport et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626019700		<input type="checkbox"/> Non
Réalisation d'un blanc de terrain et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626019456		<input type="checkbox"/> Non
Type de prélèvement :	<input checked="" type="checkbox"/> Actif		<input type="checkbox"/> Passif
Type de pompe :	Pompe bas débit		
Référence de la pompe :	Gilair_136		
Type de cartouche :	Charbon actif		
Référence de la cartouche :	2626019458		
Prélèvement			
<u>Ligne 1 :</u>	Durée de prélèvement (min) :	125	
	Débit de la pompe de prélèvement (L/min) :	0,477	
	Volume d'air prélevé (L) :	59,63	
Modalité de contrôle du débit de la pompe			
Horaire	Durée totale de pompage (mn)	Débit (l/min)	Ecart débit (%)
10h11	0	0,470	
10h21	10	0,473	0,64%
10h54	43	0,478	1,06%
11h21	70	0,487	1,88%
12h16	125	0,477	-2,05%
	TOTAL		1,52%
Conservation et transport			
Laboratoire :	EUROFINS		
Condition de stockage de l'échantillon :	Sachet opaque		
Condition de stockage de transport :	<input checked="" type="checkbox"/> par transporteur		<input type="checkbox"/> dépôt au laboratoire
Date d'envoi de l'échantillon :	03/09/2025		
Analyses			
Programme analytique :	BTEX + Naptalène + TPH C5-C16 + COHV		
Observations particulières			
PID fin de pompage : 0			
Température fin de pompage (air) : 20,4 °C	Température fin de pompage (gaz du sol) : 21 °C		
Humidité fin de pompage (air) : 56 %	Humidité fin de pompage (gaz du sol) : 99,9 %		
Volume pompé affiché sur pompe : 61,706 L			
Photographies :			
			

ANNEXE 5 :

**Bordereaux d'analyse du laboratoire – gaz du
sol – septembre 2025**

AMETEN
Madame Emma Camus
 9 Rue du Vieux Moulin
 74960 ANNECY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E166498

Version du : 08/09/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Date de réception technique : 04/09/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA - GDS

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PZR2
002	Gaz de sol	(GDS)	PZR7
003	Gaz de sol	(GDS)	PZR25
004	Gaz de sol	(GDS)	PZR26
005	Gaz de sol	(GDS)	Blanc de terrain
006	Gaz de sol	(GDS)	Blanc de transport

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E166498

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Version du : 08/09/2025

Date de réception technique : 04/09/2025

Première date de réception physique : 04/09/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA - GDS

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 PZR2	002 PZR7	003 PZR25	004 PZR26	005 Blanc de terrain	006 Blanc de transport
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	02/09/2025	02/09/2025	02/09/2025	02/09/2025	02/09/2025	02/09/2025
Date de début d'analyse :	05/09/2025	05/09/2025	05/09/2025	05/09/2025	05/09/2025	05/09/2025
Température de l'air de l'enceinte :	21.4°C	21.4°C	21.4°C	21.4°C	21.4°C	21.4°C

Préparation Physico-Chimique

LS6M8 : Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)

Fait Fait Fait Fait Fait Fait

Hydrocarbures totaux

LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	50.0	27.7	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	99.6	118	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	37.1	29.5	78.1	122	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	41.0	47.6	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	37.1	29.5	269	315	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20	1.80	0.97	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.80	1.66	12.9	10.7	<0.80	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	40.4	38.4	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	<10.0	1.66	55.1	50.1	<10.0	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E166498

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Version du : 08/09/2025

Date de réception technique : 04/09/2025

Première date de réception physique : 04/09/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA - GDS

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 PZR2	002 PZR7	003 PZR25	004 PZR26	005 Blanc de terrain	006 Blanc de transport
	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
	02/09/2025	02/09/2025	02/09/2025	02/09/2025	02/09/2025	02/09/2025
	05/09/2025	05/09/2025	05/09/2025	05/09/2025	05/09/2025	05/09/2025
	21.4°C	21.4°C	21.4°C	21.4°C	21.4°C	21.4°C

Hydrocarbures totaux

LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

Benzène	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	1.85	*	0.95	*	<0.20	*	<0.20
Benzène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Toluène	µg/tube	*	<0.80	*	1.66	*	12.9	*	10.7	*	<0.80	*	<0.80
Toluène (2)	µg/tube	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80
Ethylbenzène	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	3.34	*	3.87	*	<0.40	*	<0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène	µg/tube	*	1.58	*	2.12	*	17.5	*	14.6	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
o-Xylène	µg/tube	*	0.74	*	0.66	*	5.19	*	5.70	*	<0.20	*	<0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
MTBE	µg/tube		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0
MTBE (2)	µg/tube		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0

Composés Volatils

LSRCJ : Dichlorométhane

Dichlorométhane	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200

LSRD4 : Chlorure de vinyle

Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200

LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène

1,1-Dichloroethene	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
1,1-Dichloroethene (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène

trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène

cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E166498

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Version du : 08/09/2025

Date de réception technique : 04/09/2025

Première date de réception physique : 04/09/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA - GDS

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**PZR2****002****PZR7****003****PZR25****004****PZR26****005****Blanc de terrain****006****Blanc de transport****GDS****GDS****GDS****GDS****GDS****GDS**

02/09/2025

02/09/2025

02/09/2025

02/09/2025

02/09/2025

02/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

21.4°C

21.4°C

21.4°C

21.4°C

21.4°C

21.4°C

Composés Volatils

LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène

cis 1,2-Dichloroéthène (2)

µg/tube

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

LSRCB : Chloroforme

Chloroforme

µg/tube

*

<0.200

*

1.58

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

LSRD M : Tétrachlorométhane

Tétrachlorométhane

µg/tube

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane

1,1-Dichloroéthane

µg/tube

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane

1,2-Dichloroéthane

µg/tube

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane

1,1,1-Trichloroéthane

µg/tube

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane

1,1,2-Trichloroéthane

µg/tube

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

LSRDL : Trichloroéthylène

Trichloroéthylène

µg/tube

<0.20

106

10.1

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

LSRDK : Tétrachloroéthylène

Tétrachloroéthylène

µg/tube

<0.20

0.73

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

*

<0.20

LSRCK : Bromochlorométhane

Bromochlorométhane

µg/tube

*<0.200

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

*

<0.200

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

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

ACCREDITATION

N° 1- 1488

Portée disponible sur

www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E166498

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Version du : 08/09/2025

Date de réception technique : 04/09/2025

Première date de réception physique : 04/09/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA - GDS

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**PZR2****002****PZR7****003****PZR25****004****PZR26****005****Blanc de terrain****GDS****006****Blanc de transport****GDS****GDS****GDS****GDS****GDS****GDS****GDS**

02/09/2025

02/09/2025

02/09/2025

02/09/2025

02/09/2025

02/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

05/09/2025

21.4°C

21.4°C

21.4°C

21.4°C

21.4°C

21.4°C

Composés Volatils

LSRCI : Dibromométhane

Dibromométhane	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane

1,2-Dibromoéthane	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

LSRCG : Bromoforme

Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRCL : Bromodichlorométhane

Bromodichlorométhane	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRCC : Dibromochlorométhane

Dibromochlorométhane	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LS1CC : Naphtalène

Naphtalène	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E166498

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Version du : 08/09/2025

Date de réception technique : 04/09/2025

Première date de réception physique : 04/09/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 25-439 - EBEA - GDS


Gilles Lacroix

Chef(fe) d'Equipe Coord Proj Clts

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :25E166498
N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1352826

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 25-439 - EBEA - GDS

Nom Commande :

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphthalène	GC/MS - Méthode interne	0.1 0.1		µg/tube µg/tube	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphthalène Naphthalène (2)					
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)	GC/MS - Méthode interne	0.05 0.05 0.2 0.2 0.1	30% 30% 18% 18% 25%	µg/tube µg/tube	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Aliphatiques >MeC5 - C6					
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)					
	Aliphatiques >C6 - C8					
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)					
	Aliphatiques >C8 - C10					
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)					
	Aliphatiques >C10 - C12					
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)					
	Aliphatiques >C12 - C16					
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)					
	Total Aliphatiques					
	Total Aliphatiques (2)					
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)					
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)					
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)					
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)					
	Aromatiques >C8 - C10					
	Aromatiques >C8 - C10 (2)					
	Aromatiques >C10 - C12					
	Aromatiques >C10 - C12 (2)					
	Aromatiques >C12 - C16					
	Aromatiques >C12 - C16 (2)					
	Total Aromatiques					
	Total Aromatiques (2)					
	Benzène					
	Benzène (2)					
	Toluène					
	Toluène (2)					
	Ethylbenzène					

Annexe technique

Dossier N° :25E166498

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1352826

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 25-439 - EBEA - GDS

Nom Commande :

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Ethylbenzène (2) m+p-Xylène m+p-Xylène (2) o-Xylène o-Xylène (2) MTBE MTBE (2)		0.1 0.1 0.1 0.05 0.05	25% 27% 27% 40% 40%	µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube	
LS6M8	Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)	Extraction [LQ indiquée pour un tube 100/50] -				
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane 1,1,1-Trichloroéthane 1,1,1-Trichloroéthane (2)	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne	0.05 0.05	40% 40%	µg/tube µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthane (2)		0.05 0.05	36% 36%	µg/tube µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène 1,1-Dichloroethene 1,1-Dichloroethene (2)		0.05 0.05	38% 38%	µg/tube µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	37% 37%	µg/tube µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	45% 45%	µg/tube µg/tube	
LSRCB	Chloroforme Chloroformé Chloroformé (2)		0.05 0.05	43% 43%	µg/tube µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane (2)		0.05 0.05	38% 38%	µg/tube µg/tube	
LSRCG	Bromoformé Tribromométhane (Bromoformé) Tribromométhane (Bromoformé) (2)		0.05 0.05	43% 43%	µg/tube µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05 0.05	31% 31%	µg/tube µg/tube	

Annexe technique

Dossier N° :25E166498

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1352826

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 25-439 - EBEA - GDS

Nom Commande :

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRCI	Dibromométhane Dibromométhane Dibromométhane (2)		0.05 0.05	48% 48%	µg/tube µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane Dichlorométhane Dichlorométhane (2)		0.1 0.1	30% 30%	µg/tube µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane Bromochlorométhane Bromochlorométhane (2)		0.05 0.05	33% 33%	µg/tube µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane Bromodichlorométhane Bromodichlorométhane (2)		0.05 0.05	48% 48%	µg/tube µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle Chlorure de vinyle Chlorure de vinyle (2)		0.1 0.1	27% 27%	µg/tube µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane 1,2-Dibromoéthane 1,2-Dibromoéthane (2)		0.05 0.05	42% 42%	µg/tube µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane (2)		0.05 0.05	42% 42%	µg/tube µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène Tétrachloroéthylène Tétrachloroéthylène (2)		0.05 0.05	43% 43%	µg/tube µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène Trichloroéthylène Trichloroéthylène (2)		0.05 0.05	40% 40%	µg/tube µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane Tétrachlorométhane Tétrachlorométhane (2)		0.05 0.05	32% 32%	µg/tube µg/tube	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 25E166498

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-186172-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 25-439 - EBBA - GDS

Nom Commande :

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZR2	02/09/2025 10:20:00	04/09/2025	04/09/2025	2626019697	Flaconnage non reconnu
002	PZR7	02/09/2025 08:30:00	04/09/2025	04/09/2025	2626019459	Flaconnage non reconnu
003	PZR25	02/09/2025 09:00:00	04/09/2025	04/09/2025	2626019451	Flaconnage non reconnu
004	PZR26	02/09/2025 09:15:00	04/09/2025	04/09/2025	2626019458	Flaconnage non reconnu
005	Blanc de terrain	02/09/2025 08:30:00	04/09/2025	04/09/2025	2626019456	Flaconnage non reconnu
006	Blanc de transport	02/09/2025 16:30:00	04/09/2025	04/09/2025	2626019700	Flaconnage non reconnu

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.