



Marnaz
Haute-Savoie 

Commune de MARNAZ

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

Prestations A200, A230 et A270

Site CHEVAQUE – MARNAZ (74)

Dossier N°24-586-d

Mars 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****CHEVAQUE - MARNAZ (74)***Dossier N°24-586-d*Équipe du projet :

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

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Version / Modifications	Contrôle qualité/Supervision
1	27/03/2025	H. SAINT-LEGER	E. CAMUS	Emission initiale DIAG	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	14
3.4	Documents consultés	14
4	A100 - VISITE DU SITE - PRESENTATION GENERALE.....	15
4.1	Localisation de la zone d'étude	15
4.2	Complément de visite	16
5	A130 – SCHEMA CONCEPTUEL ET PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS.....	17
5.1	Schéma conceptuel préliminaire.....	17
5.2	Milieu(x) à investiguer	17
5.3	Paramètres pris en compte pour la définition du programme	17
5.4	Programme d'investigation proposé.....	18
6	A200 - INVESTIGATIONS SUR LES MILIEUX SOL ET DALLE BETON	21
6.1	Démarches préalables	21
6.2	Stratégie d'investigations	22
6.3	Résultats des investigations sur le milieu sol	26
6.4	Résultats des investigations sur le milieu dalle béton	35
7	A230 – INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU GAZ DU SOL	37
7.1	Démarches préalables	37
7.2	Stratégie d'investigation	37
7.3	Campagnes de prélèvement des gaz du sol	40
7.4	Résultats des investigations sur le milieu gaz du sol.....	43
8	SYNTHESE DES ANOMALIES.....	47
8.1	Anomalies dans les sols	47
8.2	Anomalies dans les dalles bétons.....	49
8.3	Anomalies dans les gaz du sol	50
8.4	Synthèse des anomalies et mise en perspective des résultats avec les écarts du programme d'investigations prévisionnel.....	50
9	SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE, APRES DIAGNOSTIC, SANS MESURE DE GESTION.....	52
9.1	Méthodologie	52
9.2	Occupation du site / Projet d'aménagement.....	52
9.3	Sources de contamination.....	52
9.4	Cibles	53
9.5	Modes de transfert de la source vers les autres milieux	53

9.6	Voies d'exposition	54
10	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	55
11	LIMITES D'UTILISATION D'UNE ETUDE DE POLLUTION	58
12	GLOSAIRE	58

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : LM CONSULTING - Compte rendu des mesures géo radar

ANNEXE 2 : Coupes géologiques des sondages réalisés

ANNEXE 3 : Bordereaux du laboratoire d'analyse – sol et dalle béton

ANNEXE 4 : Fiche de prélèvement des gaz du sol

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

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source : IGN).....	15
Figure 2 : Localisation prévisionnelle des investigations sur les sols, dalle béton et gaz du sol (A130) – site CHEVAQUE (source : rapport INFOS)	19
Figure 3 : Emplacement de la cuve de fioul enterrée suite à la mission de géo-détection	21
Figure 4 : Plan de localisation des sondages et des carottages béton réalisés en février 2025	23
Figure 5 : Cartographie des piézairs mis en place le 19/02/2025.....	39
Figure 6 : Schéma de principe d'un piézair.....	40
Figure 7 : Anomalie au droit des sols	48
Figure 8 : Anomalie au droit des dalles bétons	49
Figure 9 : Synthèse des contaminations et impacts connus.....	51
Tableau 1 : Données consultées.....	14
Tableau 2 : Programme prévisionnel d'investigations sur les sols – site CHEVAQUE.....	20
Tableau 3 : Programme prévisionnel d'investigations sur les dalles bétons – site CHEVAQUE.....	20
Tableau 4 : Programme prévisionnel d'investigations sur les gaz du sol – site CHEVAQUE	20
Tableau 5 : Description des sondages et des carottages béton réalisés en février 2025	22
Tableau 6 : Références des échantillons de sol analysés	25
Tableau 7 : Références des échantillons de dalle béton analysés.....	26
Tableau 8 : Seuils définis par le HCPS pour le plomb	27
Tableau 9 : Seuils définis par le HCPS.....	27
Tableau 10 : Clé de répartition des terres	28
Tableau 11 : Résultats sur sols brut (1/2).....	31
Tableau 12 : Résultats sur sols brut (2/2).....	32
Tableau 13 : Résultats d'analyses sur éluat.....	33
Tableau 14 : Résultats sur dalle béton	36
Tableau 15 : Temps de prélèvement des gaz du sol appliqués lors de la campagne de prélèvement	41
Tableau 16 : Conditions environnementales lors de la première campagne du 04/03/2025	41
Tableau 17 : Influence des conditions environnementales sur le dégazage	42
Tableau 18 : Concentrations mesurées dans les gaz du sol lors de la première campagne de prélèvement 04/03/2025.....	46
Tableau 19 : Synthèse des voies d'exposition – usage futur (hypothèses)	54

1 SYNTHÈSE 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, et notamment l'ancien site CHEVAQUE.

Le site est actuellement occupé par une friche industrielle composée de 2 bâtiments, des zones gravillonnées et des espaces verts. Une partie des bâtiments est occupé par du stockage.

Une première phase INFOS a été réalisée par AMETEN (cf. dossier 24-462-d- en date du 29/10/2024) mettant en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de pollution notamment liées à l'ancienne activité de décolletage de l'ancienne usine CHEVAQUE.

Ainsi des investigations sur les milieux sol, dalle béton et gaz du sol ont été réalisées en février/mars 2025 mettent 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.

La première campagne d'investigations sur les gaz du sol met en évidence un dégazage de composés organiques et notamment trichloroéthylène.

Au regard de ce qui précède, nos recommandations sont les suivantes :

↳ 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.

↳ Usage actuel du site

Sur la base des constats faits lors des différentes visites, nous considérons que le site est utilisé uniquement pour du stockage et qu'il n'y a actuellement aucune cible présente sur site.

Au regard des teneurs en composés volatils identifiées dans les gaz du sol, le site ne doit pas être utilisé sans mener au préalable des études complémentaires (dans l'air ambiant notamment) afin de s'assurer de l'absence de risque sanitaire pour les cibles qui pourraient être exposés (à priori des travailleurs vu l'usage actuel).

↳ Investigations complémentaires et Plan de Gestion en vue de la reconversion du site

En vue des travaux de reconversion du site, nous recommandons de mener des investigations complémentaires sur différents milieux (sol, eaux souterraines, eaux superficiels, gaz du sol et air ambiant) afin de :

- Lever les incertitudes sur les zones non investiguées ;
- Préciser la source de dégazage des COHV dans les gaz du sol ;
- Délimiter les zones de pollution concentrée et les zones de pollution diffuse ;
- Caractériser les incertitudes vis-à-vis des extensions des anomalies mises en évidence ;
- Evaluer les potentiels transferts entre chaque milieu ;


Un plan de gestion devra ensuite être réalisé intégrant :


- Un bilan-coût avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site ;
- La gestion des déblais ;
- L'actualisation de l'analyse des enjeux sanitaire visant à valider la comptabilité sanitaire avec l'usage projeté.

En fonction de la maturité du projet de reconversion du site et des objectifs de la commune de Marnaz, il peut être envisagé :

- Soit de mener le Plan de Gestion sur la base d'un projet dont les grandes lignes sont figées (usages définis, plans disponibles) et de définir les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la compatibilité sanitaire entre l'état du site et le projet ;
- Soit d'étudier divers scénarios de reconversion du site (industriel, tertiaire, logement, avec ou sans niveau de sous-sol, etc...) et de définir pour chacun des scénarios les contraintes associées.

2 SYNTHÈSE TECHNIQUE

 CADRE DE L'ÉTUDE	
Maître d'ouvrage	Commune de Marnaz
Mission	Diagnostic environnemental (prestation globale : DIAG)
Adresse du site	Secteur 4 : BRUAZ – Ancienne usine CHEVAQUE – Rue du battoir – MARNAZ (74)
Superficie du site	3 245 m ²
Projet d'aménagement	Projet de restructuration et urbanisation du centre-ville de Marnaz / Projet d'aménagement non connu à ce stade
Cadre réglementaire	Site non soumis à la réglementation ICPE / Non référencé dans les bases de données CASIAS, SIS, ex-BASOL
Occupation actuelle	<p>Le site est actuellement occupé par une friche industrielle composée de 2 bâtiments, des zones gravillonnées et des espaces verts. Le bâtiment Nord est utilisé pour du stockage. Le bâtiment Sud est divisé en 2 ailes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'aile Est, comprenant un ancien atelier de décolletage, est inutilisée, - l'aile Ouest, qui n'a pas pu être visitée, semble être utilisée pour du stockage.

 INVESTIGATIONS	
Milieu Sol	Programme d'investigations <ul style="list-style-type: none"> - 19 et 20/02/2025 : réalisation de 13 sondages jusqu'à 5 m de profondeur au maximum ; - 18 échantillons prélevés dont 17 analysés. - 3 sondages prévus n'ont pas pu être réalisés et nous avons rencontré de nombreux refus en raison de la nature du terrain.
	Succession lithologique <ul style="list-style-type: none"> - Une dalle béton sur 15/20 centimètres au droit des sondages S02, S05, S06, S07 et S08 ; - Des remblais sableux divers (gris, noir, vert ou marron) à galets au droit de S02 (0,1-0,8 m) ; - Des sables plus ou moins argileux ou limoneux à galets sous les revêtements de surface/remblais jusqu'en fond de sondage au droit des sondages S05, S06, S07 et S08 ; - Des argiles plus ou moins sableuse à galets dès la surface ou sous le revêtement de surface jusqu'en fond de sondage au droit de S09, S10, S11, S12 et S13. Sur les sondages S09, S10, S11, on notera une forte proportion de galets et très peu de fines.
	Arrivées d'eau Aucune venue d'eau n'a été observée lors de la réalisation des sondages.
	Constats organoleptiques Aucun indice organoleptique n'a été identifié.

	<p>Synthèse des résultats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une anomalie en hydrocarbures volatils (fraction C5-C6) sur S09-1 à une teneur de 1,5 mg/kg MS, légèrement supérieure à la limite de quantification du laboratoire (1 mg/kg MS) ; - Des anomalies en hydrocarbures sur les échantillons S05-1, S06-2, S07-1, S07-2, S08-1, S09-1, S10-1 et S12-1 avec des teneurs comprises entre 97,2 et 499 mg/kg MS. Ces teneurs sont inférieures au seuil ISDI de 500 mg/kg MS mais supérieures à la vibrissse du FGU de 69,5 mg/kg MS. Elles traduisent un impact modéré sur les sols et restent représentatives de matériaux inertes ; - Des anomalies en hydrocarbures sur les échantillons S02-1, S08-2, S09-2 et S13-1 avec des teneurs comprises entre 564 et 1 980 mg/kg MS, supérieures au seuil ISDI. Les fractions majoritaires sont des fractions non volatiles (>C16). Les concentrations sont représentatives de matériaux non inertes non dangereux. Notons que ces anomalies ne sont pas délimitées verticalement. En effet, celles-ci se trouvent sur le premier horizon (0-1 m) sur les sondages S02 et S13 réalisés dans le secteur du bâtiment Nord et le second horizon (1-2m) sur les sondages S08 et S09 réalisés dans le secteur Sud-Est du site. Les horizons sous-jacents n'ont pas été analysés pour ces sondages. - Des anomalies en PCB au droit des échantillons S02-1 et S13-1 (respectivement de 1,88 et 9,91 mg/kg MS), couplées aux anomalies en hydrocarbures décrites précédemment. Les teneurs sont supérieures au seuil ISDI fixé à 1 mg/kg MS. Ces concentrations sont représentatives de matériaux non inertes non dangereux ; - Des anomalies en métaux lourds sur brut (cadmium, chrome, cuivre, plomb et zinc) sur la quasi-totalité des échantillons. Les concentrations sont très variables d'un échantillon à l'autre. On note des dépassements pour le cadmium et le plomb des valeurs seuils définie par le HCSP (respectivement de 1 et 100 mg/kg MS) sur S13-1 pour le cadmium et sur S05-1, S08-1 et S13-1 pour le plomb. Pour les autres composés pour lesquels des valeurs seuils sont définies par le HCSP (arsenic et mercure) toutes les concentrations restent inférieures. Enfin des teneurs se trouvent dans la gamme d'anomalie forte concernant le cuivre (échantillons S05-1, S08-1, S08-2, S09-1, S12-1 et S13-1), le plomb (échantillons S05-1, S08-1 et S13-1) et le zinc (échantillons S08-1, S09-1, S12-1 et S13-1) ; - Des anomalies en trichloroéthylène au droit des échantillons S02-1, S05-1, S06-2, S07-1, S07-2, S09-1, S09-2, S10-2, S11-3, S12-1 et S13-1 avec des teneurs comprises entre 0,06 et 0,77 mg/kg MS. Bien que ces teneurs correspondent à un bruit de fond, la présence d'anomalie en solvants chlorés dans les sols entraînent un déclassement pour l'acceptation des terres en ISDI.
<p>Milieu dalle béton</p>	<p>Programme d'investigations</p> <ul style="list-style-type: none"> - 19 et 20/02/2025 : 3 prélèvements de dalle ont été réalisés dont 2 au rez-de-chaussée et 1 au sous-sol <p>Synthèse des résultats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence d'hydrocarbures C10-C40 au droit de l'ensemble des échantillons, avec des teneurs comprises entre 3 700 et 10 000 mg/kg MS ; - Détection de trichloroéthylène sur tous les échantillons, avec teneurs comprises entre 0,06 et 0,73 mg/kg MS. <p>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.</p>

		Au regard ces teneurs, en cas d'évacuation hors site, les bétons devront être considérés comme des déchets non inertes non dangereux.
Milieu Eaux souterraines		Les eaux souterraines n'ont à ce jour pas fait l'objet d'investigations compte-tenu de leur vulnérabilité modérée. Nous ne pouvons toutefois pas exclure que les dégazages observés dans les gaz du sol proviennent d'un impact sur les eaux souterraines ou à l'inverse que les contaminations mises en évidence sur le site aient généré un impact sur ce milieu (pas de données en profondeur).
Milieu gaz du sol	Programme d'investigations	<ul style="list-style-type: none"> - 19/02/2025 : pose de 2 piézairs (PZR5 et PZR6) dans l'aile Est du bâtiment Sud à respectivement 0,8 m/TN et 1,40 m/TN ; - Les 2 autres piézairs prévus dans le bâtiment Nord et dans l'aile Ouest du bâtiment Sud n'ont pas pu être mis en place ; - 04/03/2025 : réalisation de la première campagne de prélèvements et analyses des gaz du sol. <ul style="list-style-type: none"> ➔ La première campagne de prélèvement a été réalisée dans des conditions moyennement favorables aux phénomènes de dégazage. Une seconde campagne de prélèvement sera nécessaire.
	Synthèse des résultats	<ul style="list-style-type: none"> - Dégazage d'hydrocarbures, CAV et COHV au droit des deux piézairs. <p>Les teneurs sont particulièrement élevées pour le trichloroéthylène, avec un dépassement des seuils R1 (0,01 mg/m³) et R2 (0,05 mg/m³) sur les deux piézairs (0,1386 et 0,1879 mg/m³). Les teneurs en trichloroéthylène mesurées dans les sols pour les sondages correspondant (S05 et S06) étaient de 0,1 et 0,16 mg/kg MS.</p>
Milieu Air ambiant	-	L'air ambiant n'a à ce jour pas fait l'objet d'investigations. Nous ne pouvons toutefois pas exclure le potentiel impact dans l'air ambiant au regard du dégazage observé dans les gaz du sol ainsi que des concentrations en hydrocarbures dans les dalles.
Milieu eaux superficielles et sédiments	-	A ce stade, aucun prélèvement n'a été réalisé au niveau du torrent de Marnaz se trouvant à environ 100 m du site. Aucun rejet direct du site CHEVAQUE vers le torrent de Marnaz n'a cependant été identifié.
Synthèse des anomalies / écarts	-	<p>L'ensemble des investigations menées sur le site CHEVAQUE mettent en évidence les résultats suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une contamination des dalles en béton par des HCT C10-C40 (concentrations comprises entre 3 700 et 10 000 mg/kg MS. Du trichloroéthylène est également détecté sur tous les échantillons (teneurs comprises entre 0,06 et 0,73 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 ces teneurs, en cas d'évacuation hors site, les bétons devront être considérés comme des déchets non inertes non dangereux ; - Une zone de contamination couplée HCT C10-C40 et PCB sur l'horizon 0-1 m pour les sondages S02 et S13 réalisés dans le secteur Nord du site. Les concentrations mesurées pour les HCT C10-C40 (674 et 719 mg/kg MS) et les PCB (1,88 et 9,91 mg/kg MS) sont supérieures aux seuils d'acceptation en ISDI (respectivement 500 mg/kg MS et 1 mg/kg MS pour les HCT C10-C40 et les PCB). Cette contamination n'est pas délimitée ne profondeur (pas d'échantillon sous-jacent en raison de refus) ni latéralement (absence de données à proximité) ; - Une contamination en HCT C10-C40 sur le sondage S08 réalisé dans la partie Est de l'aile Est du bâtiment Sud (atelier) avec des teneurs de 499 mg/kg MS sur 0-1 m et 1 980 mg/kg MS sur

1-2 m pour un seuil ISDI fixé à 500 mg/kg MS. Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur (pas d'échantillon sous-jacent en raison de refus). Latéralement, on note des anomalies beaucoup plus faibles sur le sondage S07 (max. 160 mg/kg MS) mais une contamination sur le sondage S09, sans qu'il soit à ce stade possible d'établir une continuité entre les 2 secteurs ;

- **Concernant le sondage S09, réalisé à proximité de la fosse à limaille, on observe en effet une contamination en hydrocarbures** avec la quantification d'hydrocarbures C5-C10 sur 0-1 m (1,5 mg/kg MS) et une teneur en HCT C10-C40 sur 1-2 m (564 mg/kg MS) supérieure au seuil ISDI. Cet impact n'est pas délimité. Au regard des difficultés rencontrés dans ce secteur (cf. paragraphe 6.2.2), **nous jugeons que la contamination des sols à proximité de la fosse à limaille n'est pas suffisamment caractérisée**. Il apparaît nécessaire de mener de nouvelles investigations plus profondes dans ce secteur pour obtenir des données sur la qualité des sols sous la fosse à limaille. Compte-tenu de la nature des matériaux dans ce secteur, les investigations devront être réalisées à la pelle mécanique ;
- **Sur le reste des zones investiguées, on observe pour la matrice sol des anomalies métalliques généralisées ainsi qu'un bruit de fond en trichloroéthylène, qui est détecté sur la totalité des échantillons, mais à des teneurs restant modérées (max. 0,77 mg/kg MS). Les investigations réalisées sur les gaz du sol réalisées en parallèle ont confirmé des phénomènes de dégazage depuis les sols vers les gaz du sol. Les teneurs sont particulièrement élevées pour le trichloroéthylène.** A ce stade, seul un bruit de fond en trichloroéthylène a été mis en évidence dans les sols (max. 0,77 mg/kg MS en S09). Il est possible que les teneurs mesurées dans les sols soient sous-estimées compte-tenu du protocole de prélèvement mis en œuvre. Nous ne pouvons pas non plus exclure à ce stade qu'il n'existe pas une source de pollution plus concentrée (notamment en profondeur). Rappelons également que nous ne disposons pas de données sur la qualité des eaux souterraines.

Rappelons par ailleurs :

- **Que l'aile Ouest du bâtiment Sud n'a pas été caractérisée car nous n'y avons pas eu accès ;**
- **Que le bâtiment Nord n'a pas été suffisamment caractérisé (impossibilité de réaliser le sondage S01 et d'équiper le sondage S02 en piézair).**



CONCLUSIONS/PRECONISATIONS

Le présent diagnostic de pollution, ayant pour objectif de dresser un premier état des lieux du site, met donc 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.

On distingue des contaminations qui semblent localisées (HCT C10-C40 en plusieurs points et PCB en S12 et S13) et des contaminations diffuses (métaux et trichloroéthylène dans les sols, hydrocarbures dans les dalles en béton).

La première campagne d'investigations sur les gaz du sol met en évidence un dégazage de composés organiques et notamment trichloroéthylène.

Au regard de ce qui précède, nos recommandations sont les suivantes :

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.
Usage actuel du site	<p>Sur la base des constats faits lors des différentes visites, nous considérons que le site est utilisé uniquement pour du stockage et qu'il n'y a actuellement aucune cible présente sur site.</p> <p>Au regard des teneurs en composés volatils identifiées dans les gaz du sol, le site ne doit pas être utilisé sans mener au préalable des études complémentaires (dans l'air ambiant notamment) afin de s'assurer de l'absence de risque sanitaire pour les cibles qui pourraient être exposés (à priori des travailleurs vu l'usage actuel).</p>
Investigations complémentaires et Plan de Gestion en vue de la reconversion du site	<p>En vue des travaux de reconversion du site, nous recommandons de mener des investigations complémentaires sur les bâtiments non investigués, sur différents milieux (sol, eaux souterraines, eaux superficiels, gaz du sol et air ambiant) afin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lever les incertitudes sur les zones non investiguées ; - Préciser la source de dégazage des COHV dans les gaz du sol ; - Délimiter les zones de pollution concentrée et les zones de pollution diffuse ; - Caractériser les incertitudes vis-à-vis des extensions des anomalies misent en évidence ; - Evaluer les potentiels transferts entre chaque milieu ; <p>Un plan de gestion devra ensuite être réalisé intégrant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un bilan-coût avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site ; - La gestion des déblais ; - L'actualisation de l'analyse des enjeux sanitaire visant à valider la comptabilité sanitaire avec l'usage projeté. <p>En fonction de la maturité du projet de reconversion du site et des objectifs de la commune de Marnaz, il peut être envisagé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soit de mener le Plan de Gestion sur la base d'un projet dont les grandes lignes sont figées (usages définis, plans disponibles) et de définir les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la compatibilité sanitaire entre l'état du site et le projet ; - Soit d'étudier divers scénarios de reconversion du site (industriel, tertiaire, logement, avec ou sans niveau de sous-sol, etc...) et de définir pour chacun des scénarios les contraintes associées.

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 le secteur BRUAZ, incluant l'ancienne usine CHEVAQUE.

Le site CHEVAQUE est actuellement occupé par 2 bâtiments et des espaces verts et gravillonnés.

Une première phase INFOS a été réalisée par AMETEN (*cf. dossier 24-462-d en date du 29/10/2024*) mettant en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de pollution :

- Un bâtiment au Nord ayant accueilli une activité de décolletage. L'emplacement des différentes zones d'activités liées au décolletage (usinage, dégraissage, stockages, etc...) n'ayant pas été localisé, le bâtiment dans son entièreté est considéré comme source potentielle de pollution.
- Un bâtiment au Sud ayant accueilli des activités de décolletage comprenant en RDC :
 - Aile Est :
 - Des ateliers avec sol carrelé huileux. Nous n'avons pas pu identifier avec précisions l'emplacement des différentes zones d'activités (usinage, stockages, etc...). Au regard de l'aspect huileux des dalles, l'ensemble des ateliers est considéré comme une source potentielle de pollution ;
 - Une chaudière ;
 - Une fosse avec des anciennes structures servant probablement au séchage des pièces ;
 - Aile Ouest : cette zone n'a pas pu être visitée car nous n'avons pas eu les accès. Il s'agit d'une zone d'incertitude.
- Une benne à limaille dans une fosse enterrée en extérieur ;
- Une cuve de fioul enterrée de capacité inconnue (dont la localisation précise n'a pas pu être définie) ;
- Des potentiels remblais au droit des zones envahies par de la Renouée asiatique ;
- Un incendie des bâtiments dans les années 1980 (pas de donnée détaillée disponibles).

Conformément aux recommandations de la mission INFOS, la commune de Marnaz a missionné AMETEN pour la réalisation d'un diagnostic environnemental de la qualité des sols et des gaz du sol en vue d'établir un état des lieux du site. Précisons qu'aucun projet détaillé n'est disponible à ce stade.

Ce document présente la méthodologie proposée par AMÉTEN pour atteindre cet objectif.

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.

3.2 Objectif de l'étude

L'objectif de la mission est d'identifier, quantifier et hiérarchiser les impacts des activités passées et/ou présentes sur le site. Elle consiste en la réalisation d'investigations sur les sols, les dalles béton et les gaz du sol.


3.3 Méthodologie générale employée

La méthodologie employée est conforme aux textes du Ministère de la Transition écologique et solidaire, et en particulier à la note ministérielle d'avril 2017 et à la norme NF X 31-620 « *Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution)* » de décembre 2021.



Les antennes de Grenoble, Annecy et Lyon d'AMETEN sont certifiées par le LNE :

- selon la démarche volontairement LNE Sites et sols pollués, attestant de la conformité de nos prestations avec les exigences définies dans le référentiel de certification et celles des normes françaises de référence NF X 31-620 parties 1 & 2 relatives aux Sites et Sols Pollués,
- réglementairement selon l'arrêté ministériel du 09 février 2022, permettant de délivrer les attestations ATTES-ALUR démontrant la prise en compte des mesures de gestions de la pollution dans la conception des projets immobiliers.



Nous nous plaçons dans le cadre de la prestation globale DIAG et 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	1 ^{er} trimestre 2025	Périmètre ZAC Plan-secteurs pollués potentiels Rapport de mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux – Site industriel EBEA - SOGETREL – Marnaz – Mesures & Contrôles – 09/12/2024
Commune de Marnaz / AMETEN	1 ^{er} trimestre 2025	Diagnostic de la qualité environnementale des milieux – prestation globales INFOS – Secteur 4 – BRUAZ – MARNAZ (74) – AMETEN – Dossier n°24-462-d en date du 29/10/2024
L.M Consulting	1 ^{er} trimestre 2025	Diagnostic environnemental – recherches de cuve enterrée – Compte rendu des mesures géoradar – Réf : D-24-0525 en date du 07/02/2025

Tableau 1 : Données consultées

4 A100 - VISITE DU SITE - PRESENTATION GENERALE

4.1 Localisation de la zone d'étude

Le site est localisé le long de la rue du Battoir sur la commune de MARNAZ (74).

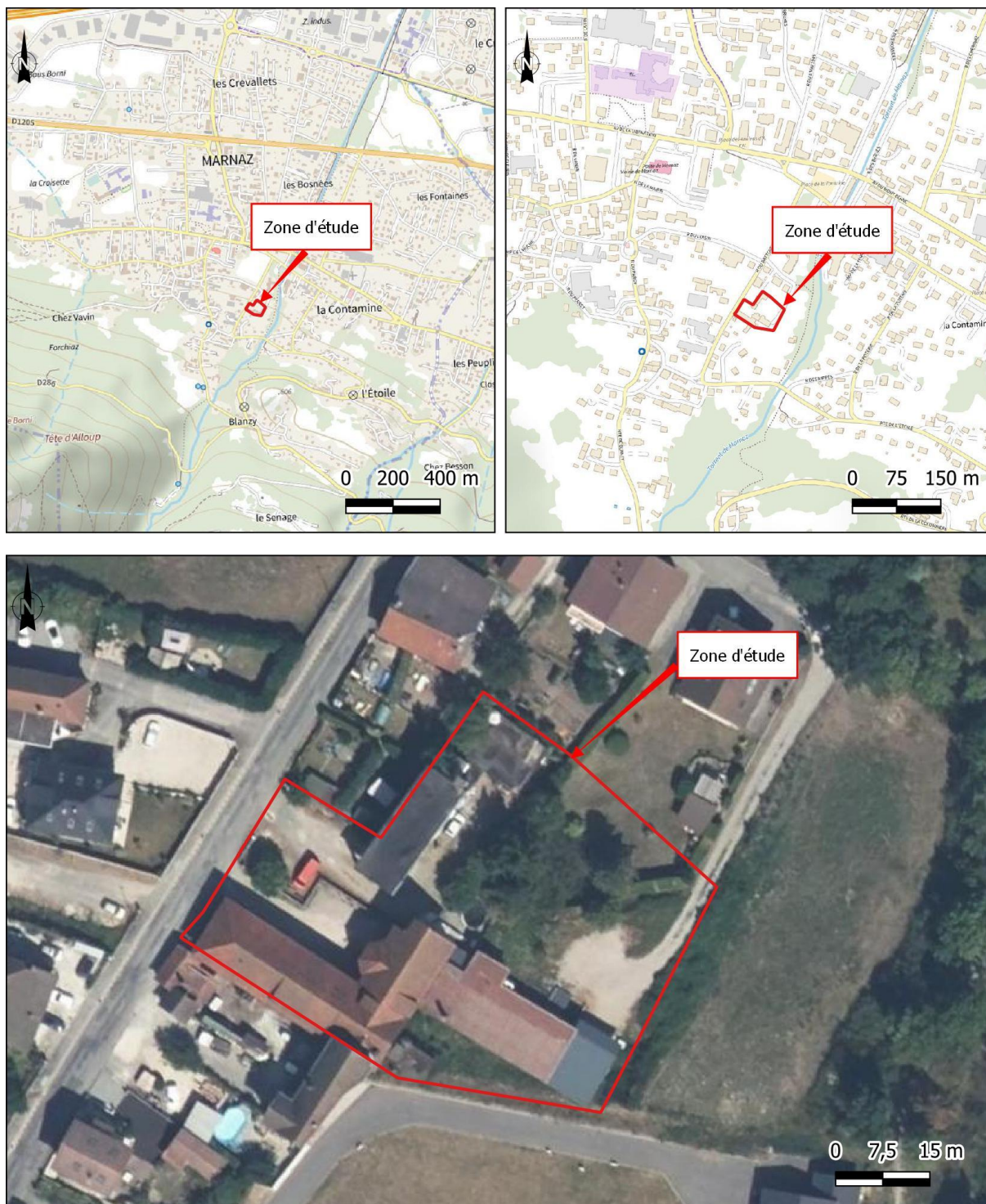


Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source : IGN)

4.2 Complément de visite

Lors de la visite du site réalisée dans le cadre de la mission INFOS, nous n'avions pas pu visiter le RDC de l'aile Ouest du bâtiment Sud ni une partie du sous-sol du bâtiment Nord. Dans le cadre de la mission DIAG, nous avons pu accéder à la partie non visitée du bâtiment Nord. Celle-ci est occupée par un stockage de pneus.

L'aile Ouest du bâtiment Sud n'était pas accessible et reste donc une zone d'incertitudes.

5 A130 – SCHEMA CONCEPTUEL ET PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS

Le présent paragraphe est issu du rapport de la mission INFOS (*rapport 24-462-d en date du 29/10/2024*). Il est adapté au site diagnostiqué (ici CHEVAQUE).

5.1 Schéma conceptuel préliminaire

Les sources potentielles de pollution identifiées lors de l'étude historique et documentaire ont pu avoir un impact sur la qualité des sols présents.

Les cibles à protéger sont les futurs occupants du site.

Les composés associés aux différentes sources de pollutions peuvent générer les voies de transfert suivantes :

- Ingestion de terres impactées ou contact direct ;
- Inhalation de poussières de sols ;
- Inhalation de composés volatils.

5.2 Milieu(x) à investiguer

Les sources de pollution potentielles présentes au droit du site ont pu impacter les sols et les dalles bétons. Nous recommandons la réalisation **d'investigations sur les milieux sol et dalle béton**.

De plus, nous préconisons également l'équipement de sondages en piézairs et la réalisation de deux campagnes de prélèvements sur les gaz du sol. En effet, au regard des activités, des composés volatils sont potentiellement présents dans les sols. L'étude historique et documentaire n'a pour rappel pas permis de localiser avec précision les anciennes installations de décolletage sur l'ensemble des bâtiments, et notamment les stockages de solvants chlorés et les zones de dégraissage. Le milieu gaz du sol étant un milieu intégrateur de la pollution, des investigations sur ce milieu peuvent permettre de mettre en évidence des contaminations qui ne seraient pas détectées sur les sondages sols (prélèvement très ponctuel). La mise en place de piézairs dans les anciens ateliers de décolletage permettra donc une meilleure caractérisation des niveaux de contamination du site et donc une meilleure appréhension des potentiels risques sanitaires à prendre en compte dans le cadre de la réhabilitation du site.

Par ailleurs, nous rappelons que la mission a pour objectif la recherche de polluants dans les sols et les gaz du sol. Il s'agit d'un état des lieux, visant à pré-caractériser le site et non à délimiter et quantifier finement la pollution.

5.3 Paramètres pris en compte pour la définition du programme

5.3.1 Contrainte du site

Des zones en enrobé et du carrelage sont présents sur le site CHEVAQUE. De ce fait, un diagnostic amiante devra être réalisé en amont des sondages de sols pour certifier de l'absence d'amiante dans les revêtements qui devront être traversés lors des forages.

Le site CHEVAQUE présente un sous-sol avec un niveau de plafond bas. Il sera donc nécessaire d'intervenir avec une petite machine de forage (carottier portatif).

Enfin, sur le site CHEVAQUE, il existe une cuve de fioul enterrée qui n'a pas pu être localisée précisément. Nous recommandons donc la réalisation d'une géodétection de cette cuve en amont des diagnostics.

5.3.2 Prise en compte du projet

Le projet n'a pour le moment pas été défini.

5.3.3 Implantation des sondages et profondeur

Les sondages seront implantés au droit des zones sources potentielles identifiées, jusqu'à des profondeurs variables entre 3 et 5 m environ.

Les prélèvements de dalle béton seront réalisés :

- Au rez-de-chaussée (activité de décolletage – ateliers et lavage) et sous-sol (pièce de séchage des pièces) du bâtiment au Sud ;
- Au rez-de-chaussée (activité de décolletage) du bâtiment au Nord.

Enfin, trois sondages du bâtiment Sud (1 au sous-sol et 2 au rez-de-chaussée) et un sondage du bâtiment Nord seront équipés de piézajrs pour la réalisation de campagnes de prélèvements sur les gaz du sol.

5.3.4 Choix des substances

Nous recommandons la recherche des composés suivants :

Milieu sol :

- Des analyses type Pack ISDI + HCT C5-C10 + 8 métaux + COHV conformément à la réglementation déchets du 12/12/2014 afin d'établir un état général des sols et de définir la filière d'évacuation dans le cas de futurs déblais ;
- Des analyses type HCT C5-C10 + HCT C10-C40 + HAP + BTEX + PCB + 8 métaux + COHV conformément aux activités / zones sources potentielles de pollution identifiées ;

Milieu dalle béton :

- HCT + HAP + BTEX + COHV compte tenu du passif d'activités de décolletage ;

Milieu gaz du sol :

- HCT par TPH + BTEX + Naphtalène + COHV compte tenu du passif d'activités de décolletage ;

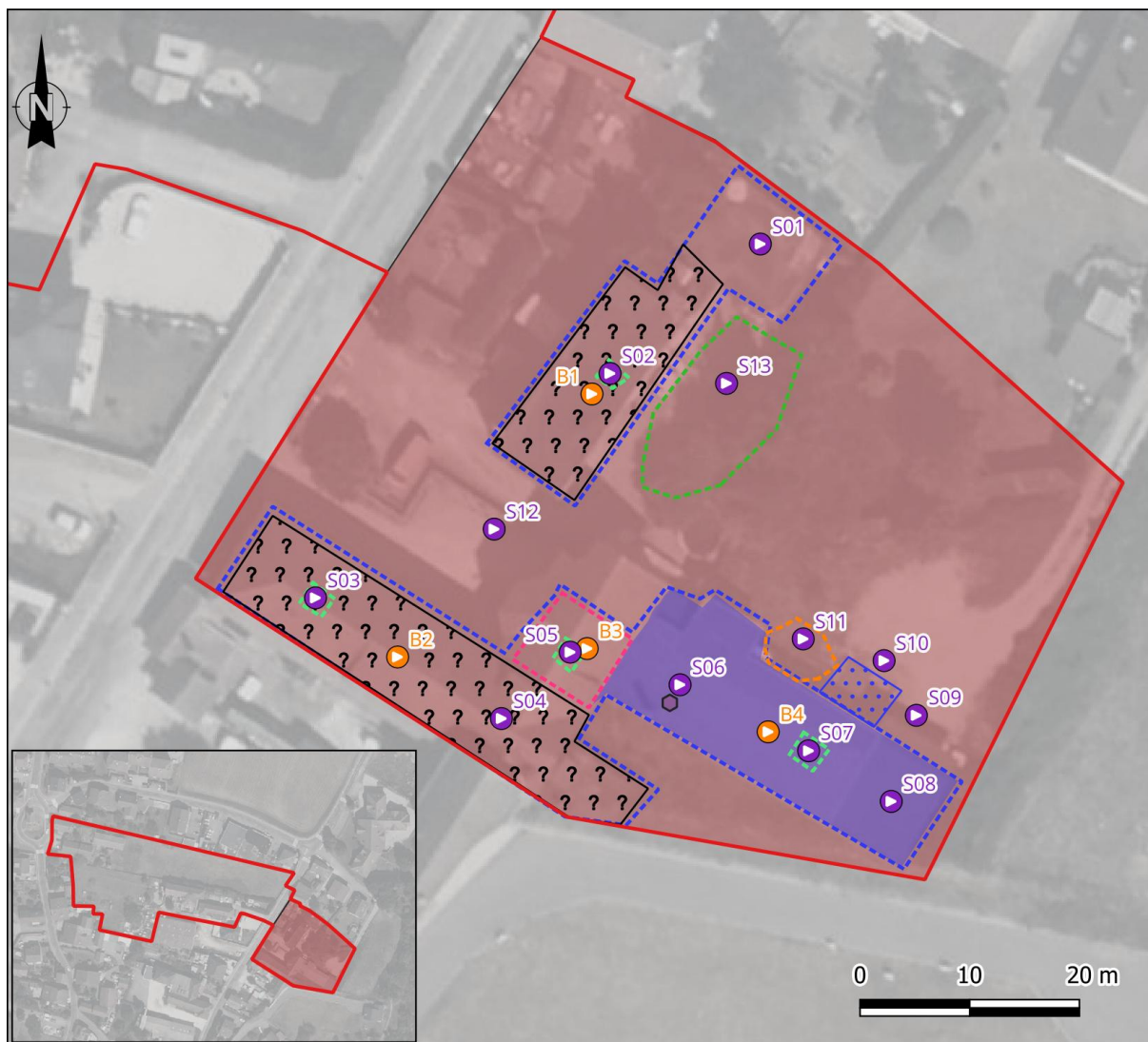
Remarque importante : les sondages seront réalisés au carottier battu à gouge, qui est une technique de forage non destructive, plus favorable que la tarière dans le cadre de la recherche de composés volatils mais moins favorable que le carottier à gouge.

Il est par ailleurs prévu un échantillonnage classique, c'est-à-dire dans un flaconnage en verre brut fourni par le laboratoire (pas de protocole spécifique d'échantillonnage de type cylindre d'échantillonnage ou kit Méthanol).

A ce stade de l'étude, nous jugeons que ce protocole d'investigations est suffisant pour répondre à l'objectif, qui est de statuer sur la présence ou non composés volatils dans les sols. Nous tiendrons toutefois compte dans notre interprétation des résultats de la possible sous-estimation des concentrations en composés volatils dans les sols.

5.4 Programme d'investigation proposé

Les tableaux et figures suivants proposent un programme d'investigations sur le site de CHEVAQUE présentant des sources de pollution potentielles. La localisation des sondages proposée pourra être adaptée en fonction du passage d'éventuels réseau et de contraintes non observées lors de la visite.



Légende

SECTEUR 4

 Secteur 4 - BRUAZ

 Emprise CHEVAQUE

INVESTIGATIONS PROPOSEES

▶ Sondages proposés

▶ Carottages béton proposés

 Sondages équipés de piézairs

SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES

● Chaudière

 Zone probable de la cuve enterrée

 Fosse pour séchage des pièces

 Fosse à limaille

 Emprise non visitée (en rdc /sous-sol)

 Suspicion de remblais (Renouée du Japon)

 Emprise bâtiment de décolletage

 Emprise atelier avec carrelage huileux



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

Figure 2 : Localisation prévisionnelle des investigations sur les sols, dalle béton et gaz du sol (A130) – site CHEVAQUE (source : rapport INFOS)

Milieu sol :

Milieux reconnus	Prestations	Nom	Localisation	Profondeur (m)	Passage de dalle / Enrobé	Contrainte	Programme analytique		
							Pack ISDI (arrêté du 12/12/2014) + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10	Pack HCT C5-C40 + HAP + 8 métaux + BTEX + PCB + COHV	Mise en réserve
SOLS	Carottier	S01	Bâtiment de décolletage	3	Dalle	-	-	1	2
		S02*	Bâtiment de décolletage - incertitude - non visité	3	Dalle	-	1	1	1
		S03*	Bâtiment de décolletage - incertitude - non visité	3	Dalle	-	-	1	2
		S04	Bâtiment de décolletage - incertitude - non visité	3	Dalle	-	1	1	1
		S05*	Fosse pour séchage des pièces	3	Dalle	-	-	2	1
		S06	Atelier avec dalle présentant des taches d'huiles + chaudière	3	Dalle	Diagnostic amiante sur carrelage à réaliser en amont de l'intervention	-	2	1
		S07*	Atelier avec dalle présentant des taches d'huiles	3	Dalle		1	1	1
		S08	Atelier avec dalle présentant des taches d'huiles	3	Dalle		-	2	1
		S09	Benne à limaille	5	-	-	-	2	3
		S10		5	-	-	1	2	2
		S11	Benne à limaille + zone probable des cuves enterrées	5	-	Géodétection cuve	-	2	3
		S12	Extérieur bâtiment de décolletage	3	-	-	-	1	2
		S13		3	-	-	1	-	2
TOTAL		13		45 ml			5	18	22

* sondages équipés de piézoirs

Tableau 2 : Programme prévisionnel d'investigations sur les sols – site CHEVAQUE

Milieu dalle béton :

Milieux reconnus	Prestations	Nom	Localisation	Contrainte	Programme analytique
					Pack HCT + HAP + BTEX + COHV
BETON	Carottier	B1	Sous-sol non visité	-	1
		B2	RDC non visité	-	1
		B3	Fosse de séchage des pièces	-	1
		B4	Dalle présentant des taches d'huiles	Diagnostic amiante sur carrelage à réaliser en amont de l'intervention	1
TOTAL		4			4

Tableau 3 : Programme prévisionnel d'investigations sur les dalles bétons – site CHEVAQUE

Milieu gaz du sol :

Composés recherchés	BTEX / Naphtalène / TPH C5-C16 / COHV
Supports préconisés	Tube de Charbon actif TCA 50/100
Débit préconisé	0,5 L/min pour le support TCA
Temps de prélèvements	60 à 120 minutes
Nombre d'ouvrages	4 piézoirs
Nombre de campagnes	2 campagnes dans des conditions météorologiques différentes

Tableau 4 : Programme prévisionnel d'investigations sur les gaz du sol – site CHEVAQUE

6 A200 - INVESTIGATIONS SUR LES MILIEUX SOL ET DALLE BETON

6.1 Démarches préalables

6.1.1 Sécurisation du chantier

Préalablement à l'intervention, au moins 10 jours ouvrés avant l'intervention, AMETEN 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.

De plus, une mission de géo-détection des structures enterrées a été réalisée en amont de la réalisation des sondages par notre sous-traitant LM CONSULTING. Cette mission a permis :

- De préciser la localisation de la cuve de fioul enterrée au Nord du bâtiment Sud. Il s'agit d'une cuve de 5 m³ enterrée dans les espaces verts. Un marquage au sol de l'emprise a été réalisé (cf. Figure 3) ;
- De sécuriser l'implantation de différents points de sondages par rapport aux réseaux existants.

Le rapport d'intervention est donné en **ANNEXE 1**.

Un diagnostic amiante a par ailleurs été réalisé par MESURES & CONTROLES, missionné par la commune de Marnaz, au droit des zones en enrobé ainsi que des colles de carrelage mettant en évidence l'absence d'amiante dans ces matériaux.

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.



Figure 3 : Emplacement de la cuve de fioul enterrée suite à la mission de géo-détection

6.1.2 Matériel utilisé

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

- Des gants de prélèvements en nitrile à usage unique, changés après chaque prélèvement ;
- Du flaconnage adapté aux prélèvements et analyses envisagées fourni par le laboratoire EUROFINs ;
- Un PID *Mini-RAE Lite+* et un détecteur 4 gaz – Explosimètre Crowcon ;
- Une sonde piézométrique de 50 m OTT ;
- Un GPS ;
- Un détecteur de réseau *Leica*.

6.2 Stratégie d'investigations

6.2.1 Programme de reconnaissances de terrain

La démarche engagée a consisté en la vérification de la qualité des sols et des dalles béton compte tenu des sources de pollution potentielles identifiées.

Les points de sondage ont été implantés de manière à établir un constat de présence ou d'absence de pollution des sols et de la dalle béton.

Les sondages ont été réalisés le 19/02/2025 et le 20/02/2025 au moyen d'un carottier par la société ATECH ENVIRONNEMENT, sous-traitant d'AMETEN. Les prélèvements de dalle ont été réalisés les mêmes jours, au moyen d'un perforateur par la société ATECH ENVIRONNEMENT.

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

Le plan de localisation des sondages réalisés est donné en Figure 4.

Sondages	Technique	Profondeur (m)	Commentaire/source de pollution potentielle
Milieu : sol			
S02	Carottier portatif	0,8 m	Ancien bâtiment de décolletage / actuel stockage de pneus. Cette zone n'avait pas pu être visitée lors de la phase INFOS. Aucune nouvelle source potentielle de pollution n'a été identifiée (stockage de pneus).
S05	Carottier portatif	1 m	Fosse pour séchage des pièces – Refus à 1 m
S06	Carottier sur machine	3 m	Atelier avec dalle présentant des taches d'huiles + chaudière
S07	Carottier sur machine	2 m	Atelier avec dalle présentant des taches d'huiles – Refus à 2 m
S08	Carottier sur machine	2 m	
S09	Carottier sur machine	1,3 m	Benne à limaille dans fosse enterrée – Refus dans terrain constitué de galets avec peu de matière
S10	Carottier sur machine	1,5 m	
S11	Carottier sur machine	5 m	Benne à limaille dans fosse enterrée + cuve enterrée
S12	Carottier sur machine	1,7 m	Extérieur bâtiment de décolletage – Refus
S13	Carottier sur machine	1 m	
Milieu : dalle béton			
B1	Carottier	-	Ancien bâtiment de décolletage / actuel stockage de pneus
B3		-	Fosse de séchage des pièces
B4		-	Dalle présentant des taches d'huiles

Tableau 5 : Description des sondages et des carottages béton réalisés en février 2025



Figure 4 : Plan de localisation des sondages et des carottages béton réalisés en février 2025

6.2.2 Incertitudes – Écarts par rapport au programme prévisionnel

Le sondage S01 n'a pas pu être réalisé car l'escalier intérieur ne permettait pas de descendre le matériel de forage en toute sécurité.

Les sondages S03 et S04 et le prélèvement B2 n'ont pas pu être réalisés du fait de l'absence d'accès à l'aile Ouest du bâtiment Sud. Nous ne disposons d'aucune donnée dans cette partie du bâtiment.

Du fait de la nature des terrains (présence de nombreux galets), plusieurs sondages n'ont pas pu être réalisés jusqu'à la côte souhaitée (entre 3 et 5 m de profondeur selon les objectifs). Les incertitudes qui en découlent sont les suivantes :

- Dans la zone de la cuve enterrée/de la fosse à limailles, nous avons prévu des sondages profonds (5 m) car les sources potentielles de pollution sont enterrées et ont donc pu impacter les sols en profondeur (sous le niveau de la cuve / de la fosse). Les sondages S9 et S13 ont été réalisés jusqu'à 1,3 et 1,5 m. Ces refus génèrent une incertitude car les terrains sous le niveau de la fosse à limaille n'ont pas été investigués. Le sondage S11 a pu être réalisé à 5 m, entre la fosse à limaille et la cuve enterrée. Toutefois, il y a eu peu de fines prélevables dans les gouges. Nous émettons donc une réserve sur la représentativité du prélèvement ;
- Pour les autres sondages, les sources potentielles de pollution sont des sources de surface. En cas d'anomalies identifiées en surface, les refus peuvent générer des incertitudes sur l'extension verticale des anomalies.

Nous tiendrons compte des incertitudes dans l'interprétation des résultats faite dans la suite du présent rapport.

6.2.3 Programme analytique

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 18 échantillons de sols.

Les prélèvements des différents échantillons ont été effectués au moyen de flacons adaptés aux analyses à réaliser. Les échantillons ont été stockés en enceinte réfrigérée puis acheminés vers le laboratoire EUROFINs, qui dispose d'une accréditation équivalence COFRAC.

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

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs dans le but de caractériser les matériaux du site, ils sont détaillés dans le tableau suivant. Au total, 17 échantillons de sols issus des sondages ont été analysés ainsi que 3 prélèvements de dalle béton.

Réf. Sondage	Profondeur / Echantillon	Nature de l'échantillon	Indices organo-leptiques	Objectif de l'analyse	Analyses réalisées
S02	0-0,1 m	Dalle béton	-	Bâtiment de décolletage Nord	-
	0,1-0,8m	Remblais sableux marron/gris	0 ppm		ISDI + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10
S05	0-0,15 m	Dalle béton	-	Fosse pour séchage des pièces	-
	0,15-1 m	Argile sableuse marron	0 ppm		ISDI + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10
S06	0-0,15 m	Dalle béton	-	Atelier avec dalle présentant des taches d'huiles + chaudière	-
	0,15-1 m	Limon sableux marron à galets	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
	1-3 m	Limon sableux devenant argile sableuse marron à galets	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux

S07	0-0,15 m	Dalle béton	-	Atelier avec dalle présentant des taches d'huiles	-
	0,15-1 m	Peu de matière dans la gouge Sable argileux marron à galets	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
	1-2 m	Sable argileux marron à galets	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
S08	0-0,15 m	Dalle béton	-		-
	0,15-1 m	Argile sableuse marron à galets	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
	1-2 m	Argile sableuse marron à galets	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
S09	0-1 m	Sable argileux marron à galets	0 ppm	Benne à limaille dans fossé maçonnée	ISDI + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10
S09	1-1,3 m	Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argileuse sableuse marron/gris	0 ppm	Benne à limaille dans fosse maçonnée	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
S10	0-1 m	Galets dans matrice argilo-sableuse marron	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
	1-1,5 m	Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argilo-sableuse marron/gris	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
S11	0-1m	Galets dans matrice argilo-sableuse marron	0 ppm	Benne à limaille + cuve enterrée	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
	1-3 m	Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argilo-sableuse marron	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
	3-5 m	Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argilo-sableuse marron	0 ppm		HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
S12	0-1 m	Peu de matière dans la gouge Sable argileux à galets	0 ppm	Extérieur bâtiment de décolletage	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux
	1 -1,7 m	Argile sableuse marron à galets	0 ppm		Stockage en laboratoire
S13	0-1 m	Sable argileux marron à galets	0 ppm		ISDI + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10

Tableau 6 : Références des échantillons de sol analysés

Réf. Echantillon	Nature de l'échantillon	Indices organo-leptiques	Objectif de l'analyse	Analyses réalisées
B1	Dalle béton	-	Bâtiment de décolletage Nord	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV
B3	Dalle béton	-	Fosse de séchage des pièces	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV
B4	Dalle béton	-	Dalle présentant des taches d'huiles dans le bâtiment Sud	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV

Tableau 7 : Références des échantillons de dalle béton analysés

COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils ;

Le PACK ISDI comprend les analyses suivantes :

- 12 métaux (Arsenic (As), Baryum (Ba), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Molybdène (Mo), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Antimoine (Sb), Sélénium (Se) et Zinc (Zn)) sur éluat ;
- des éléments organiques de type Composés Aromatiques Volatils (Benzène, Toluène, Ethylène et Xylène – BTEX), Hydrocarbures Totaux (HCT), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et Polychlorobiphényles (PCB) ;
- la MS (Matière sèche) et le COT (Carbone Organique Total) sur matériaux bruts de l'échantillon ;
- les Chlorures, les Sulfates, les Fluorures, l'Indice Phénols, le COT et la Fraction Soluble sur éluat de l'échantillon.

6.3 Résultats des investigations sur le milieu sol

6.3.1 Résultats des reconnaissances

Les investigations réalisées ont mis en évidence :

- Une dalle béton sur 10/20 centimètres au droit des sondages S02, S05, S06, S07 et S08 ;
- Des remblais sableux divers (gris, noir, vert ou marron) à galets au droit de S02 (0,1-0,8 m) ;
- Des sables plus ou moins argileux ou limoneux à galets sous les revêtements de surface jusqu'en fond de sondage au droit des sondages S05, S06, S07 et S08 ;
- Des argiles plus ou moins sableuse à galets dès la surface ou sous le revêtement de surface jusqu'en fond de sondage au droit de S09, S10, S11, S12 et S13. Sur les sondages S09, S10, S11, on notera une forte proportion de galets et très peu de fines.

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

Aucun indice organoleptique de pollution n'a été identifié.

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

6.3.2 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 anormale. 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-ASPITET (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 8 : 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 HCPS.

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])		
Cadmium	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 9 : 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, 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	$\Sigma(16\text{HAP}) < 50$	$\Sigma(16\text{HAP}) < 50$	$\Sigma(16\text{HAP}) < 500$	$\Sigma(16\text{HAP}) < 500$
HCT (C10 - C40)	mg/kg	HCT < 500	HCT < 500	HCT < 5 000	HCT < 50 000
COHV	mg/kg	$\Sigma(\text{COHV}) < \text{LQ}$	$\Sigma(\text{COHV}) < \text{LQ}$	$\Sigma(\text{COHV}) < 10$	$\Sigma(\text{COHV}) < 100$
BTEX	mg/kg	$\Sigma(\text{BTEX}) < 6$	$\Sigma(\text{BTEX}) < 6$	$\Sigma(\text{BTEX}) < 30$	$\Sigma(\text{BTEX}) < 200$
PCB	mg/kg	$\Sigma(\text{PCB}) < 1$	$\Sigma(\text{PCB}) < 1$	$\Sigma(\text{PCB}) < 50$	$\Sigma(\text{PCB}) < 50$
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 éluât			
Lixiviation 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 Dérogation 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 10 : 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.

6.3.3 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 C₅-C₁₀** : sur les 17 échantillons où les concentrations en HCT C₅-C₁₀ ont été analysées sur sol brut, tous présentent des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (1 mg/kg MS) à l'exception du S09-1 (1,5 mg/kg MS) ;
- **Hydrocarbures totaux C₁₀-C₄₀** : sur les 17 échantillons où les concentrations en HCT C₁₀-C₄₀ ont été analysées sur sol brut :
 - o les teneurs au droit de 5 échantillons comprises entre 16 et 60,3 mg/kg MS sont supérieures à la limite de quantification du laboratoire mais inférieures au seuil ISDI de 500 mg/kg MS et inférieures à la vibrisse du FGU de 69,5 mg/kg MS ;
 - o les teneurs au droit des échantillons S05-1, S06-2, S07-1, S07-2, S08-1, S09-1, S10-1 et S12-1 comprises entre 97,2 et 499 mg/kg MS sont inférieures au seuil ISDI de 500 mg/kg MS mais supérieures à la vibrisse du FGU de 69,5 mg/kg MS ;
 - o les teneurs au droit des échantillons S02-1, S08-2, S09-2 et S13-1 comprises entre 564 et 1 980 mg/kg MS sont supérieures au seuil ISDI de 500 mg/kg MS ;
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : sur les 17 échantillons où les concentrations en HAP ont été analysées sur sol brut, toutes les teneurs sont supérieures à la limite de quantification du laboratoire (0,05 mg/kg MS) mais inférieures au seuil ISDI de 50 mg/kg MS et inférieures à la vibrisse du FGU de 8,15 mg/kg MS. Précisons également que le naphthalène (unique HAP volatils) n'est pas détecté ;
- **Polychlorobiphényles (PCB)** : sur les 17 échantillons où les concentrations en PCB ont été analysées sur sol brut :
 - o les teneurs au droit de 8 échantillons sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire (0,01 mg/kg MS) ;
 - o les teneurs au droit de 7 échantillons comprises entre 0,01 et 0,09 mg/kg MS sont supérieures à la limite de quantification du laboratoire mais inférieures au seuil ISDI de 1 mg/kg MS ;
 - o les teneurs au droit des échantillons S02-1 et S13-1, respectivement de 1,88 et 9,91 mg/kg MS sont supérieures au seuil ISDI de 1 mg/kg MS ;
- **BTEX** : sur les 17 échantillons où les concentrations en BTEX ont été analysées sur sol brut, toutes les teneurs sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire (0,05 mg/kg MS) ;
- **COHV** : sur les 17 échantillons où les concentrations en COHV ont été analysées sur sol brut, seul le trichloroéthylène a été détecté, sur 11 échantillons (S02-1, S05-1, S06-2, S07-1, S07-2, S09-1, S09-2, S10-2, S11-3, S12-1 et S13-1) avec des teneurs comprises entre 0,06 et 0,77 mg/kg MS ;
- **Carbone Organique Total (COT)** : sur les 4 échantillons où les concentrations en COT ont été analysées sur sol brut, toutes les valeurs sont inférieures au seuil ISDI de 30 000 mg/kg MS ;
- **Métaux et métalloïdes** : sur les 17 échantillons où ces composés ont été recherchés, des concentrations supérieures aux vibrisses du RMQS ont été quantifiées sur la totalité des échantillons, à l'exception de S10-1 et de S10-2 :
 - o **Cadmium** sur brut au droit de l'échantillon S13-1 avec une teneur de 1,3 mg/kg MS. A noter que cette valeur est supérieure au seuil de vigilance défini par le HCSP (1 mg/kg MS) mais reste dans la gamme d'anomalie naturelle modérée ;

- **Cuivre** sur brut au droit de tous les échantillons sauf S10-1 et S10-2. Les échantillons S05-1, S08-1, S08-2, S09-1, S12-1 et S13-1 présentent des teneurs dans la gamme d'anomalie forte (maximum observé sur S13-1 à 1 640 mg/kg MS) ;
- **Nickel** sur brut au droit de l'échantillon S08-1 avec une teneur de 68,7 mg/kg MS. Cette valeur reste dans la gamme d'anomalie naturelle modérée et ne dépasse que très légèrement la valeur du RMQS (68,3 mg/kg MS) ;
- **Plomb** sur brut au droit des échantillons S05-1, S08-1, S12-1 et S13-1, avec des teneurs comprises entre 68,8 et 238 mg/kg MS. Tous, à l'exception du S12-1, présentent des teneurs se trouvant dans la gamme d'anomalie forte et dépassant le seuil de vigilance défini par le HCSP (100 mg/kg MS) ;
- **Zinc** sur brut au droit des échantillons S08-1, S09-1, S12-1 et S13-1 avec des teneurs comprises entre 155 et 874 mg/kg MS. Ces teneurs sont dans la gamme d'anomalie forte ;
- **Mercure** sur brut au droit de l'échantillon S12-1 (0,18). Cette teneur est dans la gamme d'anomalie modérée, proche de la vibrisse du RMQS et sous le seuil de vigilance défini par le HCSP.

(*) 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. : Limite de quantification du laboratoire
 n.d. : Non détecté
 n.a. : Non analysé

Tableau 11 : Résultats sur sols brut (1/2)

		Bruit de fond géochimique (**)			RMQS - cellule 1358		Valeur définie par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP)			Fond pédogéochimique urbain - vibrisses - composés organiques	Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	valeurs limites de catégorie B1 (ISDND)	valeurs limites de catégorie B2 (bio-traitement)	valeurs limites de catégorie C (ISDD)	S09		S10		S11			S12	S13																
															S09-2 : 1-1,3 m		S10-1 : 0-1 m		S10-2 : 1-1,5 m		S11-1 : 0-1 m		S11-2 : 1-3 m		S11-3 : 3-5 m		S12-1 : 0-1 m		S13-1 : 0-1 m										
		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 0,3-0,5 m	Seuil de vigilance	Valeur d'action rapide (enfants <7ans)	Valeur d'action rapide (reste population)						Profondeur (m)	S09-2 : 1-1,3 m	S10-1 : 0-1 m	S10-2 : 1-1,5 m	S11-1 : 0-1 m	S11-2 : 1-3 m	S11-3 : 3-5 m	S12-1 : 0-1 m	S13-1 : 0-1 m																
																								Lithologie		Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argileuse sableuse marron/gris Refus sur dalle à 1,3 m			Galets dans matrice argilo-sableuse marron			Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argilo-sableuse marron/gris Refus sur dalle à 1,5 m			Galets dans matrice argilo-sableuse marron			Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argilo-sableuse marron	
															Indices organo-leptiques			0 ppm		0 ppm		0 ppm		0 ppm		0 ppm		0 ppm		0 ppm									
Matière sèche		%																95,3			89,2		93,8		90,7		90,5		95,4		92,5		88,3						
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	-	-	-	-	-	5,67	6,9	4,53	6,08	8,23	8,34	10,9	15,7											
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	-	-	-	-	-	<0,40	0,52	<0,40	0,55	0,65	0,63	0,79	1,3																
Chrome (Cr)		mg/kg Ms	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	109	128	-	-	-	-	-	-	-	-	19,6	18,1	27,2	15,8	25,2	22,2	23,6	42,3																
Cuivre (Cu)		mg/kg Ms	2 à 20	20 à 62	65 à 160	31,1	29,5	-	-	-	-	-	-	-	-	37,9	29,4	16,1	39,6	36,8	32,1	415	1640																
Mercurure (Hg)		mg/kg Ms	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-	0,132	-	1,0	5,0	5,0	-	-	-	-	-	<0,10	20,9	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,10																
Nickel (Ni)		mg/kg Ms	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	68,3	98,4	-	-	-	-	-	-	-	-	20,9	21,8	24,5	18,7	30	31,5	30,2	61,2																
Plomb (Pb)		mg/kg Ms	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	64,2	40,5	100	300	-	-	-	-	-	-	14	14,7	9,47	17	15,6	16,2	68,8	161																
Zinc (Zn)		mg/kg Ms	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	154	118	-	-	-	-	-	-	-	-	49,5	47,4	34,1	56,5	59,4	55,5	286	874																
Indice hydrocarbure C5-C10		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Fraction aliphatique C5-C6		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Fraction aliphatique >C6-C8		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Fraction aliphatique >C8-C10		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Fraction aromatique >C6-C9		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Fraction aromatique >C9-C10		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Fraction C5-C10		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Fraction C5-C8		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Indice hydrocarbure C10-C40		mg/kg Ms	LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00																
Fraction C10-C12		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,73	0,99	0,08	0,41	0,5	1,48	1,56	0,72																
Fraction C12-C16		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,23	15,61	2,21	1,35	2,07	11,88	5,33	6,18																
Fraction C16-C20		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116,5	61,57	7,71	2,78	1,54	7,37	13,25	0,72																
Fraction C20-C24		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	273	191,5	26,11	12,56	1,35	1,25	57,98	128,5																
Fraction C24-C28		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,24	76,89	10,57	2,92	2,91	4,75	72,55	305,8																
Fraction C28-C32		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,27	58,83	7,26	5,68	5,02	7,89	16,96	176,4																
Fraction C32-C36		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,2	43,03	4,83	8,96	1,44	0,69	16,01	71,89																
Fraction C36-C40		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,81	24,54	1,53	0,06	1,15	0,02	4,57	28,75																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	69,5	500	5 000	100 000	50 000	564	473	60,3	34,7	16	35,3	188	719																
HAP		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
Naphthalène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
Acénaphthylène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
Acénaphthène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,059	<0,05	<0,05																
Fluorène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,055	0,062	<0,05	<0,05	0,053	0,093	<0,05	<0,05																
Phénanthrène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	0,11	0,13	0,12	0,067	0,1	0,23	0,15	0,25																
Anthracène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,053	0,084																
Fluoranthène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	1,22	-	-	-	-	<0,05	0,056	0,067	<0,05	<0,05	0,065	0,31	0,29																
Pyrène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02	-	-	-	-	<0,05	<0,05	0,059	<0,05	<0,05	0,052	0,32	0,31																
Benzo(a)-anthracène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,17																
Chrysène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,71	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	0,21																
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,91	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	0,28																
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05																
Benzo(a)pyrène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	0,14																
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
Benzo(ghi)Pérylène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,56	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	0,23																
Indeno(1,2,3-cd) Pyrène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,58	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	0,16																
Somme des HAP		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	8,15	50	500	5000	500	0,165	0,248	0,246	0,067	0,153	0,499	2,203	2,12																
PCB		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01																
PCB (28)		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01																
PCB (52)		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04																
PCB (101)		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,43																
PCB (118)		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,12																
PCB (138)		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,026	-	-	-	-	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	2,68																
PCB (153)		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	4,21																
PCB (180)		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	2,43																
Somme des PCB		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	50	50	0,03	<0,010	<0,010	0,01	0,01	<0,010	0,07	5,91																
BTEX		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
benzène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
toluène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
éthylbenzène		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
para- et méta		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
ortho		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
BTEX total		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	30	100 000	200	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500																
COHV		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																
Dichlorométhane / LSA38		mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02																			

6.3.4 Analyses sur éluats

		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	S02	S05	S09	S13
						Profondeur (m)	S02-1 : 0,1-0,8 m	S05-1 : 0,15-1 m	S09-1 : 0-1 m	S13-1 : 0-1 m
						Lithologie	Remblais sableux marron/gris à galets Refus sur bloc	Argile sableuse marron Refus sur roche	Sable argileux marron à galets	Sable argileux marron à galets Refus sur bloc
						Indices organo-leptiques	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm
Paramètres généraux										
pH	-	-	-	-	-		9,1	9,8	8,8	8,7
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-	-	-		107	137	74	65
Fraction soluble	mg/kg M.S.	4000 (*)	12000	60000	100000		<2000	<2000	<2000	<2000
Carbone organique total	mg/kg M.S.	500	500	800	1000		<50	<50	<50	<50
Indice phénol	mg/kg M.S.	1	3	-	-		<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Anions										
Fluorures	mg/kg M.S.	10	30	150	500		<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Chlorures	mg/kg M.S.	800 (*)	2400	15000	25000		48,1	20,5	<20.0	<20.0
Sulfates	mg/kg M.S.	1000 (*)	3000	20000	50000		223	282	<50.0	<50.0
Métaux et métalloïdes										
Antimoine	mg/kg M.S.	0,06	0,18	0,7	5		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Arsenic	mg/kg M.S.	0,5	1,5	2	25		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Baryum	mg/kg M.S.	20	60	100	300		0,116	<0.100	<0.100	<0.100
Cadmium	mg/kg M.S.	0,04	0,12	1	5		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Chrome	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	70		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre	mg/kg M.S.	2	6	50	100		<0.100	<0.100	<0.100	0,212
Nickel	mg/kg M.S.	0,4	1,2	10	40		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Mercure	mg/kg M.S.	0,01	0,03	0,2	2		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Molybdène	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	30		0,032	0,079	0,014	0,018
Plomb	mg/kg M.S.	0,5	1,5	10	50		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Zinc	mg/kg M.S.	4	12	50	200		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Selenium	mg/kg M.S.	0,1	0,3	0,5	7		<0.01	0,014	<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
concentration supérieure aux valeurs limites de catégorie B1 ou B2	= terres de catégorie C ou plus

Tableau 13 : Résultats d’analyses sur éluat

Les paramètres recherchés sur les éluats des échantillons soumis au Pack ISDI (conformément à l'Arrêté Ministériel du 12 Décembre 2014), sont les suivants : Chlorures, Sulfates et Fluorures, Indice Phénol, COT et FS (Fraction Soluble) ainsi que les métaux sur éluats (Antimoine, Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Zinc et Sélénium).

Les résultats des échantillons analysés sur sol brut sont présentés sur le Tableau 13.

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

- concernant la concentration en **carbone organique total (COT)**, toutes les valeurs sont inférieures aux limites de quantifications du laboratoire ;
- les concentrations en **indice phénols** des échantillons analysés sont inférieures aux limites de quantification ;
- pour les anions :
 - o **Fluorures** : toutes les valeurs sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire ;
 - o **Chlorures** : toutes les valeurs sont inférieures au seuil ISDI ;
 - o **Sulfates** : toutes les valeurs sont inférieures au seuil ISDI ;
- pour la **fraction soluble** : toutes les valeurs sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire ;
- parmi les **métaux ou métalloïdes analysés sur éluats**, tous les échantillons présentent des teneurs inférieures aux seuils ISDI.

6.4 Résultats des investigations sur le milieu dalle béton

6.4.1 Résultats des reconnaissances

Les prélèvements de dalle béton au sous-sol et rez-de-chaussée ont été réalisés à l'aide d'un perforateur (dalle prélevée sous forme de sable) ou lors de la réalisation des piézairs (prélèvement sous forme de carotte de dalle).

6.4.2 Valeurs de références

Les valeurs de références prises en compte sont décrites dans le **Tableau 10**. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

6.4.3 Synthèse des résultats des analyses sur brut

Les résultats des échantillons analysés sur brut sont présentés sur le tableau page suivante.

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 analysés sur les dalles béton, les teneurs comprises entre 3 700 et 10 000 mg/kg MS sont supérieures au seuil ISDI ;
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : sur les 3 échantillons où les concentrations en HAP ont été analysées sur les dalles bétons, toutes les teneurs sont supérieures à la limite de quantification du laboratoire mais inférieures au seuil ISDI de 50 mg/kg MS. Ces teneurs sont comprises entre 0,996 et 16,5 mg/kg MS. Notons que le naphtalène (unique HAP volatil) n'est pas détecté ;
- **BTEX** : sur les 3 échantillons où les concentrations en BTEX ont été analysées sur les dalles béton, toutes sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- **COHV** : sur les 3 échantillons où les concentrations en COHV ont été analysées sur les dalles bétons, du trichloroéthylène a été quantifié sur tous les échantillons dans des teneurs comprises entre 0,06 et 0,73 mg/kg MS.

Remarque importante : pour permettre la réalisation des analyses, les échantillons de béton sont broyés en laboratoire. Ce broyage peut générer une perte en composés volatils, minimisant ainsi les teneurs obtenues.

		Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	valeurs limites de catégorie B1 (ISDND)	valeurs limites de catégorie B2 (bio- traitement)	valeurs limites de catégorie C (ISDD)	Sondage	B1	B3	B4
Matière sèche	%	-	-	-	-		94,4	97,3	97,2
Indice hydrocarbure C10-C40									
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,37	1,03	5,26
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	-	-	-		35,98	32,87	47,92
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	-	-	-		488,5	998,5	243,7
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	-	-	-		1156	2562	1934
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	-	-	-		990,8	4015	1441
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	-	-	-	-		610,2	1883	1307
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	-	-	-	-		291,9	690,3	571
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	-	-	-		135	88,34	293,4
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg Ms	500	5 000	100 000	50 000		3 700	10 000	5 800
HAP									
Naphtalène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphtène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,16	<0.05	<0.05
Fluorène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,2	0,063	<0.05
Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-	-	-		4,2	1,5	0,63
Anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,6	0,13	<0.05
Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-		5,4	1,8	0,2
Pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-		3,9	1,4	0,1
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,57	0,28	<0.05
Chrysène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,61	0,33	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,42	0,23	0,066
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,16	0,064	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,083	<0.05	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,07	0,059	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,11	0,064	<0.05
Somme des HAP	mg/kg Ms	50	500	5000	500		16,5	5,92	0,996
BTEX									
benzène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg Ms						<0.05	<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg Ms	6	30	100 000	200		<0.0500	<0.0500	<0.0500
COHV									
Dichlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
Chlorure de vinyle / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.10	<0.10	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.10	<0.10	<0.10
Chloroforme / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<1.00	<1.00	<1.00
Tetrachlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
1,1,1-Trichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.20	<0.20	<0.20
Trichloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,09	0,73	0,06
Tetrachloroéthylène / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.20	<0.20	<0.20
Dibromométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.20	<0.20	<0.20
1,2-Dibromoéthane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane) / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.20	<0.20	<0.20
Bromodichlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.20	<0.20	<0.20
Dibromochlorométhane / LSA38	mg/kg Ms	-	-	-	-		<0.20	<0.20	<0.20
Somme des 19 COHV	mg/kg Ms	-	-	-	-		0,09	0,73	0,06

(*) 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	
concentration inférieures 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 B2	= terres de catégorie C ou plus

Tableau 14 : Résultats sur dalle béton

7 A230 – INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU GAZ DU SOL

7.1 Démarches préalables

7.1.1 Sécurisation du chantier

Préalablement à l'intervention, une analyse des risques a été réalisée par le responsable du projet, et a été signée par l'ensemble des intervenants d'AMETEN.

7.1.2 Matériel utilisé

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

- Des bouchons de piézair étanches papillons avec coupleur ;
- Un hygromètre permettant la mesure de l'humidité dans les gaz du sol et l'air ambiant ;
- Un PID *MiniRAE Lite+* pour mesure semi-quantitative des polluants volatils dans les gaz du sol ;
- Des gants de prélèvements en nitrile à usage unique, changés après chaque prélèvement ;
- Des supports de prélèvements adaptés aux analyses envisagées, fournis par le laboratoire *EUROFINS* (Charbon actif TCA 400/200, préconisé pour les analyses de solvants chlorés et d'hydrocarbures volatils) ;
- Des flexibles de raccordement des dispositifs de prélèvement ;
- Des pompes de prélèvements d'air type *Gilair* ;
- Un débitmètre permettant le contrôle des débits des montages de prélèvement.

7.2 Stratégie d'investigation

7.2.1 Objectifs

Le programme d'investigation a été établi sur la base des activités réalisées au droit du site (activité de décolletage).

Les investigations sur les gaz du sol vont permettre de caractériser de manière quantitative les phénomènes de dégazage des composés volatils depuis les sols vers les gaz du sol.

7.2.2 Incertitudes – Ecart par rapport au programme prévisionnel

Le programme prévisionnel prévoyait la mise en place de 4 piézairs (cf Figure 2) : 3 dans le bâtiment Sud (1 au sous-sol et 2 au rez-de-chaussée) et 1 bâtiment Nord.

Cependant, seuls deux piézairs (PZR5 et PZR6) ont été installés. Les 2 autres piézairs n'ont pas pu être mis en place pour les raisons suivantes :

- Nous n'avons pour rappel pas eu accès à l'aile Ouest du bâtiment Sud (où était prévu PZR3) ;
- Nous avons rencontré des refus dans le bâtiment Nord à 0,8 m/TN, ce qui impliquait un piézair PZR2 à environ 0,6 m/TN (trop peu profond pour la mise en place d'un piézair).

Enfin, le PZR5 prévu initialement à 1,5 m/TN, n'a été réalisé qu'à 0,8 m de profondeur suite à un refus sur des galets à 1 m de profondeur.

Selon les recommandations du INERIS-BRGM pour la mise en place des piézairs, la profondeur minimale d'échantillonnage (toit de la zone crépinée) ne devrait pas être inférieure à 1 m sous la surface du sol (ISO 10381-7 et VDI 3685-2) en raison de l'influence non maîtrisée de l'air ambiant à faible profondeur et de la variabilité de la perméabilité à l'air selon les fluctuations de l'humidité du sol.

Si les investigations nécessitent la réalisation de prélèvements à moins de 1 m de profondeur, des recommandations spécifiques sont à prendre en compte.

Tout d'abord, le toit de la zone crépinée ne doit pas être inférieur à 50 cm. Nous avons donc équipé le piézair PZR5 avec 50 cm de tube plein et 30 cm de tube crépiné.

Nous sommes dans le cas d'un échantillonnage sous une dalle en béton. Cette dalle est en bon état (pas de fissure apparente) et un bouchon de sobranite a été mis en place pour afin de garantir l'étanchéité à l'air de l'ouvrage.

Ces conditions permettent donc de réaliser le prélèvement dans des conditions jugées conformes aux bonnes pratiques.

7.2.3 Mise en place de piézairs

Les deux piézairs installés ont été mis en place le 19/02/2025 par la société ATECH ENVIRONNEMENT, sous-traitant d'AMETEN, sous le contrôle d'un ingénieur spécialisé d'AMETEN.

Les principales caractéristiques des ouvrages sont les suivantes :

- foration au carottier Ø115 mm jusqu'à une profondeur de – 0,8 m (PZR5) et de - 1,4 m (PZR6) ;
- équipement en tubes PEHD 25/33 mm ;
- piézairs crépinés entre -0,8 et -0,5 m/TN (PZR5) et -1,40 et - 0,9 m/TN (PZR6) ;
- mise en place d'un massif filtrant et d'un bouchon de sobranite.

Une attention particulière a été portée à l'étanchéification des ouvrages.

Ces ouvrages ont été équipés de bouche de protection raz-du-sol.

La figure suivante cartographie la localisation des ouvrages.



Figure 5 : Cartographie des piézairs mis en place le 19/02/2025

Le schéma de principe d'un piézair est présenté en Figure 6.

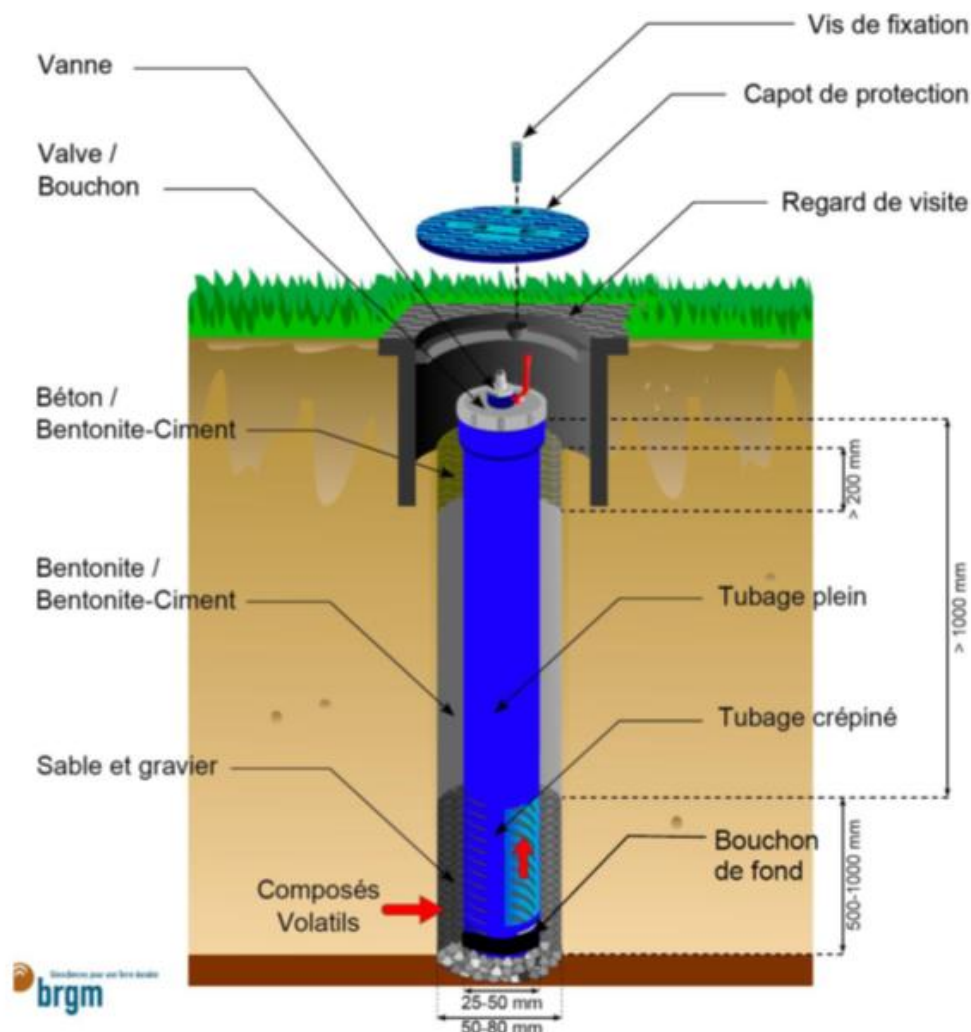


Figure 6 : Schéma de principe d'un piézair

En appliquant une dépression à l'extrémité supérieure de l'ouvrage, les gaz du sol à l'extrémité inférieure sont aspirés via la ou les ouvertures d'aspiration et transférés vers un équipement de collecte des gaz et un équipement de mesure en ligne ou vers un absorbant.

7.3 Campagnes de prélèvement des gaz du sol

7.3.1 Réalisation de la première campagne de prélèvement

La première campagne de prélèvements des gaz du sol a été menée le 04 mars 2025.

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 lors de la première campagne (ouvrages mis en place le 19/02/2025).

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). Une deuxième campagne est prévue et fera l'objet d'une actualisation du présent rapport.

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 conditions de prélèvement appliqués sur chaque ouvrage lors de la première campagne d'investigation sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

	04/03/2025	
	PZR5	PZR6
Temps de pompage (min)	114	115
Volume total prélevé (litres)	59,42	50,14

Tableau 15 : Temps de prélèvement des gaz du sol appliqués lors de la campagne de prélèvement

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.

L'objectif premier de ces prélèvements concernait la détection de COHV notamment trichloroéthylène (composé majoritairement en présence dans les anciennes usines de décolletage). Dans le but de ne pas saturer les supports de prélèvement sur cette première campagne où les teneurs attendues sont inconnues, nous avons choisi de prélever pendant une durée d'environ 2h. D'après les résultats présentés dans les paragraphes ultérieurs (cf paragraphe §7.4.3), certains composés (hydrocarbures aromatiques C6-C7, benzène et chlorure de vinyle) présentent des limites de quantification plus faibles que les valeurs de référence (seuil R1). En parallèle, le composé majoritairement détecté (trichloroéthylène) n'est pas présent sur la couche de contrôle, ce qui signifie que le support de prélèvement n'a pas été saturé. Ainsi, lors de la seconde campagne de prélèvement, les temps de prélèvement seront allongés afin de vérifier la quantification ou non d'hydrocarbures aromatiques C6-C7, benzène et chlorure de vinyle.

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.

7.3.2 Informations sur les conditions environnementales

Les différentes informations sur les conditions environnementales lors des prélèvements sont synthétisées dans le Tableau 16. L'interprétation de ces données est faite dans le Tableau 17.

	04/03/2025	
	PZR5	PZR6
Météo	Soleil	
Volume pompé (l) - Calcul	59,42	50,14
Volume pompé (l) - Pompe	56,773	56,741
Température air ambiant (°C) - début du pompage	12,4	14,7
Température air ambiant (°C) - fin du pompage	10,0	10,0
Température gaz du sol (°C)	10,3	11,7
Humidité de l'air ambiant (%)	43,8	40,5
Humidité gaz du sol (%)	77,0	76,0
Pression atmosphérique (hPa)	1 020	

Tableau 16 : Conditions environnementales lors de la première campagne du 04/03/2025

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 sub-surface 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 de prélèvement était de 1 020 hPa. Ces conditions sont peu favorables au transfert des gaz du sol vers l'air ambiant.</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>➔ 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>
Température intérieure et extérieure	<p>La température extérieure a 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> <p>➔ La 1^{ère} campagne de prélèvement a été réalisée avec des températures (intérieur) entre 10 et 12°C. La température extérieure lors du prélèvement a varié de 14,7 C à 10°C. Le delta de température est resté inférieure à 5°C, on considérera que ces conditions sont peu favorables au transfert des gaz du sol.</p>
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> <p>➔ Lors de la 1^{ère} campagne, le taux d'humidité mesurés dans l'air ambiant se trouvait autour de 40 %. Le taux d'humidité dans les gaz du sol était autour de 75 %. Ces conditions sont donc favorables.</p>
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> <p>➔ En l'absence de données sur les eaux souterraines et d'un suivi, nous ne pouvons pas estimer l'influence de ce paramètre.</p>

Tableau 17 : Influence des conditions environnementales sur le dégazage

La première campagne de prélèvement a été réalisée dans des conditions hivernales globalement moyennement favorables au dégazage des composés.

Une deuxième campagne devra être réalisées dans des conditions estivales.

7.3.3 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.

7.4 Résultats des investigations sur le milieu gaz du sol

7.4.1 Valeurs de référence

En l'absence de valeur de gestion réglementaire des gaz du sol, les résultats d'analyses sont 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 :
 - **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-avant présentées et ramenées en concentration d'exposition ;
 - **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 ;
 - **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.

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.

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, sans prise en compte à ce stade d'un éventuel projet.

7.4.2 Interférences lors des mesures

7.4.2.1 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.

7.4.2.2 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.

7.4.2.3 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.

7.4.3 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 $\mu\text{g} / \text{support}$. 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

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

$t (\text{min})$: durée de prélèvement,

$Q (\text{l}/\text{min})$: 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 première campagne de mars 2025 :

- **CAV :**
 - **Benzène** : il n'est quantifié sur aucun des deux échantillons (PZR5 et PZR6). A noter que les limites de quantifications de ce composé ($0,0034 \text{ mg}/\text{m}^3$) sont légèrement supérieures aux valeurs de références existantes ($R1 : 0,002 \text{ mg}/\text{m}^3$) et ne permettent donc pas de conclure sur la présence ou non d'impact en benzène sur ces deux piézaires ;
 - **Toluène** : il est quantifié sur les deux échantillons (PZR5 et PZR6) à des teneurs respectives de $0,029$ et $0,020 \text{ mg}/\text{m}^3$, teneurs inférieures au seuil $R1 (20 \text{ mg}/\text{m}^3)$;
 - **Éthylbenzène** : il est quantifié sur les deux échantillons (PZR5 et PZR6) à des teneurs respectives de $0,010$ et $0,009 \text{ mg}/\text{m}^3$, teneurs inférieures au seuil $R1 (1,5 \text{ mg}/\text{m}^3)$;
 - **Xylènes** : les xylènes sont détectés sur les deux échantillons (PZR5 et PZR6) à des teneurs respectives de $0,074$ et $0,073 \text{ mg}/\text{m}^3$, teneurs inférieures au seuil $R1 (0,1 \text{ mg}/\text{m}^3)$;
 - **Naphtalène** : il n'est quantifié sur aucun des deux échantillons (PZR5 et PZR6). Les limites de quantifications de ce composé ($0,004 \text{ mg}/\text{m}^3$) sont inférieures aux valeurs de références existantes ($R1 : 0,01 \text{ mg}/\text{m}^3$) ;

- **MTBE** : il n'est quantifié sur aucun des deux échantillons (PZR5 et PZR6). Cependant, les limites de quantification ($0,2 \text{ mg/m}^3$) sont supérieures d'un facteur 10 au seuil R1 ($0,037 \text{ mg/m}^3$). 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/stockage de fioul). 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.
- **TPH** : Seuls les composés suivants ont été détectés :
 - **Hydrocarbures aromatiques C7-C8** : ils sont quantifiés sur les deux échantillons (PZR5 et PZR6) à des teneurs respectives de $0,03$ et $0,02 \text{ mg/m}^3$, teneurs inférieures au seuil R1 (20 mg/m^3).

A noter que les hydrocarbures aromatiques C6-C7 (associés au benzène), ne sont détectés sur aucun des deux échantillons (PZR5 et PZR6). Cependant, les limites de quantification de ce composé ($0,003 / 0,004 \text{ mg/m}^3$) sont légèrement supérieures aux valeurs de référence existantes (R1 : $0,002 \text{ mg/m}^3$) et ne permettent donc pas de conclure sur la présence ou non d'impact sur ces deux piézairs.
- **COHV** : Seuls les composés suivants ont été détectés :
 - **1,1,1-Trichloroéthane** : il est quantifié sur les deux échantillons (PZR5 et PZR6) à des teneurs respectives de $0,009$ et $0,323 \text{ mg/m}^3$, teneurs inférieures au seuil R1 (1 mg/m^3).
 - **Trichloroéthylène** : il est quantifié sur les deux échantillons (PZR5 et PZR6) à des teneurs respectives de $0,139$ et $0,188 \text{ mg/m}^3$, teneurs supérieures aux seuils R1 ($0,01 \text{ mg/m}^3$) et R2 ($0,05 \text{ mg/m}^3$) mais inférieure au R3 ($3,2 \text{ mg/m}^3$).
 - **Tétrachloroéthylène** : il est quantifié sur les deux échantillons (PZR5 et PZR6) à des teneurs respectives de $0,007$ et $0,014 \text{ mg/m}^3$, teneurs inférieures au seuil R1 ($0,25 \text{ mg/m}^3$).

A noter que le chlorure de vinyle n'est détecté sur aucun des deux échantillons (PZR5 et PZR6). Cependant, les limites de quantification de ce composé ($0,0034 / 0,004 \text{ mg/m}^3$) sont légèrement supérieures aux valeurs de référence existantes (R1 : $0,0026 \text{ mg/m}^3$) et ne permettent donc pas de conclure sur la présence ou non d'impact en chlorure de vinyle sur ces deux piézairs.

Comme indiqué dans le paragraphe 7.3.1, les temps de prélèvements lors de la seconde campagne seront allongés afin de vérifier la quantification ou non d'hydrocarbures aromatiques C6-C7, benzène et chlorure de vinyle au droit des deux piézairs.

	Valeurs d'aide à l'analyse de la situation									04/03/2025 (concentrations mesurées dans les gaz du sol)							
Paramètres	R1 (mg/m³)	R2 (mg/m³)	R3 (mg/m³)	Valeur guide réglementaire (mg/m3)	VGAI définie par l'ANSES (mg/m3)	OQAI 90ème percentile (lieu : extérieur)	OQAI 90ème percentile (lieu : chambre)	OQAI 90ème percentile (lieu : garage)		Unité	Blanc Transport	Blanc Terrain	Unité	PZR5 Mesure	PZR5 Contrôle	PZR2 Mesur6	PZR6 Contrôle
MESURES IN SITU																	
Eau en fond de piézair	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	Non		Non	
PID à l'ouverture	-	-	-	-	-	-	-	-	ppm		-	-	ppm	0,0		0,0	
PID fin de pompage	-	-	-	-	-	-	-	-	ppm		-	-	ppm	0,0		0,0	
Température air ambiant	-	-	-	-	-	-	-	-	°C		-	-	°C	12,4		14,7	
Température gaz du sol	-	-	-	-	-	-	-	-	°C		-	-	°C	10,3		11,7	
Pression atmosphérique	-	-	-	-	-	-	-	-	mbar		-	-	mbar	1 020			
Humidité de l'air ambiant	-	-	-	-	-	-	-	-	%		-	-	%	43,8		40,5	
Humidité des gaz du sol	-	-	-	-	-	-	-	-	%		-	-	%	77,0		76,0	
Vitesse du vent	-	-	-	-	-	-	-	-	m/s		-	-	-	1,67		1,67	
HYDROCARBURES par TPH																	
Temps de pompage (minutes)														114	114	115	115
Débits moyens de pompage (l/min)														0,521	0,521	0,436	0,436
Volume pompé (m³)														0,059	0,059	0,050	0,050
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	0,002	0,010	0,030	0,002	0,002	0,0022	0,0057	0,013	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,003	< 0,003	< 0,004	< 0,004
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	20	21	21	-	20	0,009	0,0469	0,5068	µg/supp		<0,80	<0,80	mg/m³	0,030	< 0,013	0,020	< 0,016
Hydrocarbures aromatiques C8-C10	0,2	2	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
Hydrocarbures aromatiques C10-C12	0,2	2	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
Hydrocarbures aromatiques C12-C16	0,2	2	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
Total Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	0,03	< 0,168	0,020	< 0,199
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	18	180	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	18	180	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
Hydrocarbures aliphatiques C8-C10	1	10	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
Hydrocarbures aliphatiques C10-C12	1	10	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
Hydrocarbures aliphatiques C12-C16	1	10	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
Total Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,168	< 0,168	< 0,199	< 0,199
CAV																	
Temps de pompage (minutes)														114	114	115	115
Débits moyens de pompage (l/min)														0,521	0,521	0,436	0,436
Volume pompé (m³)														0,059	0,059	0,050	0,050
Benzène	0,002	0,010	0,030	0,002	0,002	0,0022	0,0057	0,013	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Toluène	20	21	21	-	20	0,009	0,0469	0,5068	µg/supp		<0,80	<0,80	mg/m³	0,029	< 0,0135	0,020	< 0,016
Ethylbenzène	1,5	15	22	-	1,5	0,0021	0,0075	0,122	µg/supp		<0,40	<0,40	mg/m³	0,010	< 0,0067	0,009	< 0,008
m-, p-Xylène	0,1	1	8,8	-	-	0,0056	0,022	0,3768	µg/supp		<0,40	<0,40	mg/m³	0,059	< 0,0067	0,054	< 0,008
o-Xylène				-	-	0,0023	0,0081	0,1467	µg/supp	<0,20	<0,20	mg/m³	0,015	< 0,0034	0,014	< 0,004	
MTBE	0,037	0,37	7,3	-	-	-	-	-	µg/supp		<10,0	<10,0	mg/m³	< 0,1684	< 0,1684	< 0,1994	< 0,1994
Naphtalène	0,01	0,05	-	-	0,01	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
COHV																	
Temps de pompage (minutes)														114	114	115	115
Débits moyens de pompage (l/min)														0,521	0,521	0,436	0,436
Volume pompé (m³)														0,059	0,059	0,050	0,050
Dichlorométhane	0,010	0,1	2,1	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Chlorure de vinyle	0,0026	0,026	1,3	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
1,1-Dichloroéthène	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
trans 1,2-Dichloroéthène	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
cis-1,2-Dichloroéthène	0,060	0,6	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Chloroforme	0,063	0,15	0,15	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Tétrachlorométhane	0,11	0,19	1,9	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
1,1-Dichloroéthane	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
1,2-Dichloroéthane	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
1,1,1-Trichloroéthane	1	5	5	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	0,009	< 0,0034	0,323	< 0,004
1,1,2-Trichloroéthane	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Trichloroéthylène	0,01	0,05	3,2	-	0,01	0,0016	0,0033	0,0021	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	0,1386	< 0,0034	0,1879	< 0,004
Tétrachloroéthylène	0,25	1,25	1,38	-	0,25	0,0024	0,0052	0,0019	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	0,007	< 0,0034	0,014	< 0,004
Bromochlorométhane	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Dibromométhane	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
1,2-Dibromoéthane	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Bromoforme	0,0091	0,091	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Bromodichlorométhane	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004
Dibromochlorométhane	-	-	-	-	-	-	-	-	µg/supp		<0,20	<0,20	mg/m³	< 0,0034	< 0,0034	< 0,004	< 0,004

<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 laboratoire
n.d.	Non détecté
	Concentration supérieure au seuil R1
	Concentration supérieure au seuil R2
	Concentration supérieure au seuil R3

Tableau 18 : Concentrations mesurées dans les gaz du sol lors de la première campagne de prélèvement 04/03/2025

8 SYNTHÈSE DES ANOMALIES

8.1 Anomalies dans les sols

Les investigations réalisées sur le milieu sol en février 2025 ont mis en évidence :

- Une anomalie en hydrocarbures volatils (fraction C5-C6) sur S09-1 à une teneur de 1,5 mg/kg MS, légèrement supérieure à la limite de quantification du laboratoire (1 mg/kg MS) ;
- Des anomalies en hydrocarbures sur les échantillons S05-1, S06-2, S07-1, S07-2, S08-1, S09-1, S10-1 et S12-1 avec des teneurs comprises entre 97,2 et 499 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 ;
- Des anomalies en hydrocarbures sur les échantillons S02-1, S08-2, S09-2 et S13-1 avec des teneurs comprises entre 564 et 1 980 mg/kg MS, supérieures au seuil ISDI. Les fractions majoritaires sont des fractions non volatiles (>C16). Les concentrations sont représentatives de matériaux non inertes non dangereux. Notons que ces anomalies ne sont pas délimitées verticalement. En effet, celles-ci se trouvent sur le premier horizon (0-1 m) sur les sondages S02 et S13 réalisés dans le secteur du bâtiment Nord et le second horizon (1-2m) sur les sondages S08 et S09 réalisés dans le secteur Sud-Est du site. Les horizons sous-jacents n'ont pas été analysés pour ces sondages.
- Des anomalies en PCB au droit des échantillons S02-1 et S13-1 (respectivement de 1,88 et 9,91 mg/kg MS), couplées aux anomalies en hydrocarbures décrites précédemment. Les teneurs sont supérieures au seuil ISDI fixé à 1 mg/kg MS. Ces concentrations sont représentatives de matériaux non inertes non dangereux ;
- Des anomalies en métaux lourds sur brut (cadmium, chrome, cuivre, plomb et zinc) sur la quasi-totalité des échantillons. Les concentrations sont très variables d'un échantillon à l'autre. On note des dépassements pour le cadmium et le plomb des valeurs seuils définie par le HCSP (respectivement de 1 et 100 mg/kg MS) sur S13-1 pour le cadmium et sur S05-1, S08-1 et S13-1 pour le plomb. Pour les autres composés pour lesquels des valeurs seuils sont définies par le HCSP (arsenic et mercure) toutes les concentrations restent inférieures. Enfin des teneurs se trouvent dans la gamme d'anomalie forte concernant le cuivre (échantillons S05-1, S08-1, S08-2, S09-1, S12-1 et S13-1), le plomb (échantillons S05-1, S08-1 et S13-1) et le zinc (échantillons S08-1, S09-1, S12-1 et S13-1) ;
- Des anomalies en trichloroéthylène au droit des échantillons S02-1, S05-1, S06-2, S07-1, S07-2, S09-1, S09-2, S10-2, S11-3, S12-1 et S13-1 avec des teneurs comprises entre 0,06 et 0,77 mg/kg MS. Détecté sur 11 des 17 échantillons analysés, le trichloroéthylène est présent sous forme d'un bruit de fond sur l'ensemble des zones investiguées. Nous ne disposons pas suffisamment de données en profondeur pour statuer sur la qualité des matériaux plus en profondeur. Rappelons par ailleurs que le protocole d'investigation mis en œuvre (cf. paragraphe 5.3.4) peut sous-estimer les concentrations en composés volatils dans les sols. La présence d'anomalie en solvants chlorés dans les sols entraîne un déclassement pour l'acceptation des terres en ISDI.



8.2 Anomalies dans les dalles bétons

Les investigations réalisées sur le milieu dalle béton en février 2025 ont mis en évidence la présence d'hydrocarbures C10-C40 au droit de l'ensemble des échantillons, avec des teneurs comprises entre 3 700 et 10 000 mg/kg MS, dépassant le seuil d'acceptation en ISDI fixé à 500 mg/kg MS.

Du trichloroéthylène est également détecté sur tous les échantillons (teneurs comprises entre 0,06 et 0,73 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 ces teneurs, en cas d'évacuation hors site, les bétons devront être considérés comme des déchets non inertes non dangereux.

Les anomalies au droit des dalles bétons sont cartographiées sur la figure suivante.



Figure 8 : Anomalie au droit des dalles bétons

8.3 Anomalies dans les gaz du sol

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 deux piézairs.

Les teneurs sont particulièrement élevées pour le trichloroéthylène, avec un dépassement des seuils R1 (0,01 mg/m³) et R2 (0,05 mg/m³) sur les deux piézairs (0,1386 et 0,1879 mg/m³). Les teneurs en trichloroéthylène mesurées dans les sols pour les sondages correspondant (S05 et S06) étaient de 0,1 et 0,16 mg/kg MS.

8.4 Synthèse des anomalies et mise en perspective des résultats avec les écarts du programme d'investigations prévisionnel

L'ensemble des investigations menées sur le site CHEVAQUE mettent en évidence les anomalies suivantes :

- **Une contamination des dalles en béton par des HCT C10-C40 (concentrations comprises entre 3 700 et 10 000 mg/kg MS). Du trichloroéthylène est également détecté sur tous les échantillons (teneurs comprises entre 0,06 et 0,73 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 ces teneurs, en cas d'évacuation hors site, les bétons devront être considérés comme des déchets non inertes non dangereux ;
- **Une zone de contamination couplée HCT C10-C40 et PCB sur l'horizon 0-1 m pour les sondages S02 et S13 réalisés dans le secteur Nord du site.** Les concentrations mesurées pour les HCT C10-C40 (674 et 719 mg/kg MS) et les PCB (1,88 et 9,91 mg/kg MS) sont supérieures aux seuils d'acceptation en ISDI (respectivement 500 mg/kg MS et 1 mg/kg MS pour les HCT C10-C40 et les PCB). Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur (pas d'échantillon sous-jacent en raison de refus) ni latéralement (absence de données à proximité) ;
- **Une contamination en HCT C10-C40 sur le sondage S08 réalisé dans la partie Est de l'aile Est du bâtiment Sud (atelier)** avec des teneurs de 499 mg/kg MS sur 0-1 m et 1 980 mg/kg MS sur 1-2 m pour un seuil ISDI fixé à 500 mg/kg MS. Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur (pas d'échantillon sous-jacent en raison de refus). Latéralement, on note des anomalies beaucoup plus faibles sur le sondage S07 (max. 160 mg/kg MS) mais une contamination sur le sondage S09, sans qu'il soit à ce stade possible d'établir une continuité entre les 2 secteurs ;
- **Concernant le sondage S09, réalisé à proximité de la fosse à limaille, on observe en effet une contamination en hydrocarbures** avec la quantification d'hydrocarbures C5-C10 sur 0-1 m (1,5 mg/kg MS) et une teneur en HCT C10-C40 sur 1-2 m (564 mg/kg MS) supérieure au seuil ISDI. Cet impact n'est pas délimité. Au regard des difficultés rencontrés dans ce secteur (cf. paragraphe 6.2.2), **nous jugeons que la contamination des sols à proximité de la fosse à limaille n'est pas suffisamment caractérisée.** Il apparaît nécessaire de mener de nouvelles investigations plus profondes dans ce secteur pour obtenir des données sur la qualité des sols sous la fosse à limaille. Compte-tenu de la nature des matériaux dans ce secteur, les investigations devront être réalisées à la pelle mécanique ;
- **Sur le reste des zones investiguées, on observe pour la matrice sol des anomalies métalliques généralisées ainsi qu'un bruit de fond en trichloroéthylène, qui est détecté sur la totalité des échantillons, mais à des teneurs restant modérées (max. 0,77 mg/kg MS).** Les investigations réalisées sur les gaz du sol réalisées en parallèle ont confirmé des phénomènes de dégazage depuis les sols vers les gaz du sol. Les teneurs sont particulièrement élevées pour le trichloroéthylène. A ce stade, seul un bruit de fond en trichloroéthylène a été mis en évidence dans les sols (max. 0,77 mg/kg MS en S09). Il est possible que les teneurs mesurées dans les sols soient sous-estimées compte-tenu du protocole de prélèvement mis en œuvre. Nous ne pouvons pas non plus exclure à ce stade qu'il n'existe pas une source de pollution plus concentrée (notamment en profondeur). Rappelons également que nous ne disposons pas de données sur la qualité des eaux souterraines.

Rappelons par ailleurs :

- Que l'aile Ouest du bâtiment Sud n'a pas été caractérisée car nous n'y avons pas eu accès ;
- Que le bâtiment Nord n'a pas été suffisamment caractérisé (impossibilité de réaliser le sondage S01 et d'équiper le sondage S02 en piézair).



Figure 9 : Synthèse des contaminations et impacts connus

9 SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE, APRES DIAGNOSTIC, SANS MESURE DE GESTION

9.1 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.

9.2 Occupation du site / Projet d'aménagement

Le site comprend actuellement 2 bâtiments. Le site est globalement en friche mais certaines zones servent pour du stockage :

- Le bâtiment Nord est utilisé pour du stockage d'outillage/de pneus.
- L'aile Est du bâtiment Sud n'est pas utilisée ;
- L'aile Ouest du bâtiment Nord n'a pas été visitée mais semble utilisée uniquement pour du stockage.

Le projet futur n'est pas encore défini.

9.3 Sources de contamination

9.3.1 Sols

Les sources de contamination retenues dans les sols sont celles décrites au paragraphe 8.1, à savoir des HCT C10-C40, des PCB, des métaux et des solvants chlorés.

9.3.2 Dalle béton

Les prélèvements réalisés sur les dalles béton ont mis en évidence des anomalies en hydrocarbures et la détection de trichloroéthylène.

9.3.3 Eaux souterraines

Les eaux souterraines n'ont à ce jour pas fait l'objet d'investigations compte-tenu de leur vulnérabilité modérée. Nous ne pouvons toutefois pas exclure que les dégazages observés dans les gaz du sol proviennent d'un impact sur les eaux souterraines ou à l'inverse que les contaminations mises en évidence sur le site aient généré un impact sur ce milieu (pas de données en profondeur).

9.3.4 Gaz du sol

Les prélèvements de gaz du sol ont mis en évidence la détection d'hydrocarbures, de CAV et de COHV sur les deux échantillons. Seul le trichloroéthylène est mis en évidence à des teneurs supérieures au seuil R1.

9.3.5 Air ambiant

L'air ambiant n'a à ce jour pas fait l'objet d'investigations. Nous ne pouvons toutefois pas exclure le potentiel impact dans l'air ambiant au regard du dégazage observé dans les gaz du sol ainsi que des concentrations en hydrocarbures dans les dalles.

9.3.6 Eaux superficielles et sédiments

A ce stade, aucun prélèvement n'a été réalisé au niveau du torrent de Marnaz se trouvant à environ 100 m du site. Aucun rejet direct du site CHEVAQUE vers le torrent de Marnaz n'a cependant été identifié.

9.4 Cibles

En principe, il n'existe pas de cible actuelle, étant donné que le site est utilisé uniquement pour du stockage. Lors des différentes visites réalisées, aucune personne n'était présente sur le site. Nous ne pouvons pas exclure la présence ponctuelle de travailleurs adultes sur le site compte-tenu des stockages identifiés. Nous considérons que cette présence ponctuelle n'est pas représentative d'une exposition à prendre en compte dans la démarche de schéma conceptuel. Aucune cible n'est retenue pour l'usage actuel.

Aucun projet n'étant pour le moment défini, les cibles futures ne sont pas connues.

9.5 Modes de transfert de la source vers les autres milieux

Au regard de l'absence de cibles dans le cadre de l'usage actuel, aucune voie de transfert n'est à prendre en compte.

Cependant, dans le cadre du projet futur (non définie à ce stade), selon la sensibilité des usages prévus et au regard des polluants en présence, les voies de transfert suivantes sont envisageables :

- Mise en suspension de poussières contaminées en HCT, PCB, métaux sur brut et COHV dans les zones non revêtues ;
- Volatilisation de composés volatils dans l'air ambiant depuis les sols/dalle béton ;
- Migration des composés vers les eaux souterraines ;
- Perméation vers les canalisations d'eau potable ;
- Portage main/bouche (enfants) ;
- Transfert dans les végétaux comestibles autoproduits (projet avec potagers).

9.6 Voies d'exposition

Concernant l'usage actuel, en l'absence de voie de transfert, aucune voie d'exposition n'est à prendre en compte.

Concernant l'usage futur, nous rappelons que celui-ci n'est pas connu. Le Tableau 19 synthétise l'ensemble des voies d'exposition qui pourraient être envisagées en fonction des aménagements futurs. Une fois le projet défini, le présent schéma conceptuel devra être mis à jour.

Milieu/substances potentiellement polluantes identifiées	Modalités d'exposition	Usage futur : Cibles/usagers « sur site »	Voie (scénario) d'exposition potentielle retenue	Observations/hypothèses/conditions retenues selon tableau ci-avant
Sol Substances : HCT, PCB, métaux et COHV	Ingestion de sols par portage main bouche enfant	Inconnues – Adultes et/ou enfant	OUI	Si enfant sur site Si pas de recouvrement des sols
	Inhalation de sols par mise en suspension poussières (envol)	Inconnues – Adultes et/ou enfant	OUI	Si pas de recouvrement des sols
	Contact direct de sols (cutané)	Inconnues – Adultes et/ou enfant	OUI	Si pas de recouvrement des sols
	Ingestion de légumes/fruits produits sur site	Inconnues – Adultes et/ou enfant	OUI	Si potager prévu dans le projet
	Ingestion d'eau contaminée (perméation vers les conduites AEP)	Inconnues – Adultes et/ou enfant	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)	Inconnues – Adultes et/ou enfant	OUI	Si construction d'un bâtiment
	Inhalation à l'extérieur de composés volatils provenant des sols (air ambiant via l'air du sol)	Inconnues – Adultes et/ou enfant	OUI	-
Eaux souterraines	Contact direct d'eaux souterraines (cutané) à partir de puits sur site	Inconnues – Adultes et/ou enfant	NON	Pas de nappe exploitable au droit du site
	Ingestion d'eau souterraine à partir de puits sur site (et donc inhalation si produits volatils)	Inconnues – Adultes et/ou enfant	NON	

Tableau 19 : Synthèse des voies d'exposition – usage futur (hypothèses)

10 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 le site de l'ancienne usine « CHEVAQUE ».

Le site est actuellement occupé par une friche industrielle composée de 2 bâtiments, des zones gravillonnées et des espaces verts. Le bâtiment Nord est utilisé pour du stockage. Le bâtiment Sud est divisé en 2 ailes :

- l'aile Est, comprenant un ancien atelier de décolletage, est inutilisée,
- l'aile Ouest, qui n'a pas pu être visitée, semble être utilisée pour du stockage.

Une première phase INFOS a été réalisée par AMETEN (cf. dossier 24-462-d en date du 29/10/2024) mettant en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de pollution :

- L'ancienne activité de décolletage de la société CHEVAQUE STÉPHANE :
 - o Des ateliers avec sol carrelé huileux ;
 - o Une chaudière ;
 - o Une fosse avec des anciennes structures servant au séchage des pièces ;
- Une benne à limaille dans une fosse enterrée en extérieur ;
- Une cuve de fioul enterrée, dont la capacité, inconnue au stade de l'INFOS, a été estimée à 5 m³ par go détection dans le cadre de la mission DIAG ;
- Des potentiels remblais au droit des zones envahies par de la Renouée asiatique ;
- Un incendie des bâtiments dans les années 1980.

Au regard de ce qui précède, des investigations sur les milieux sol, dalle béton et gaz du sol ont été réalisées en février et mars 2025. A noter que l'ensemble des investigations prévus initialement n'a pas pu être réalisé, du fait de problème d'accès à certaines zones ou de refus de forage liés la nature des terrains.

Ainsi, sur la base des investigations menées, les principales contaminations mises en évidence sont les suivantes :

- **Une contamination des dalles en béton par des HCT C10-C40 (concentrations comprises entre 3 700 et 10 000 mg/kg MS. Du trichloroéthylène est également détecté sur tous les échantillons (teneurs comprises entre 0,06 et 0,73 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 ces teneurs, en cas d'évacuation hors site, les bétons devront être considérés comme des déchets non inertes non dangereux ;
- **Une zone de contamination couplée HCT C10-C40 et PCB sur l'horizon 0-1 m pour les sondages S02 et S13 réalisés dans le secteur Nord du site.** Les concentrations mesurées pour les HCT C10-C40 (674 et 719 mg/kg MS) et les PCB (1,88 et 9,91 mg/kg MS) sont supérieures aux seuils d'acceptation en ISDI (respectivement 500 mg/kg MS et 1 mg/kg MS pour les HCT C10-C40 et les PCB). Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur (pas d'échantillon sous-jacent en raison de refus) ni latéralement (absence de données à proximité) ;
- **Une contamination en HCT C10-C40 sur le sondage S08 réalisé dans la partie Est de l'aile Est du bâtiment Sud (atelier)** avec des teneurs de 499 mg/kg MS sur 0-1 m et 1 980 mg/kg MS sur 1-2 m pour un seuil ISDI fixé à 500 mg/kg MS. Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur (pas d'échantillon sous-jacent en raison de refus). Latéralement, on note des anomalies beaucoup plus faibles sur le sondage S07 (max. 160 mg/kg MS) mais une contamination sur le sondage S09, sans qu'il soit à ce stade possible d'établir une continuité entre les 2 secteur ;

- **Concernant le sondage S09, réalisé à proximité de la fosse à limaille, on observe en effet une contamination en hydrocarbures** avec la quantification d'hydrocarbures C5-C10 sur 0-1 m (1,5 mg/kg MS) et une teneur en HCT C10-C40 sur 1-2 m (564 mg/kg MS) supérieure au seuil ISDI. Cet impact n'est pas délimité. Au regard des difficultés rencontrés dans ce secteur (cf. paragraphe 6.2.2), **nous jugeons que la contamination des sols à proximité de la fosse à limaille n'est pas suffisamment caractérisée**. Il apparaît nécessaire de mener de nouvelles investigations plus profondes dans ce secteur pour obtenir des données sur la qualité des sols sous la fosse à limaille. Compte-tenu de la nature des matériaux dans ce secteur, les investigations devront être réalisées à la pelle mécanique ;
- **Sur le reste des zones investiguées, on observe pour la matrice sol des anomalies métalliques généralisées ainsi qu'un bruit de fond en trichloroéthylène, qui est détecté sur la totalité des échantillons, mais à des teneurs restant modérées (max. 0,77 mg/kg MS). Les investigations réalisées sur les gaz du sol réalisées en parallèle ont confirmé des phénomènes de dégazage depuis les sols vers les gaz du sol. Les teneurs sont particulièrement élevées pour le trichloroéthylène**. A ce stade, seul un bruit de fond en trichloroéthylène a été mis en évidence dans les sols (max. 0,77 mg/kg MS en S09). Il est possible que les teneurs mesurées dans les sols soient sous-estimées compte-tenu du protocole de prélèvement mis en œuvre. Nous ne pouvons pas non plus exclure à ce stade qu'il n'existe pas une source de pollution plus concentrée (notamment en profondeur). Rappelons également que nous ne disposons pas de données sur la qualité des eaux souterraines.

Rappelons par ailleurs :

- Que l'aile Ouest du bâtiment Sud n'a pas été caractérisée car nous n'y avons pas eu accès ;
- Que le bâtiment Nord n'a pas été suffisamment caractérisé (impossibilité de réaliser le sondage S01 et d'équiper le sondage S02 en piézair).

Le présent diagnostic de pollution, ayant pour objectif de dresser un premier état des lieux du site, met donc 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.

On distingue des contaminations qui semblent localisées (HCT C10-C40 en plusieurs points et PCB en S12 et S13) et des contaminations diffuses (métaux et trichloroéthylène dans les sols, hydrocarbures dans les dalles en béton).

La première campagne d'investigations sur les gaz du sol met en évidence un dégazage de composés organiques et notamment en trichloroéthylène.

Au regard de ce qui précède, nos recommandations sont les suivantes :

↳ 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.

↳ Usage actuel du site

Sur la base des constats faits lors des différentes visites, nous considérons que le site est utilisé uniquement pour du stockage et qu'il n'y a actuellement aucune cible présente sur site.

Au regard des teneurs en composés volatils identifiées dans les gaz du sol, le site ne doit pas être utilisé sans mener au préalable des études complémentaires (dans l'air ambiant notamment) afin de s'assurer de l'absence de risque sanitaire pour les cibles qui pourraient être exposés (à priori des travailleurs vu l'usage actuel).

Investigations complémentaires et Plan de Gestion en vue de la reconversion du site

En vue des travaux de reconversion du site, nous recommandons de mener des investigations complémentaires sur différents milieux (sol, eaux souterraines, eaux superficiels, gaz du sol et air ambiant) afin de :

- Lever les incertitudes sur les zones non investiguées ;
- Préciser la source de dégazage des COHV dans les gaz du sol ;
- Délimiter les zones de pollution concentrée et les zones de pollution diffuse ;
- Caractériser les incertitudes vis-à-vis des extensions des anomalies mises en évidence ;
- Evaluer les potentiels transferts entre chaque milieu ;

Un plan de gestion devra ensuite être réalisé intégrant :

- Un bilan-coût avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site ;
- La gestion des déblais ;
- L'actualisation de l'analyse des enjeux sanitaire visant à valider la comptabilité sanitaire avec l'usage projeté.

En fonction de la maturité du projet de reconversion du site et des objectifs de la commune de Marnaz, il peut être envisagé :

- Soit de mener le Plan de Gestion sur la base d'un projet dont les grandes lignes sont figées (usages définis, plans disponibles) et de définir les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la compatibilité sanitaire entre l'état du site et le projet ;
- Soit d'étudier divers scénarios de reconversion du site (industriel, tertiaire, logement, avec ou sans niveau de sous-sol, etc...) et de définir pour chacun des scénarios les contraintes associées.

11 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 événements 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.

12 GLOSAIRE

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 : LM CONSULTING - Compte rendu des mesures géo radar

L.M.Consulting

Léo Mastrodicasa

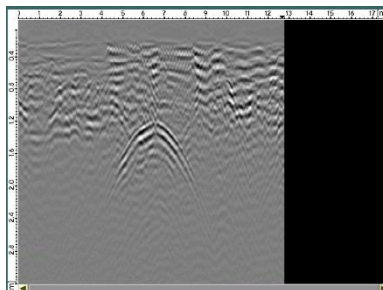
Ingénierie conseil

+33.6.89.57.24.76

lmc@mastrodicasa.fr

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL 4 SITES INDUSTRIELS À MARNAZ (69)

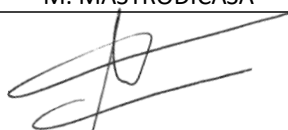
RECHERCHES DE CUVE ENTERRÉE - COMPTE RENDU DES MESURES GÉORADAR



Référence dossier : D-24-0525

Adresse du projet : **4 sites industriels**
74 460 Marnaz

Commanditaire **AMETEN – Agence Pays de Savoie**
9 rue du vieux moulin
74 960 Annecy

Indice	Date	Responsable	Version
A	07/02/2025	M. MASTRODICASA	1.0
			

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1 PRINCIPE DU GÉORADAR	4
1.1 PRINCIPE GÉNÉRAL	4
1.2 DONNÉES OBTENUES	5
1.3 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	7
1.4 MATÉRIEL DE MESURE	7
1.5 ÉTALONNAGE DES PARAMÈTRES D'ENREGISTREMENT	8
1.6 MISE EN ŒUVRE GÉNÉRALE	8
1.7 INCERTITUDES DE MESURES	8
1.7.1 Erreur sur la profondeur	8
1.7.2 Erreur sur l'interprétation	8
2 MESURES GÉORADAR	9
2.1 LOCALISATION DES INVESTIGATIONS.....	9
2.2 LIMITES DE LA MÉTHODE GÉORADAR	13
2.3 RADARGRAMMES INTERPRÉTÉS	14
2.3.1 Site 1 – Face Nord.....	14
2.3.2 Site 1 – Face Nord-Est	14
2.3.3 Site 1 – Face Nord-Ouest.....	15
2.3.4 Site 1 – Face Sud-Ouest	16
2.3.5 Site 2 – Face Nord.....	17
2.3.6 Site 3 - Sud bâtiment	19
2.3.7 Site 4 - Nord-Est bâtiment	20

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de principe du géoradar	4
Figure 2 : Valeurs de résistivité et de permittivité relative pour différents matériaux.....	5
Figure 3 : Exemple de radargramme brut	5
Figure 4 : Exemple de radargramme interprété	6
Figure 5 : Photographie du radar MALÅ.....	7
Figure 6 : Récapitulatif des zones de mesure	9
Figure 7 : Localisation des sites sur photo aérienne su centre de Marnaz.....	10
Figure 8 : Localisation des zones – Site 1.....	11
Figure 9 : Localisation des zones – Site 2.....	12
Figure 10 : Localisation des zones – Site 3.....	12
Figure 11 : Localisation des zones – Site 4.....	13
Figure 12 : Photographie Site 1 – Zone Nord-Est	14
Figure 13 : Site 1 Nord-Ouest - Localisation et radargramme interprété	15
Figure 14 : Site 2 (intérieur) - Localisation et radargramme interprété	17
Figure 15 : Site 2 (extérieur) - Localisation et radargramme interprété	18
Figure 16 : Site 3- Localisation et radargramme interprété.....	19
Figure 17 : Site 4- Localisation et radargramme interprété.....	20

Introduction

Dans le cadre d'un diagnostic environnemental de 4 site industriels à Marnaz (74), la société AMETEN a sollicité LM Consulting pour la réalisation d'observations indirectes au géoradar.

Ce rapport présente les résultats des mesures de terrain effectuées le 4 février 2025.

<u>Maîtrise d'ouvrage</u>	<u>B.E. Environnement</u>
Mairie de Marnaz 44 Rue de la Mairie 74460 Marnaz	AMETEN Agence Pays de Savoie 9 rue du vieux moulin 74 960 Annecy

<u>Adresse des sites</u>	
Site 1 Sogetrel 145 Rue de la Fin 74460 Marnaz	Site 2 SOLLIET Maurice 182 bis Av. du Stade 74460 Marnaz
Site 3 221 rue du Battoir 74460 Marnaz	Site 4 252 rue du Battoir 74460 Marnaz

1 Principe du géoradar

1.1 Principe général

Le géoradar est muni d'un émetteur et d'un récepteur. Un train d'ondes est émis par l'émetteur à une fréquence précise dépendant de l'antenne utilisée. Le géoradar est sensible aux variations de permittivité diélectrique et de résistivité du sol.

À chaque changement d'un de ces deux paramètres dans le sol, une partie de l'énergie de l'onde est réfléchie à l'interface des deux couches, une autre partie continue plus en profondeur. Ainsi de suite, à chaque couche ou anomalie dans le sol. Le récepteur mesure les ondes réfléchies arrivant en surface.

La profondeur d'investigation du géoradar dépend essentiellement de la fréquence de l'onde et de la résistivité et de la permittivité du sol. Plus la fréquence est faible, plus la profondeur est grande. En revanche, la taille minimale des objets détectés est également plus importante.

Si la résistivité diminue ou si la permittivité augmente, la profondeur d'investigation diminue. Cette profondeur dépend donc des caractéristiques du sol / de la structure.

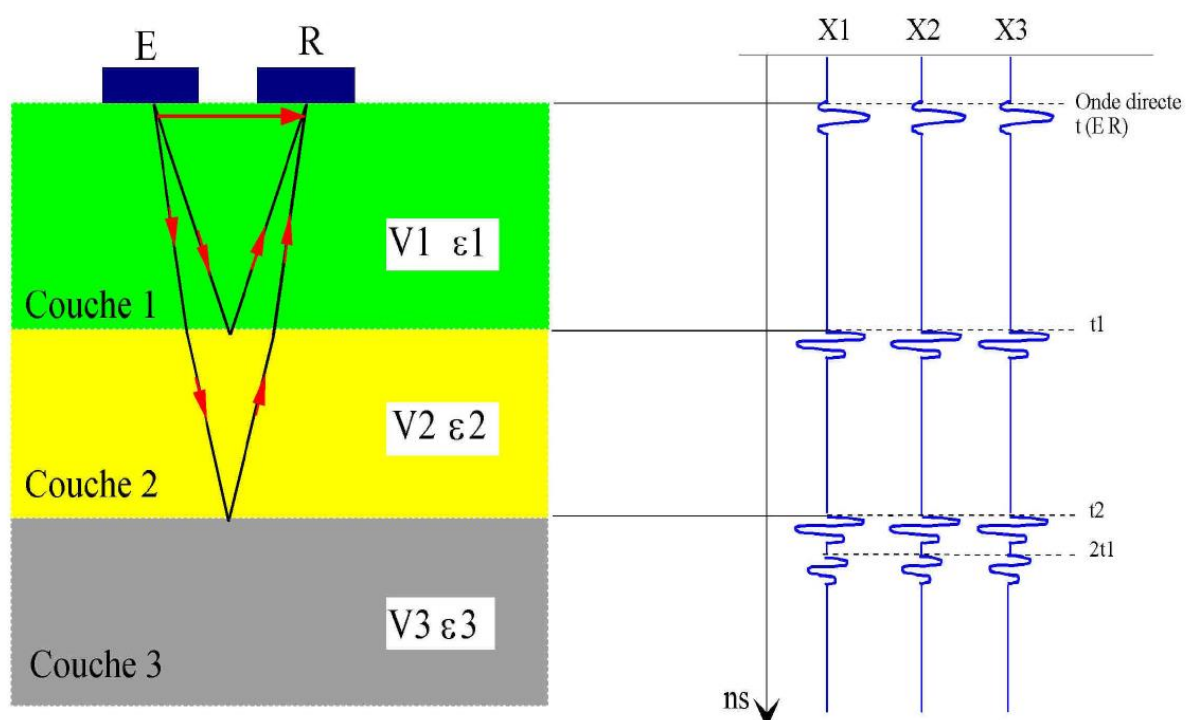


Figure 1 : Schéma de principe du géoradar

Le géoradar est particulièrement indiqué pour détecter des cavités et les zones décomprimées. En effet, le contraste de résistivité entre l'air et le sol est très important (voir figure suivante) et la réflexion des ondes est importante à l'interface air-sol.

Matériaux	Résistivité	Permittivité relative
Air	∞	1
Eau douce	$10^1\text{-}10^3 \Omega.m$	81
Eau de mer	$0.3 \Omega.m$	77
Roches sèches	$10^3\text{-}10^4 \Omega.m$	4-8
Argiles	$0.5\text{-}10^2 \Omega.m$	8-10
Sable sec	$10^3\text{-}10^6 \Omega.m$	4-6
Sable saturé d'eau douce	$10^1\text{-}10^4 \Omega.m$	30

Figure 2 : Valeurs de résistivité et de permittivité relative pour différents matériaux

Cette technique permet également de localiser avec précision des objets enterrés. Ces derniers forment des niveaux de réflexion qui sont fonction de leur forme. Les canalisations produisent par exemple une réflexion en forme d'hyperboles caractéristiques.

1.2 Données obtenues

Les données enregistrées sont traitées pour obtenir des profils radargrammes.

Ceux-ci permettent de visualiser les différents composants de structure du sous-sol.

L'exemple de radargramme suivant a été obtenu à l'issue du traitement informatique.

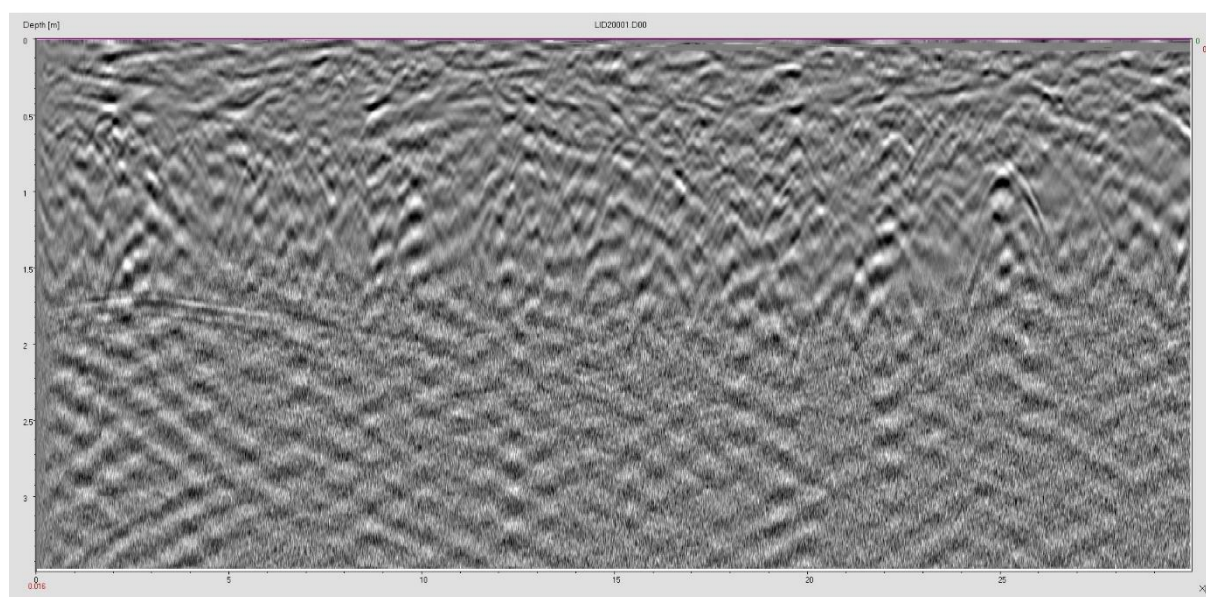


Figure 3 : Exemple de radargramme brut

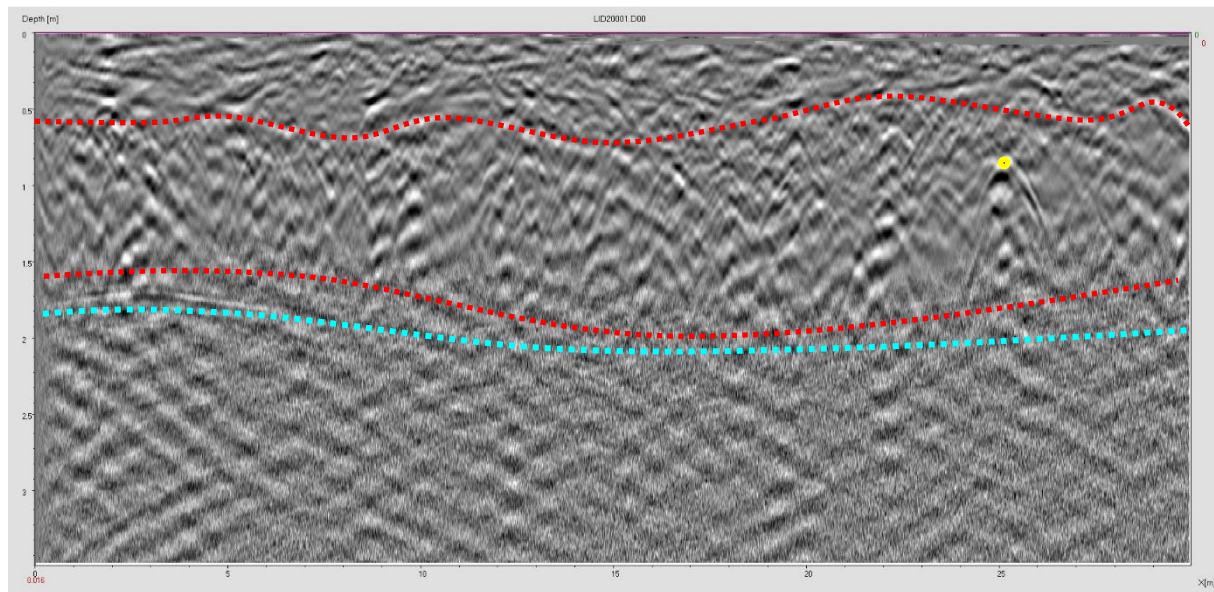


Figure 4 : Exemple de radargramme interprété

Sur les profils en 2D sont observées la structure interne de l'ouvrage.

Les réflecteurs horizontaux (en rouge) correspondent à des interfaces entre différents milieux à permittivités diélectriques homogènes. La continuité horizontale de ces niveaux de réflexion suppose une structure en « couches ».

Le marqueur horizontal en bleu clair marque la perte du signal. Cette atténuation peut être liée à la présence d'humidité.

Les anomalies rencontrées (jaune) sont caractérisées par un signal localement réfléchi au sein d'une couche assez homogène. La forme du signal enregistré dépend de la nature et de la morphologie de l'anomalie.

Par exemple, une anomalie de forme cylindrique (acier, canalisation, vide...) est marquée par une hyperbole régulière caractéristique. Sur les radargrammes, les anomalies liées à la présence d'aciers ou de canalisations sont représentées en jaune, tandis que les anomalies d'origine indéterminée sont figurées en rouge.

1.3 Documents de référence

- NF EN ISO 14001. Systèmes de management environnemental - Exigences et lignes directrices pour son utilisation. (décembre 2004), 37 p ;
- NF EN 1998-5 septembre 2005 Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 1 : règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments (P06- 030-1), AFNOR ;
- NF P 94-500 révisée en novembre 2013 – Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications ;
- Le code de bonne pratique des prestations de service en géophysique de l'AGAP Qualité (Radar Géologique EMA31) ;
- La norme ASTM (American Society for Testing and Materials): ASTM D6432-11, « Standard guide for using the surface ground penetrating radar method for subsurface investigations » ;
- Les règles de calcul et autres règles professionnelles, cahier des charges, prescriptions techniques ou recommandations ;
- Paramètres de forage en géotechnique – Méthode d'essai des LCPC n°79 – octobre 2010 - Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, 54 p.

1.4 Matériel de mesure

Les mesures sont réalisées à l'aide d'un géoradar MALÅ comportant :

- Un système d'enregistrement et visualisation,
- Une unité de contrôle compacte,
- Une antenne GPR 500 MHz,
- Un chariot tout terrain (optionnel).



Figure 5 : Photographie du radar MALÅ

1.5 Étalonnage des paramètres d'enregistrement

Le géoradar accomplit un procédé d'étalonnage et de calibration automatisé sur demande de l'opérateur. La vitesse du milieu (dont dépend la profondeur apparente) est alors établie et le signal est ajusté.

L'étalonnage est réalisé à chaque changement de revêtement afin de garantir un enregistrement de qualité optimale tout au long du tracé.

1.6 Mise en œuvre générale

Le boîtier de l'antenne du géoradar est muni d'un odomètre mesurant la longueur du profil par rapport à un point origine.

Le signal est tracé sur l'écran de l'ordinateur embarqué et enregistré au fur et à mesure de l'avancement du dispositif, ce qui permet d'obtenir un profil longitudinal de la zone investiguée

Pour une antenne MALÅ 500 MHz, la profondeur maximale de pénétration est d'environ 2,5 m (fonction de la teneur en eau des matériaux).

1.7 Incertitudes de mesures

1.7.1 Erreur sur la profondeur

La vitesse de propagation des ondes électromagnétiques étant dépendante des matériaux, elle est déterminée sur le terrain avant chaque campagne de mesure. Pour cela, il est mesuré à l'aide d'un ruban métré la profondeur d'une structure enterrée observable depuis la surface (par exemple un réseau au niveau d'un regard). La vitesse apparente du milieu est ensuite ajustée par le passage du radar sur la même structure dont la profondeur est connue.

L'erreur sur ce calage est minimisée en multipliant les repères de profondeur.

1.7.2 Erreur sur l'interprétation

Les profils radargrammes mettent en évidence plusieurs réflecteurs dont la nature n'est pas toujours clairement identifiable. Pour tenter de qualifier ces anomalies, des corrélations sont effectuées avec d'autres profils de la zone en se basant sur des critères de forme et de profondeur. Peuvent ainsi être identifiés ou confirmés des réseaux, des structures diverses ou des limites de couches.

2 Mesures géoradar

2.1 Localisation des investigations

Zone	Ouvrage	Reconnaitssances
Site 1 Face Nord	Cuve enterrée présumée	Balayages + marquages
Site 1 Face Nord-Est	Cuve enterrée présumée	Balayages + marquages
Site 1 Face Nord-Ouest	Cuve enterrée présumée	Balayages + marquages
Site 1 Face Sud-Ouest	Cuve enterrée présumée	Balayages + marquages
Site 2 Face Nord	Cuve enterrée présumée	Balayages + marquages
Site 3 Sud bâtiment	Cuve enterrée présumée	Balayages + marquages
Site 4 Nord-Est bâtiment	Cuve enterrée présumée	Balayages + marquages

Figure 6 : Récapitulatif des zones de mesure

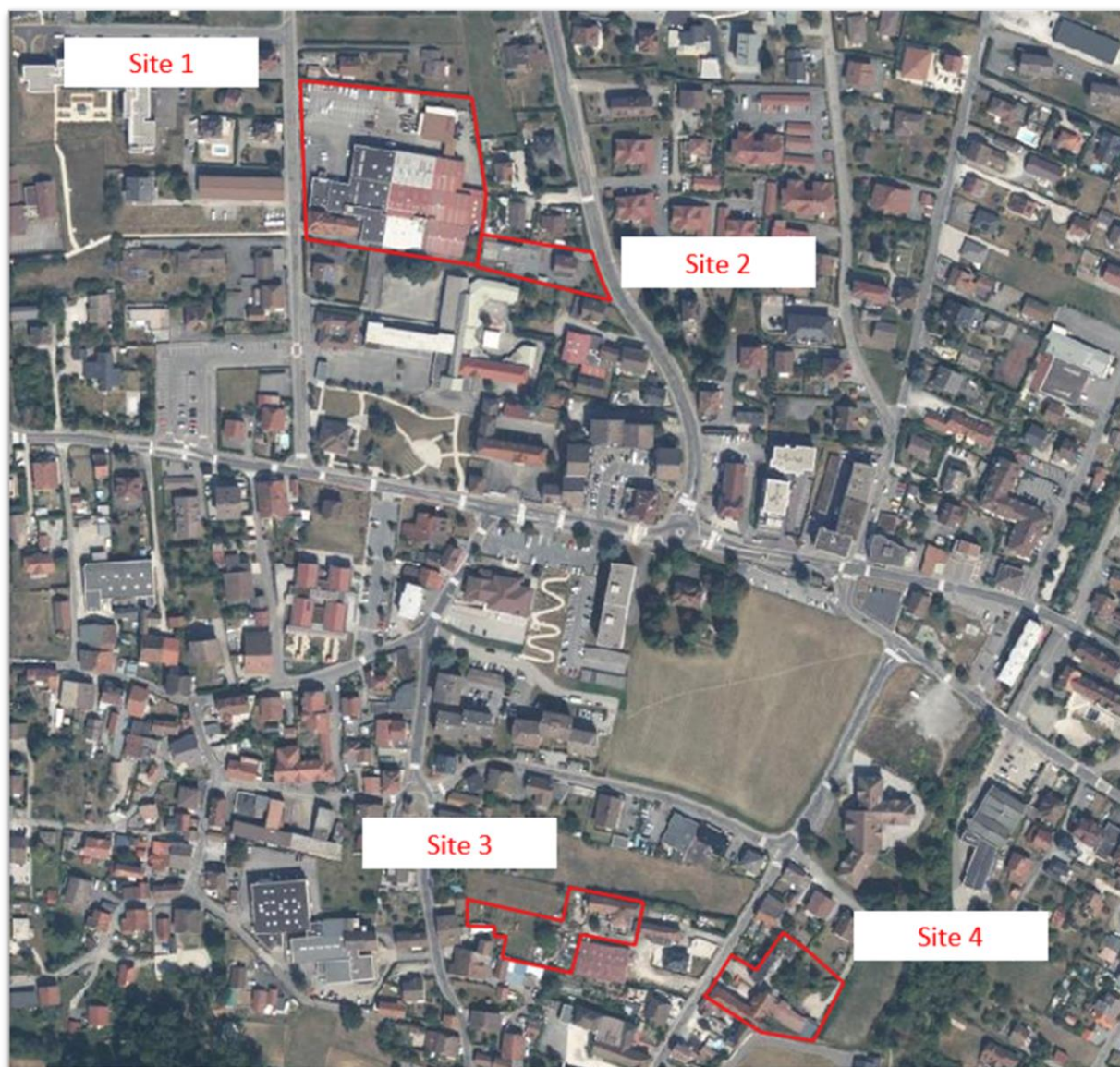


Figure 7 : Localisation des sites sur photo aérienne su centre de Marnaz

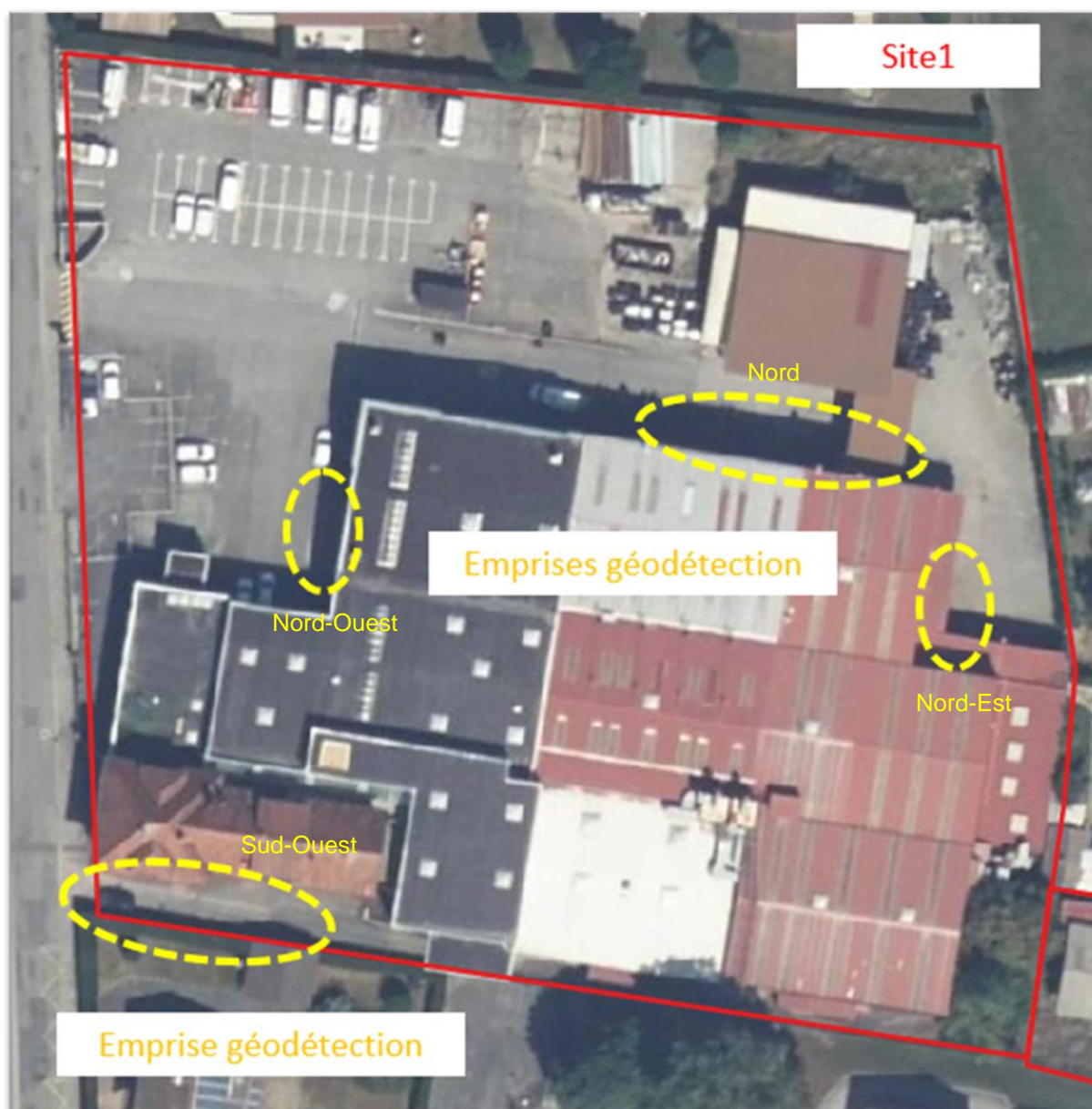


Figure 8 : Localisation des zones – Site 1

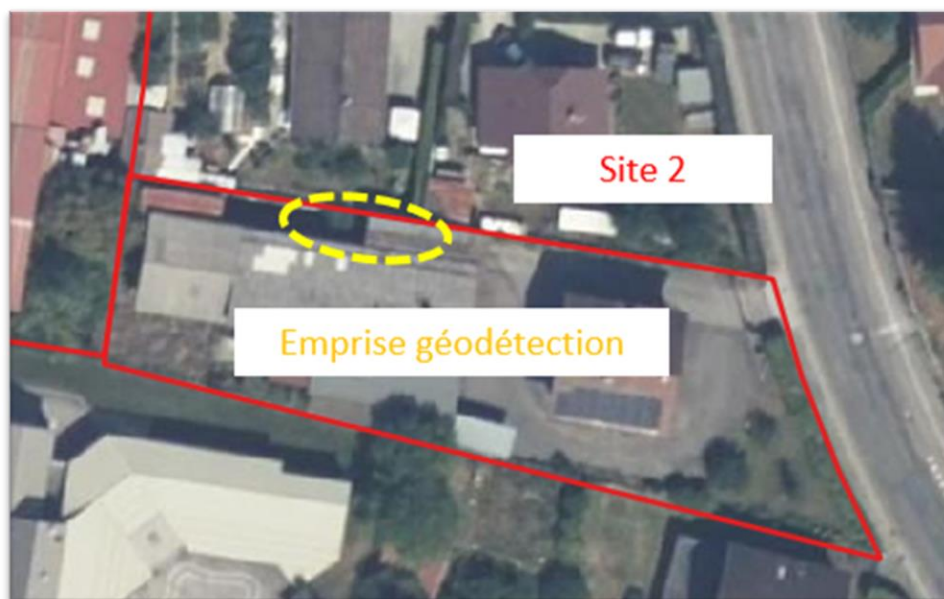


Figure 9 : Localisation des zones – Site 2



Figure 10 : Localisation des zones – Site 3



Figure 11 : Localisation des zones – Site 4

2.2 Limites de la méthode géoradar

- Précision horizontale des observations : 10 cm
- Précision verticale des observations : 10%
- Profondeur maximale dépendante de la teneur en eau des matériaux
- Les zones comportent plusieurs réseaux / structures enterrées non répertoriés
- L'encombrement (obstacles localisés) n'a pas permis de faire des mesures sur l'ensemble de certaines zones
- Le radar ne permet pas d'observer l'intérieur des cuves (vide ou comblement)

2.3 Radargrammes interprétés

2.3.1 Site 1 – Face Nord

Observations

- Zone occupée par des touret de câbles.
- Aucune cuve ou indice de cuve (dalle de répartition, événements, conduites de dépotage) observé dans les portions accessibles.

2.3.2 Site 1 – Face Nord-Est

Observations

- Zone dégagée et accessible.
- Observation d'une structure de petite dimension apparemment non métallique.



Figure 12 : Photographie Site 1 – Zone Nord-Est

2.3.3 Site 1 – Face Nord-Ouest

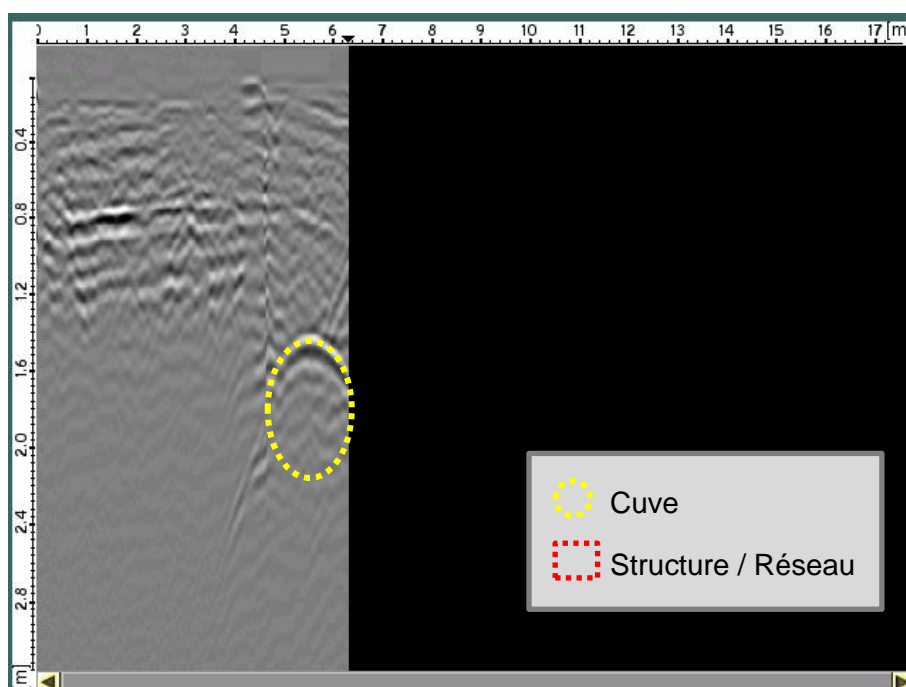
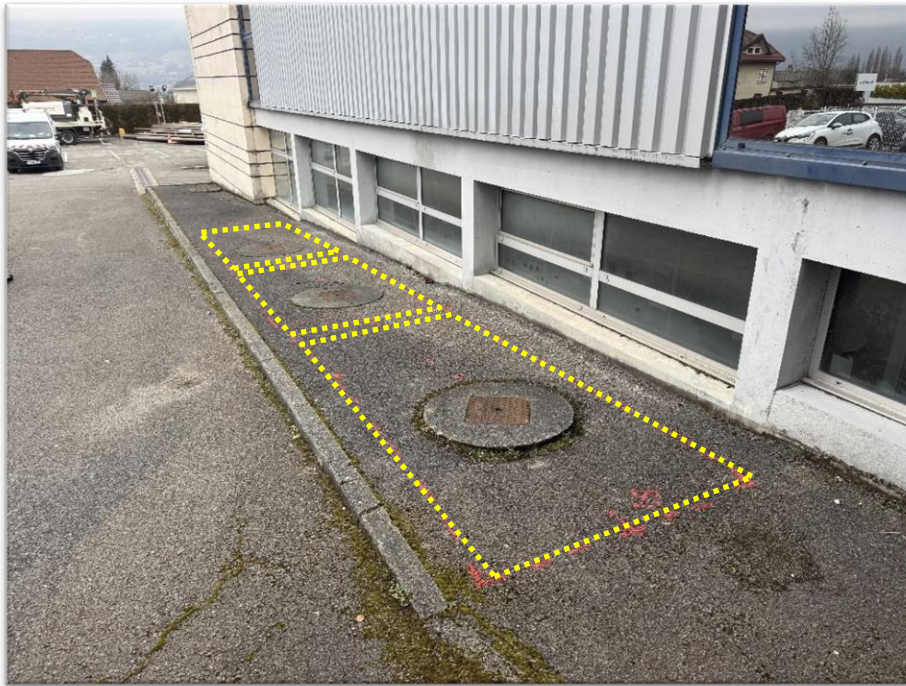


Figure 13 : Site 1 Nord-Ouest - Localisation et radargramme interprété

Observations

- 3 Cuves enterrées
 - Ø1.7 m x 3.0 m environ (estimation 7.0 m³)
 - Profondeurs 0.9 m, 1.2 m, 1.5 m
- Aucun dalle de répartition des charges

*2.3.4 Site 1 – Face Sud-Ouest***Observations**

- Zone dégagée et accessible.
- Aucune cuve ou indice de cuve (dalle de répartition, événements, conduites de dépotage) observé.

2.3.5 Site 2 – Face Nord

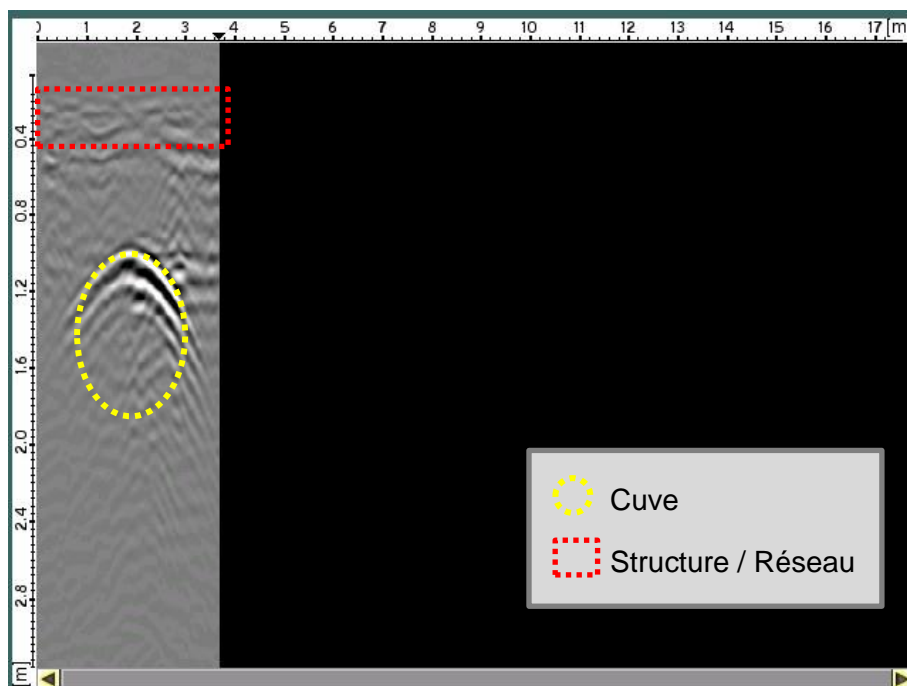


Figure 14 : Site 2 (intérieur) - Localisation et radargramme interprété

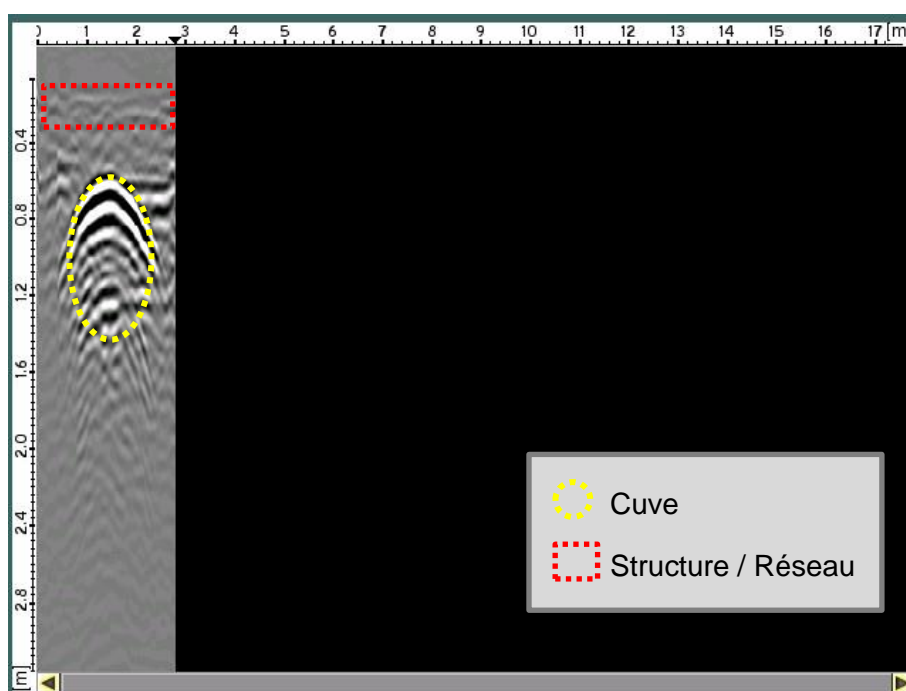
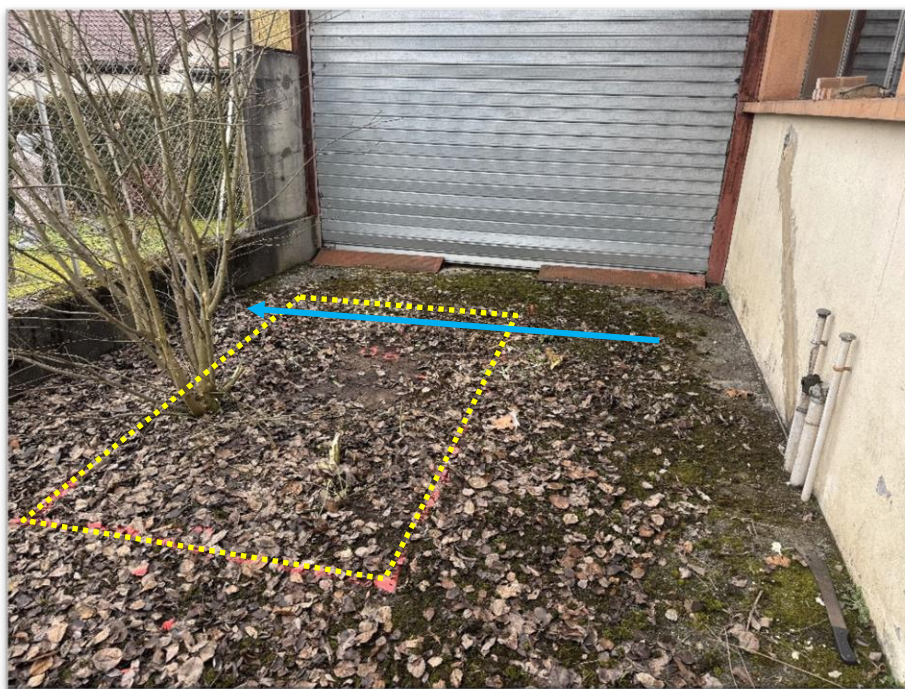


Figure 15 : Site 2 (extérieur) - Localisation et radargramme interprété

Observations

- 2 Cuves enterrées
 - Intérieur : Ø2.0 m x 3.0-3.5 m environ (estimation 10.0 m³) – profondeur 0.9 m
 - Extérieur : Ø1.7 m x 2.5 m environ (estimation 6.0 m³) – profondeur 0.6 m
- Dalle béton de 0.30 m d'épaisseur

2.3.6 Site 3 - Sud bâtiment

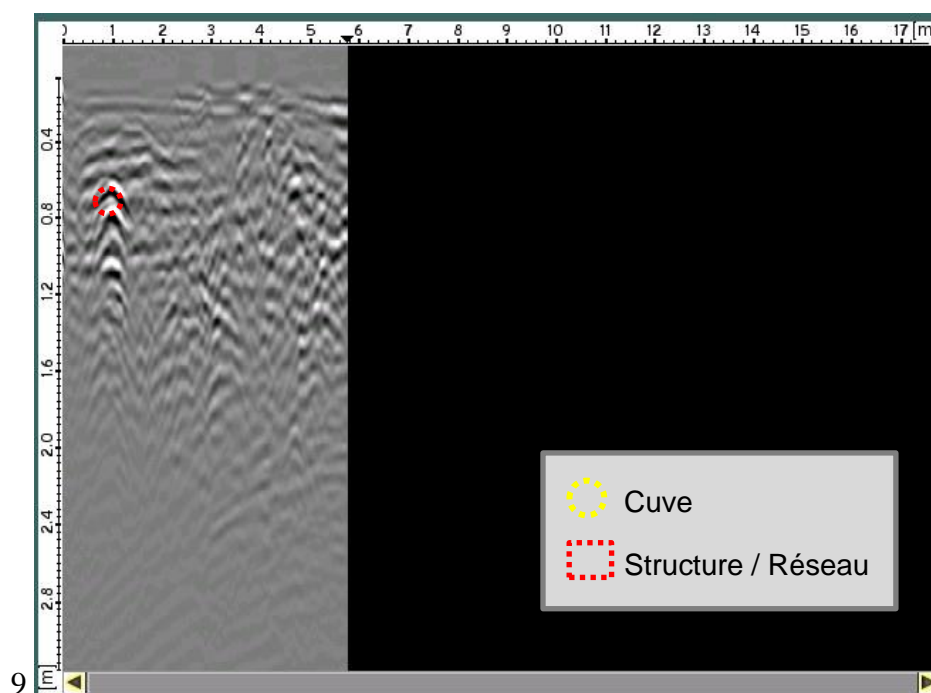


Figure 16 : Site 3- Localisation et radargramme interprété

Observations

- Remblai poreux, aucune cuve
- Réseaux acier vraisemblablement en relation avec une cuve déposée

2.3.7 Site 4 - Nord-Est bâtiment

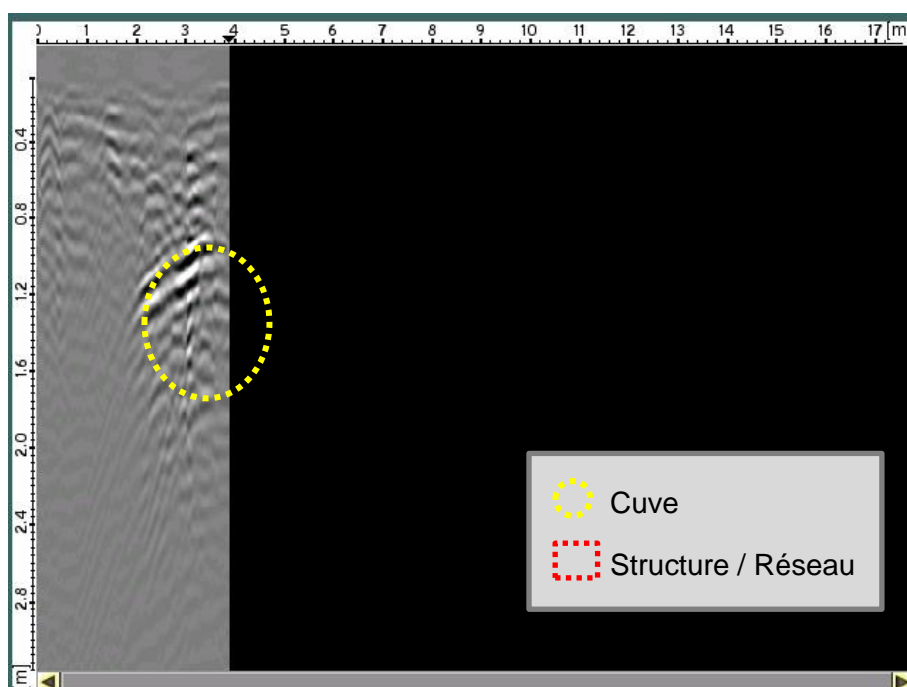
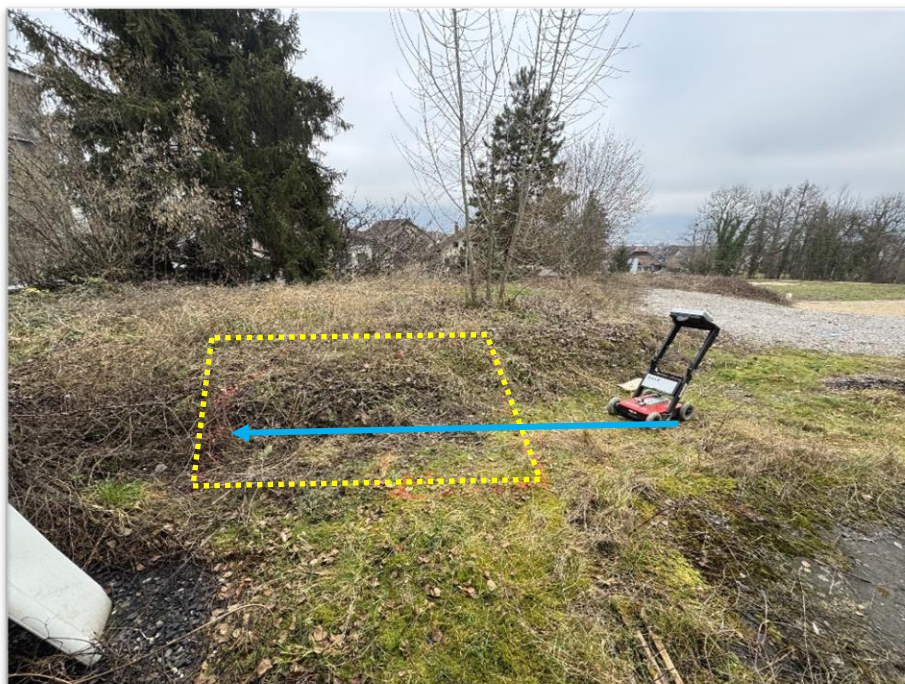


Figure 17 : Site 4- Localisation et radargramme interprété

Observations

- Zone difficilement praticable en raison de la végétation et du talus
- 1 Cuve enterrée
 - Ø2.5m x 2.5 m environ (estimation 5.0 m³) – profondeur 0.8 m
 - Cuve verticale ?
- Réseaux acier en relation avec la cuve

ANNEXE 2 :

Coupes géologiques des sondages réalisés

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S02

Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Point GPS : -

Intervenant : ECA/HSL

Profondeur (m) : 0,8

X (L93) : 972731

Date : 20/02/2025

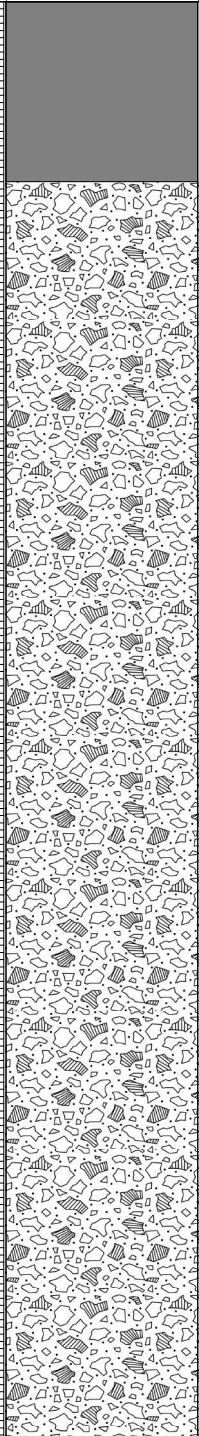

Niveau piézométrique (m) : -

Y (L93) : 6557055

Heure : 10h00

Conditions météo : Couvert (4°C)

Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flacons)	Photographie
0,00			Dalle béton	-	-	B1	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV (1 flacon 370 ml en verre)	
0,04								
0,08								
0,12								
0,16								
0,20								
0,24								
0,28								
0,32								
0,36								
0,40								
0,44			Remblais sableux marron/gris à galets	-	0 ppm	S02-1	ISDI + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10 (1 seau 1800 ml en plastique et 1 flacon 370 ml en verre)	
0,48			Refus sur bloc					
0,52								
0,56								
0,60								
0,64								
0,68								
0,72								
0,76								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière


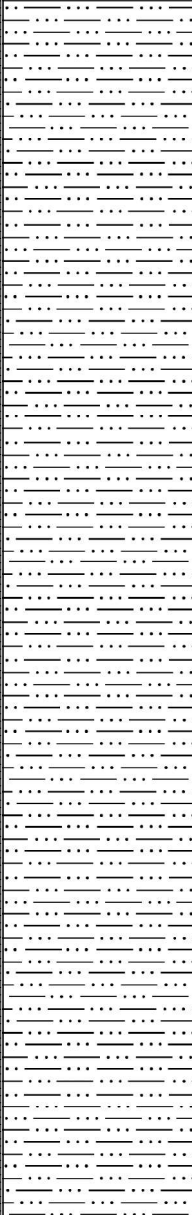
Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S05
Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Intervenant : ECA/HSL
Profondeur (m) : 1
Date : 19/02/2025
Niveau piézométrique (m) : -
Heure : 14h45
Conditions météo : Couvert (4°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972725
Y (L93) : 6557027
Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flacons)	Photographie
0,00			Dalle béton	-	-	-	-	
0,05								
0,10								
0,15								
0,20								
0,25			Argile sableuse marron Refus sur roche	-	0 ppm	S05-1	ISDI + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10 (1 seau 1800 ml en plastique et 1 flacon 370 ml en verre)	
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: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

Affaire : 24-586-d

COUPE DE SONDAGE

Client :
Commune de MARNAZ

Sondage n° : S06

Intervenant : ECA/HSL

Date : 19/02/2025

Heure: 14h00

Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Profondeur (m) : 3

Niveau piézométrique (m) : -




Conditions météo : Couvert (4°C)

Point GPS :-

X (L93) : 972733

Y (L93) : 6557022

Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							Photographie
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flacons)	
0,00			Dalle béton	-	-	B3	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV (1 flacon 370 ml en verre)	
0,20								
0,40								
0,60			Limon sableux marron à galets	-	0 ppm	S06-1	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
0,80								
1,00								
1,20								
1,40								
1,60								
1,80								
2,00			Limon sableux devenant argile sableuse marron à galets	-	0 ppm	S06-2	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
2,20								
2,40								
2,60								
2,80								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière

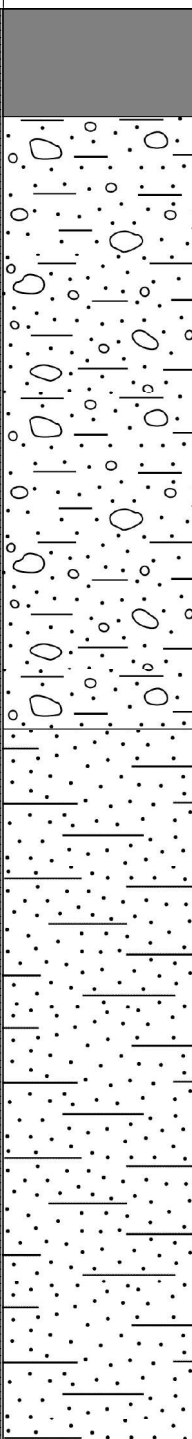


Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S07
Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Intervenant : ECA/HSL
Profondeur (m) : 2
Date : 19/02/2025
Niveau piézométrique (m) : -
Heure : 13h30
Conditions météo : Couvert (4°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972742
Y (L93) : 6557019
Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flacons)	Photographie
0,00			Dalle béton	-	-	B4	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV (1 flacon 370 ml en verre)	
0,10								
0,20			Peu de matière dans la gouge Sable argileux marron à galets	-	0 ppm	S07-1	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70			Sable argileux marron à galets Refus sur bloc	-	0 ppm	S07-2	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
0,80								
0,90								
1,00								
1,10								
1,20								
1,30								
1,40								
1,50								
1,60								
1,70								
1,80								
1,90								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S08

Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Point GPS : -

Intervenant : ECA/HSL

Profondeur (m) : 2

X (L93) : 972752

Date : 19/02/2025



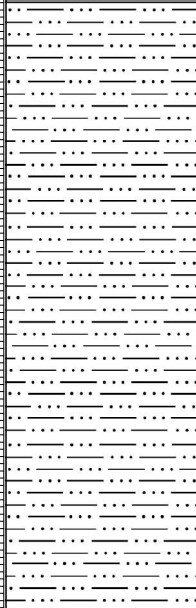

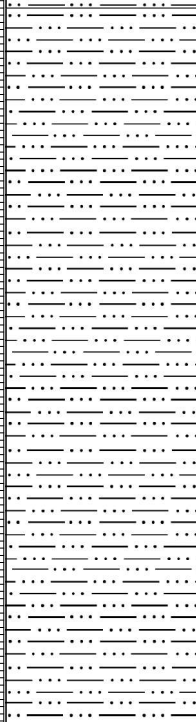

Niveau piézométrique (m) : -

Y (L93) : 6557013

Heure : 11h35

Conditions météo : Couvert (4°C)

Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flacons)	Photographie
0,00			Dalle béton	-	-	-	-	
0,10								
0,20			Argile sableuse marron à galets	-	0 ppm	S08-1	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00								
1,10								
1,20			Argile sableuse marron à galets Refus sur dalle à 2 m	-	0 ppm	S08-2	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
1,30								
1,40								
1,50								
1,60								
1,70								
1,80								
1,90								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S09

Intervenant : ECA/HSL

Date : 19/02/2025

Heure : 12h00

Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Profondeur (m) : 1,3

Niveau piézométrique (m) : -

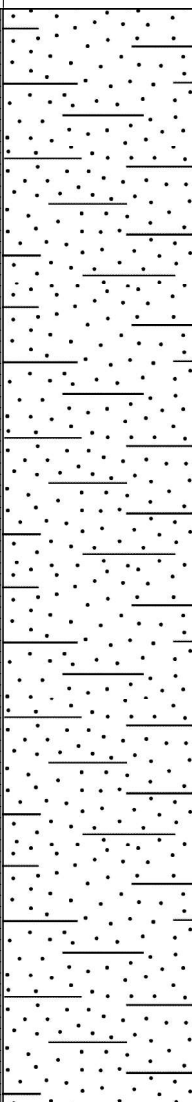

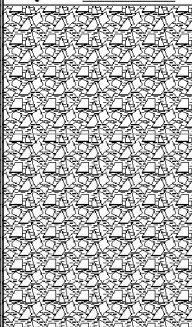

Conditions météo : Couvert (4°C)

Point GPS : -

X (L93) : 972752

Y (L93) : 6557023

Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00			Sable argileux marron à galets	-	0 ppm	S09-1	ISDI + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10 (1 seau 1800 ml en plastique et 1 flacon 370 ml en verre)	
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00			Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argileuse sableuse marron/gris Refus sur dalle à 1,3 m	-	0 ppm	S09-2	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
1,10								
1,20								
1,30								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S10

Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Point GPS : -

Intervenant : ECA/HSL

Profondeur (m) : 1,5

X (L93) : 972750

Date : 19/02/2025

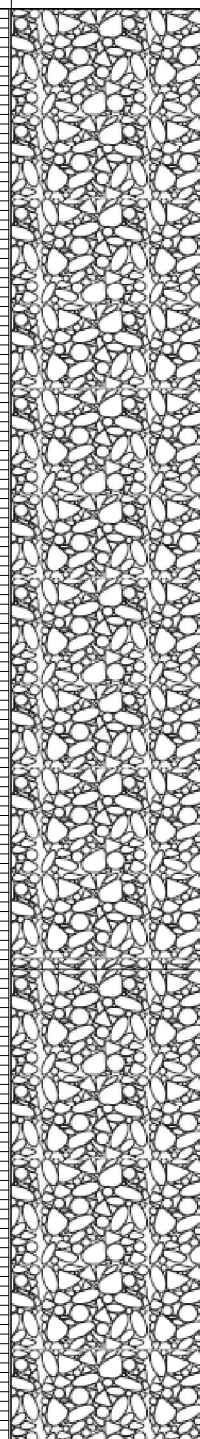


Niveau piézométrique (m) : -

Y (L93) : 6557027

Heure : 11h30

Conditions météo : Couvert (4°C)

Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flacons)	Photographie
0,00			Galets dans matrice argilo-sableuse marron	-	0 ppm	S10-1	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00			Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argilo-sableuse marron/gris Refus sur dalle à 1,5 m	-	0 ppm	S10-2	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
1,10								
1,20								
1,30								
1,40								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 20/02/2025

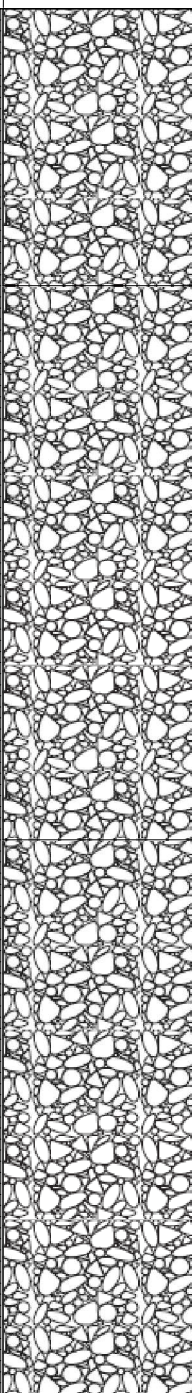

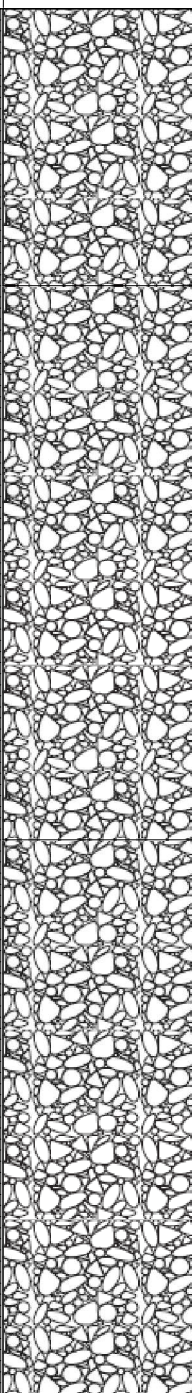

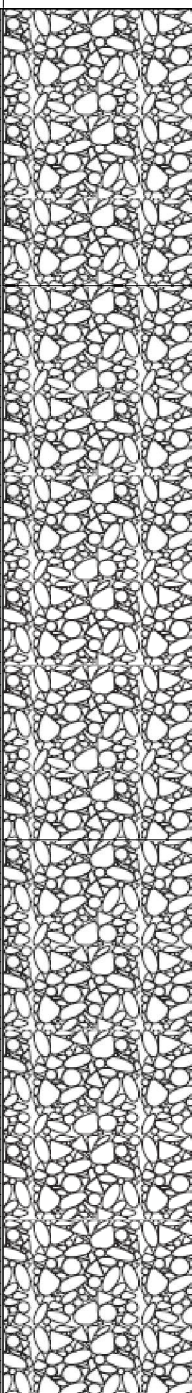

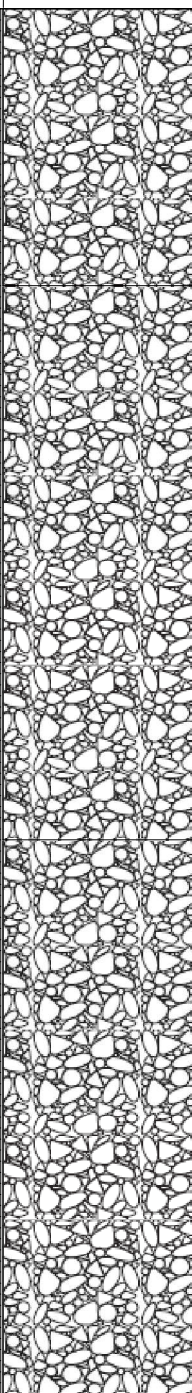
Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S11
Technique d'investigation : Carottier (ATECH)
Intervenant : ECA/HSL
Profondeur (m) : 5
Date : 19/02/2025
Niveau piézométrique (m) : -
Heure : 11h00
Conditions météo : Couvert (4°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972744
Y (L93) : 6557028
Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flacons)	Photographie
0,00			Galets dans matrice argilo-sableuse marron	-	0 ppm	S11-1	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
0,40								
0,80								
1,20								
1,60			Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argilo-sableuse marron	-	0 ppm	S11-2	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
2,00								
2,40								
2,80								
3,20			Peu de matière dans la gouge Galets dans matrice argilo-sableuse marron	-	0 ppm	S11-3	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
3,60								
4,00								
4,40								
4,80								
5,20								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière

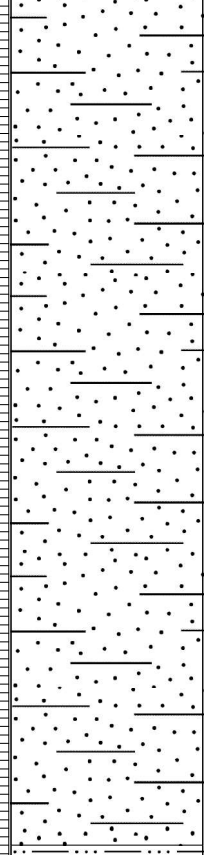

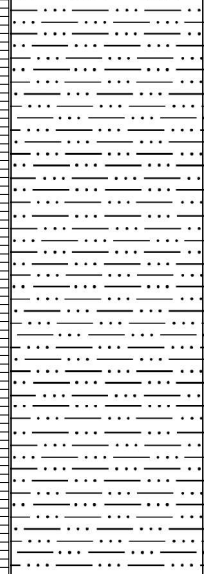

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S12
Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Intervenant : ECA/HSL
Profondeur (m) : 1,7
Date : 19/02/2025
Niveau piézométrique (m) : -
Heure : 10h20
Conditions météo : Couvert (4°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972716
Y (L93) : 6557038
Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flacons)	Photographie
0,00			Peu de matière dans la gouge Sable argileux à galets	-	0 ppm	S12-1	HCT C5-C40 + BTEX + HAP + PCB + COHV + 8 métaux (1 flacon 370 ml en verre)	
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00			Argile sableuse marron à galets Refus sur roche	-	0 ppm	S12-2	Stockage en laboratoire (1 flacon 370 ml en verre)	
1,10								
1,20								
1,30								
1,40								
1,50								
1,60								

Remarques :

Protocole de prélèvement : Echantillon moyen

Date de transport: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière

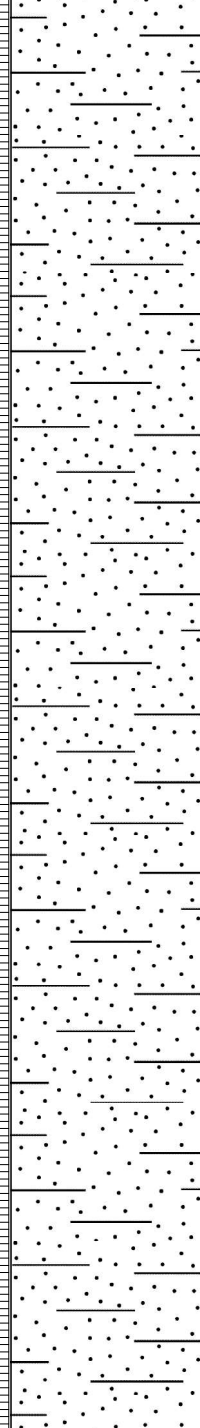

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

COUPE DE SONDAGE
Client :
 Commune de MARNAZ

Sondage n° : S13
Technique d'investigation : Carottier (ATECH)

Intervenant : ECA/HSL
Profondeur (m) : 1
Date : 20/02/2025
Niveau piézométrique (m) : -
Heure : 10h30
Conditions météo : Couvert (4°C)
Point GPS : -
X (L93) : 972737
Y (L93) : 6557053
Z (m NGF) :

Prof. (m)	Description							
	Lithologie	NP	Description lithologique	Indices organoleptiques	PID	Ech.	Analyses (Flaconnages)	Photographie
0,00			Sable argileux marron à galets Refus sur bloc	-	0 ppm	S13-1	ISDI + 8 métaux + COHV + HCT C5-C10 (1 seau 1800 ml en plastique et 1 flacon 370 ml en verre)	
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: 20/02/2025

Conditions de transport : Glacière

Mode de gestion des cuttings: Rebouchage

Rebouchage: Ordre lithologique

ANNEXE 3 :

Bordereaux d'analyse du laboratoire – sol et dalle béton

AMETEN**Madame Emma Camus**

9 Rue du Vieux Moulin

74960 ANNECY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

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

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S02-1
002	Sol	(SOL)	S05-1
003	Sol	(SOL)	S06-1
004	Sol	(SOL)	S06-2
005	Sol	(SOL)	S07-1
006	Sol	(SOL)	S07-2
007	Sol	(SOL)	S08-1
008	Sol	(SOL)	S08-2
009	Sol	(SOL)	S09-1
010	Sol	(SOL)	S09-2
011	Sol	(SOL)	S10-1
012	Sol	(SOL)	S10-2
013	Sol	(SOL)	S11-1
014	Sol	(SOL)	S11-2
015	Sol	(SOL)	S11-3
016	Sol	(SOL)	S12-1
017	Sol	(SOL)	S12-2
018	Sol	(SOL)	S13-1
019	Solides Divers	(SLD)	B1
020	Solides Divers	(SLD)	B3
021	Solides Divers	(SLD)	B4

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S02-1	S05-1	S06-1	S06-2	S07-1	S07-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025
Date de début d'analyse :	22/02/2025	22/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	94.7	87.6	91.4	83.8	89.8	95.2			

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg C/kg M.S.	6630	7190			
--	--------------	------	------	--	--	--

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	9.60	*	10.2	*	9.56	*	9.43	*	6.23	*	9.47
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	0.79	*	0.54	*	0.47	*	0.71	*	<0.40	*	0.80
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	32.0	*	30.6	*	37.2	*	42.6	*	21.2	*	28.2
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	47.7	*	67.7	*	44.8	*	40.7	*	56.8	*	33.2
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	49.2	*	46.0	*	63.9	*	63.3	*	25.3	*	43.2
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	24.2	*	210	*	17.6	*	20.6	*	18.3	*	19.5
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	78.7	*	86.2	*	71.6	*	80.7	*	58.4	*	63.2
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	674	*	332	*	33.7	*	153	*	97.2	*	160
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		6.67		17.5		10.3		76.5		6.30		9.13
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		176		71.4		11.6		61.4		31.2		52.0
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		390		176		7.81		8.92		48.4		66.6
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		101		67.4		4.03		6.15		11.3		31.8

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**S02-1****SOL**

20/02/2025

22/02/2025

12.2°C

002**S05-1****SOL**

19/02/2025

22/02/2025

12.2°C

003**S06-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

004**S06-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

005**S07-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

006**S07-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

> C10 - C12 inclus (%)	%	0.20	0.80	2.61	2.42	0.88	0.08
> C12 - C16 inclus (%)	%	0.79	4.46	27.97	47.57	5.60	5.64
> C16 - C20 inclus (%)	%	10.19	15.57	25.00	35.51	20.76	22.58
> C20 - C24 inclus (%)	%	32.62	19.56	15.84	6.20	20.72	17.92
> C24 - C28 inclus (%)	%	31.38	28.80	11.49	2.71	31.97	22.46
> C28 - C32 inclus (%)	%	16.54	18.79	9.03	3.11	8.49	20.27
> C32 - C36 inclus (%)	%	6.62	9.46	4.99	2.38	11.31	8.28
> C36 - C40 exclus (%)	%	1.67	2.56	3.08	0.10	0.27	2.77
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	1.35	2.66	0.88	3.70	0.86	0.13
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	5.32	14.80	9.43	72.77	5.44	9.00
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	68.66	51.68	8.43	54.32	20.18	36.02
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	219.8	64.92	5.34	9.48	20.15	28.59
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	211.5	95.59	3.87	4.15	31.08	35.83
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	111.5	62.36	3.04	4.76	8.25	32.34
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	44.61	31.40	1.68	3.64	11.00	13.21
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	11.25	8.50	1.04	0.15	0.26	4.42

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.053	*	0.21	*	<0.05	*	0.084
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	2.0	*	0.24	*	0.087	*	0.5	*	0.093	*	0.24
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	1.1	*	0.32	*	<0.05	*	0.052	*	0.086	*	0.054
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.19	*	0.17	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.24	*	0.19	*	<0.05	*	<0.05	*	0.069	*	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.15	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	*	0.058	*	<0.05	*	<0.05	*	0.15	*	<0.05	*	0.052

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S02-1	S05-1	S06-1	S06-2	S07-1	S07-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025
Date de début d'analyse :	22/02/2025	22/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.057	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	1.4	*	0.33	*	<0.05	*	0.079	*	0.095	*	0.076
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.18	*	0.24	*	<0.05	*	<0.05	*	0.062	*	<0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.058	*	0.1	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.054	*	0.15	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.15	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.		5.28		2.04		0.14		1.05		0.405		0.506

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	0.06	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	0.22	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	0.06	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	0.52	*	0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	0.49	*	0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	0.53	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		1.880		0.020		<0.010		<0.010		<0.010		<0.010

Composés Volatils

ZS0BX : Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)													
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**S02-1****SOL**

20/02/2025

22/02/2025

12.2°C

002**S05-1****SOL**

19/02/2025

22/02/2025

12.2°C

003**S06-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

004**S06-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

005**S07-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

006**S07-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	0.17	*	0.10	*	<0.05	*	0.16	*	0.06	*	0.11
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : Bromoforme	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
(tribromométhane)													
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.		0.17		0.10		<0.20		0.16		0.06		0.11
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S02-1	S05-1	S06-1	S06-2	S07-1	S07-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	20/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025
Date de début d'analyse :	22/02/2025	22/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Lixiviation
LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Masse d'échantillon utilisée	g	*	1500.0	*	516.0
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	%	*	59.6	*	41.2

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume de lixiviant ajouté	ml	*	950	*	950
Masse de la prise d'essai	g	*	98.7	*	97.2

Analyses immédiates sur éluat
LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	9.1	*	9.8
Température	°C		19		19

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	107	*	137
Température de mesure de la conductivité	°C		19.0		19.4

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

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000	*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2	*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<50	*	<50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	48.1	*	20.5
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : Sulfates sur éluat	mg/kg M.S.	*	223	*	282
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50

Métaux sur éluat

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
S02-1
SOL

20/02/2025

22/02/2025

12.2°C

002
S05-1
SOL

19/02/2025

22/02/2025

12.2°C

003
S06-1
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

004
S06-2
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

005
S07-1
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

006
S07-2
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.116	*	<0.100
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.032	*	0.079
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.014
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S08-1	S08-2	S09-1	S09-2	S10-1	S10-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025
Date de début d'analyse :	21/02/2025	21/02/2025	22/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche % P.B.	*	86.2	*	93.1	*	89.2	*	93.8

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT) mg C/kg M.S.	*		*	7100		
---	---	--	---	------	--	--

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS865 : Arsenic (As) mg/kg M.S.	*	12.6	*	7.53	*	12.6	*	5.67
LS870 : Cadmium (Cd) mg/kg M.S.	*	0.69	*	0.57	*	0.80	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr) mg/kg M.S.	*	65.3	*	42.3	*	42.1	*	19.6
LS874 : Cuivre (Cu) mg/kg M.S.	*	575	*	63.8	*	170	*	37.9
LS881 : Nickel (Ni) mg/kg M.S.	*	68.7	*	45.0	*	53.2	*	20.9
LS883 : Plomb (Pb) mg/kg M.S.	*	238	*	46.2	*	44.6	*	14.0
LS894 : Zinc (Zn) mg/kg M.S.	*	327	*	60.2	*	155	*	49.5
LSA09 : Mercuré (Hg) mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)													
(C10-C40)													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	499	*	1980	*	352	*	564	*	473	*	60.3
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		4.94		21.2		4.37		8.97		16.6		2.29
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		85.5		579		149		243		169		21.0
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		238		554		96.9		216		192		27.3
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		171		824		102		96.0		95.5		9.75

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S08-1	S08-2	S09-1	S09-2	S10-1	S10-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025
Date de début d'analyse :	21/02/2025	21/02/2025	22/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

		007	008	009	010	011	012
> C10 - C12 inclus (%)	%	0.04	0.41	0.19	0.13	0.21	0.13
> C12 - C16 inclus (%)	%	0.95	0.66	1.05	1.46	3.30	3.67
> C16 - C20 inclus (%)	%	8.21	8.97	11.96	20.66	13.02	12.78
> C20 - C24 inclus (%)	%	20.06	20.31	39.32	48.41	40.49	43.29
> C24 - C28 inclus (%)	%	23.14	15.16	10.15	6.78	16.26	17.53
> C28 - C32 inclus (%)	%	24.66	23.20	16.14	10.51	12.44	12.04
> C32 - C36 inclus (%)	%	15.10	22.46	12.98	7.66	9.10	8.01
> C36 - C40 exclus (%)	%	7.83	8.84	8.21	4.40	5.19	2.54
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.20	8.11	0.67	0.73	0.99	0.08
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	4.74	13.06	3.70	8.23	15.61	2.21
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	40.98	177.5	42.14	116.5	61.57	7.71
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	100.1	401.8	138.5	273.0	191.5	26.11
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	115.5	299.9	35.76	38.24	76.89	10.57
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	123.1	459.0	56.87	59.27	58.83	7.26
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	75.37	444.4	45.73	43.20	43.03	4.83
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	39.08	174.9	28.93	24.81	24.54	1.53

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	0.058	*	0.058	*	<0.05	*	0.055	*	0.062	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.11	*	0.13	*	0.054	*	0.11	*	0.13	*	0.12
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.059
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S08-1	S08-2	S09-1	S09-2	S10-1	S10-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025
Date de début d'analyse :	21/02/2025	21/02/2025	22/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.056	*	0.067
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.052	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.		0.168		0.188		0.106		0.165		0.248

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	0.04	*	0.01	*	<0.01
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	0.01	*	<0.01	*	0.03	*	0.02	*	<0.01
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	0.01	*	<0.01	*	0.02	*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		0.020		<0.010		0.090		0.030		<0.010

Composés Volatils

ZS0BX : Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)							
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	1.5	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	1.5	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	1.5	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
S08-1
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

008
S08-2
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

009
S09-1
SOL

19/02/2025

22/02/2025

12.2°C

010
S09-2
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

011
S10-1
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

012
S10-2
SOL

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.08	*	0.77	*	<0.05
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		0.08		0.77		<0.20
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S08-1	S08-2	S09-1	S09-2	S10-1	S10-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025
Date de début d'analyse :	21/02/2025	21/02/2025	22/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Masse d'échantillon utilisée g * 1926.0

Lixiviation 1x24 heures * Fait

Refus pondéral à 4 mm % * 66.6

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume de lixiviant ajouté ml * 950

Masse de la prise d'essai g * 95.7

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène) * 8.8

Température °C 20

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm * 74

Température de mesure de la conductivité °C 20.2

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

Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S. * <2000

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

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat mg/kg M.S. * <50

LS04Y : Chlorures sur éluat mg/kg M.S. * <20.0

LSN71 : Fluorures sur éluat mg/kg M.S. * <5.00

LS04Z : Sulfates sur éluat mg/kg M.S. * <50.0

LSM90 : Indice phénol sur éluat mg/kg M.S. * <0.50

Métaux sur éluat

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007**S08-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

008**S08-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

009**S09-1****SOL**

19/02/2025

22/02/2025

12.2°C

010**S09-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

011**S10-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

012**S10-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.01
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.100
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.100
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.100
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.		*	0.014
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.100
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.001

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S11-1	S11-2	S11-3	S12-1	S12-2	S13-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	20/02/2025
Date de début d'analyse :	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	22/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Administratif

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

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	90.7	*	90.5	*	95.4	*	92.5	*	88.3

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg C/kg M.S.	*		*		*		*		*	22000
--	--------------	---	--	---	--	---	--	---	--	---	-------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	6.08	*	8.23	*	8.34	*	10.9	*	15.7
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	0.55	*	0.65	*	0.63	*	0.79	*	1.27
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	15.8	*	25.2	*	22.2	*	23.6	*	42.3
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	39.6	*	36.8	*	32.1	*	415	*	1640
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	18.7	*	30.0	*	31.5	*	30.2	*	61.2
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	17.0	*	15.6	*	16.2	*	68.8	*	161
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	56.5	*	59.4	*	55.5	*	286	*	874
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	0.18	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*		*		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	34.7	*	16.0	*	35.3	*	188	*	719
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		1.76		2.57		13.4		6.89		6.90
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		6.28		1.98		7.39		41.9		89.7

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S11-1	S11-2	S11-3	S12-1	S12-2	S13-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	20/02/2025
Date de début d'analyse :	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	22/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

(C10-C40)

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	17.7	6.72	9.84	102	453
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	9.02	4.71	4.73	37.5	169

ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

> C10 - C12 inclus (%)	%	1.18	3.11	4.18	0.83	0.10
> C12 - C16 inclus (%)	%	3.89	12.95	33.64	2.83	0.86
> C16 - C20 inclus (%)	%	8.02	9.65	20.87	7.04	0.10
> C20 - C24 inclus (%)	%	36.17	8.47	3.54	30.81	17.87
> C24 - C28 inclus (%)	%	8.42	18.20	13.44	38.55	42.54
> C28 - C32 inclus (%)	%	16.35	31.40	22.34	9.01	24.54
> C32 - C36 inclus (%)	%	25.80	9.01	1.95	8.51	10.00
> C36 - C40 exclus (%)	%	0.17	7.22	0.05	2.43	4.000
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.41	0.50	1.48	1.56	0.72
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	1.35	2.07	11.88	5.33	6.18
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	2.78	1.54	7.37	13.25	0.72
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	12.56	1.35	1.25	57.98	128.5
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	2.92	2.91	4.75	72.55	305.8
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	5.68	5.02	7.89	16.96	176.4
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	8.96	1.44	0.69	16.01	71.89
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	0.06	1.15	0.02	4.57	28.75

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.053	*	0.093	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.067	*	0.1	*	0.23	*	0.15	*	0.25
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.052	*	0.32	*	0.31
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.18	*	0.17
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.19	*	0.21

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S11-1	S11-2	S11-3	S12-1	S12-2	S13-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	20/02/2025
Date de début d'analyse :	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	22/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.17	*	0.16
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.059	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.053	*	0.084
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.065	*	0.31	*	0.29
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.35	*	0.28
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.12	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.17	*	0.14
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.19	*	0.23
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.		0.067		0.153		0.499		2.203		2.12

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	0.04
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	0.03	*	0.43
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	0.12
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	0.01	*	2.68
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	0.01	*	0.01	*	<0.01	*	0.02	*	4.21
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	0.01	*	2.43
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		0.010		0.010		<0.010		0.070		9.910

Composés Volatils

ZS0BX : Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)											
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013**S11-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

014**S11-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

015**S11-3****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

016**S12-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

017**S12-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

018**S13-1****SOL**

20/02/2025

22/02/2025

12.2°C

Composés Volatils

ZS0BX : Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)

>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00		<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00		<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00		<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02		* <0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02		* <0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02		* <0.02
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.28	* 0.20		* 0.21
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0YY : Bromoforme	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		* <0.10
(tribromométhane)							
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	0.28	0.20		0.21
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S11-1	S11-2	S11-3	S12-1	S12-2	S13-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	19/02/2025	20/02/2025
Date de début d'analyse :	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	21/02/2025	22/02/2025
Température de l'air de l'enceinte :	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C	12.2°C

Composés Volatils

LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures									
Masse d'échantillon utilisée	g							*	1466.0
Lixiviation 1x24 heures								*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	%							*	60.9
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation								*	
Volume de lixiviant ajouté	ml							*	950
Masse de la prise d'essai	g							*	95.3

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat								*	
pH (Potentiel d'Hydrogène)								*	8.7
Température	°C								20
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat								*	
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm							*	65
Température de mesure de la conductivité	°C								20.0
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat								*	
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.							*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS							*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.							*	<50
--	------------	--	--	--	--	--	--	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013**S11-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

014**S11-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

015**S11-3****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

016**S12-1****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

017**S12-2****SOL**

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

018**S13-1****SOL**

20/02/2025

22/02/2025

12.2°C

Indices de pollution sur éluat

LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.					*	<20.0
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.					*	<5.00
LS04Z : Sulfates sur éluat	mg/kg M.S.					*	<50.0
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.50

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.01
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.100
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.100
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.					*	0.212
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.					*	0.018
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.100
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.					*	<0.001

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019
020
021
B1
B3
B4
SLD
SLD
SLD

20/02/2025

19/02/2025

19/02/2025

21/02/2025

21/02/2025

21/02/2025

12.2°C

12.2°C

12.2°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C

Fait

Fait

Fait

LS896 : Matière sèche

% P.B.

94.4

97.3

97.2

Hydrocarbures totaux

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

	mg/kg M.S.	3700	10000	5800
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	36	34	53
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	1100	2000	1600
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	1900	6500	2800
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	690	1700	1400

3700

10000

5800

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

36

34

53

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

1100

2000

1600

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)

1900

6500

2800

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)

690

1700

1400

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

	%	0.01	0.01	0.09
> C10 - C12 inclus (%)	%	0.97	0.32	0.82
> C12 - C16 inclus (%)	%	13.17	9.72	4.17
> C16 - C20 inclus (%)	%	31.17	24.94	33.09
> C20 - C24 inclus (%)	%	26.71	39.09	24.66
> C24 - C28 inclus (%)	%	16.45	18.33	22.37
> C28 - C32 inclus (%)	%	7.87	6.72	9.77
> C32 - C36 inclus (%)	%	3.64	0.86	5.02
> C36 - C40 exclus (%)	%	0.37	1.03	5.26
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	35.98	32.87	47.92
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	488.5	998.5	243.7
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	1156	2562	1934
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	990.8	4015	1441
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	610.2	1883	1307
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	291.9	690.3	571.0
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	135.0	88.34	293.4
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.			

0.01

0.01

0.09

> C12 - C16 inclus (%)

0.97

0.32

0.82

> C16 - C20 inclus (%)

13.17

9.72

4.17

> C20 - C24 inclus (%)

31.17

24.94

33.09

> C24 - C28 inclus (%)

26.71

39.09

24.66

> C28 - C32 inclus (%)

16.45

18.33

22.37

> C32 - C36 inclus (%)

7.87

6.72

9.77

> C36 - C40 exclus (%)

3.64

0.86

5.02

> C10 - C12 inclus

0.37

1.03

5.26

> C12 - C16 inclus

35.98

32.87

47.92

> C16 - C20 inclus

488.5

998.5

243.7

> C20 - C24 inclus

1156

2562

1934

> C24 - C28 inclus

990.8

4015

1441

> C28 - C32 inclus

610.2

1883

1307

> C32 - C36 inclus

291.9

690.3

571.0

> C36 - C40 exclus

135.0

88.34

293.4

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019
B1
SLD

20/02/2025

21/02/2025

12.2°C

020
B3
SLD

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

021
B4
SLD

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	0.2	0.063	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	4.2	1.5	0.63
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	3.9	1.4	0.1
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0.57	0.28	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	0.61	0.33	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0.11	0.064	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	0.16	<0.05	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	0.6	0.13	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	5.4	1.8	0.2
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.42	0.23	0.066
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.16	0.064	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0.083	<0.05	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0.07	0.059	<0.05
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	16.5	5.92	0.996

Composés Volatils

LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	<0.02	<0.02	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	<0.02	<0.02	<0.02
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019
B1
SLD

20/02/2025

21/02/2025

12.2°C

020
B3
SLD

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

021
B4
SLD

19/02/2025

21/02/2025

12.2°C

Composés Volatils

LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0.09	0.73	0.06
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.	0.09	0.73	0.06
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E031274

Version du : 03/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Date de réception technique : 21/02/2025

Première date de réception physique : 21/02/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (002) (009) (018)	S02-1 / S05-1 / S09-1 / S13-1 /
Spectrophotométrie visible automatisée : le pH de l'échantillon n'est pas compris dans le domaine de la méthode ($5 < \text{pH} < 9$), le(s) résultat(s) est (sont) émis avec réserve	(001) (002)	S02-1 / S05-1 /



Clémence BARTHEL
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 31 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° :25E031274

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1270204

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	40%	mg C/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)					
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.02	46%	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	77%	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	50%	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	41%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	35%	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	45%	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	50%	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	40%	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	55%	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	50%	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :25E031274

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1270204

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul			mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	37%	mg/kg M.S.	
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.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Masse d'échantillon utilisée Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1		g %	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	20%	mg/kg M.S. % MS	

Annexe technique

Dossier N° :25E031274

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1270204

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	50	45%	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue)	0.5	43%	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :25E031274

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1270204

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHW	Acénaphène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume de lixiviant ajouté Masse de la prise d'essai	Gravimétrie - NF EN 12457-2			ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) C5-C6 Aliphatiques >C6-C8 Aliphatiques >C8-C10 Aliphatiques C6-C9 Aromatiques >C9-C10 Aromatiques C5-C10 Total C5-C8 Total	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1	1 1 1 1 1 1 1		mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 > C10 - C12 inclus (%) > C12 - C16 inclus (%) > C16 - C20 inclus (%) > C20 - C24 inclus (%) > C24 - C28 inclus (%) > C28 - C32 inclus (%) > C32 - C36 inclus (%) > C36 - C40 exclus (%) C10 - C12 inclus C12 - C16 inclus C16 - C20 inclus C20 - C24 inclus C24 - C28 inclus C28 - C32 inclus C32 - C36 inclus C36 - C40 exclus	Calcul - Méthode interne			% % % % % % % % mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :25E031274

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1270204

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Nom Commande :

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Méthode interne	0.02	50%	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	60%	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	50%	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	35%	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	45%	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	50%	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	50%	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul			mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)				mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :25E031274

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1270204

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Nom Commande :

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	18%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	16%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	21%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	16%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	12%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	27%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	24%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	23%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	24%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	9%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	24%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	21%	mg/kg M.S.	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> 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.	

Annexe technique

Dossier N° :25E031274

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1270204

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Nom Commande :

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 25E031274

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-040857-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

Nom Commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S02-1	20/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	P09617450	Seau Lixi
001	S02-1	20/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414077	374mL verre (sol)
002	S05-1	19/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	P09617449	Seau Lixi
002	S05-1	19/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414101	374mL verre (sol)
003	S06-1	19/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414098	374mL verre (sol)
004	S06-2	19/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414102	374mL verre (sol)
005	S07-1	19/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414100	374mL verre (sol)
006	S07-2	19/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414092	374mL verre (sol)
007	S08-1	19/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414907	374mL verre (sol)
008	S08-2	19/02/2025 13:58:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414104	374mL verre (sol)
009	S09-1	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	P09617058	Seau Lixi
009	S09-1	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414103	374mL verre (sol)
010	S09-2	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414097	374mL verre (sol)
011	S10-1	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414107	374mL verre (sol)
012	S10-2	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414099	374mL verre (sol)
013	S11-1	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414095	374mL verre (sol)
014	S11-2	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414057	374mL verre (sol)
015	S11-3	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414105	374mL verre (sol)
016	S12-1	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414920	374mL verre (sol)
017	S12-2	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0409196	374mL verre (sol)
018	S13-1	20/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	P09617451	Seau Lixi
018	S13-1	20/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414087	374mL verre (sol)

Solides Divers

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
019	B1	20/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0409199	374mL verre (sol)
020	B3	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414911	374mL verre (sol)
021	B4	19/02/2025 13:59:00	21/02/2025	21/02/2025	V05A0414905	374mL verre (sol)

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


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

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

ANNEXE 4 :

Fiche de prélèvement des gaz du sol

ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 24-586-d		Nom du point : PZR5		Date : 04/03/2025		
Site : CHEVAQUE - MARNAZ (74)		Opérateur : ECA		Heure : 14h10		
Caractéristiques de l'ouvrage						
Description de la localisation / plan d'implantation :						
		Date de mise en place :		19/02/2025		
		Diamètre de foration (mm) :		115		
		Profondeur de l'ouvrage (cm) :		80		
		Hauteur de la zone crépinée (cm) :		30		
Environnement proche du point de prélèvement :		Sous-sol (ancienne zone de séchage des pièces)				
Conditions de prélèvements						
Imperméabilisation de surface (Crépine piézair < à 1 m)		Dalle béton (en bon état) et bouchon de bentonite				
Conditions climatiques des jours précédents le prélèvement :		Soleil/froid				
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)	12,4 °C				
	Humidité de l'air ambiant (%)	43,8%				
	Pression atmosphérique (hPa)	1020 hPa				
	Direction et vitesse du vent (m/s)	Sud (6 km/h)				
Purge						
PID à l'ouverture (ppm)		0				
Présence d'eau dans le piézair		/				
Test d'étanchéité		Modalité de réalisation du test		Marqueur		
		Valeurs		0-0ppm		
		Type de pompe :		GILAIR		
		Référence de la de pompe :		Gilair_117		
Purge de l'ouvrage :	Matériel	Diamètre intérieur (mm) :		25		
		Diamètre extérieur (mm) :		32		
		Volume d'air intérieur (litre) :		0,39		
		Volume d'air à purger = 5 fois le volume d'air intérieur (litre) :		1,96		
		Débit de la pompe (l/min) :		0,5		
		Temps de purge théorique (min) :		3,9		
		Suivi de stabilisation des paramètres	Horaire :	14h11	14h13	14h15
	Temps(mn) :		0	2	4	
	Débit (l/mn) :		0,504	0,495	0,494	
	PID (ppm) :		0	0	0	
	O2 (%) :		-	-	-	-
	H2S (ppm) :		-	-	-	-
	LIE (%) :		-	-	-	-
	CO :		-	-	-	-
	CO2 :	-	-	-	-	

ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 24-586-d	Nom du point : PZR5	Date : 04/03/2025
Site : CHEVAQUE - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA	Heure : 14h10

Ligne 1 :	Moyens de prélèvement			
	Réalisation d'un blanc de transport et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626039433	<input type="checkbox"/> Non	
	Réalisation d'un blanc de terrain et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 1770405856	<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 de pompe :	Gilair_117		
	Type de cartouche :	Charbon actif		
	Référence de la cartouche :	1770405862		
	Prélèvement			
	Durée de prélèvement (min) :	114		
	Débit de la pompe de prélèvement (L/min) :	0,521		
	Volume d'air prélevé (L) :	59,42		
	Modalité de contrôle du débit de la pompe			
	Horaire	Durée totale de pompage (mn)	Débit (l/min)	Ecart débit (%)

14h16	0	0,504	
14h43	27	0,517	2,58%
15h54	98	0,535	3,48%
16h10	114	0,529	-1,12%
TOTAL			4,94%

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 :	05/03/2025		


Analyses	
Programme analytique :	BTEX + Naphtalène + TPH C5-C16 + COHV

Observations particulières	
PID fin de pompage : / Température fin de pompage : 10 °C Humidité fin de pompage : 54% Volume pompé affiché sur pompe : 56,773 L	

Photographies :



ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 24-586-d		Nom du point : PZR6		Date : 04/03/2025		
Site : CHEVAQUE - MARNAZ (74)		Opérateur : ECA		Heure : 13h40		
Caractéristiques de l'ouvrage						
Description de la localisation / plan d'implantation :						
		Date de mise en place :		19/02/2025		
		Diamètre de foration (mm) :		115		
		Profondeur de l'ouvrage (cm) :		140		
		Hauteur de la zone crépinée (cm) :		50		
Environnement proche du point de prélèvement :		Ancien atelier de décolletage				
Conditions de prélèvements						
Imperméabilisation de surface (Crépine piézair < à 1 m)		-				
Conditions climatiques des jours précédents le prélèvement :		Soleil/froid				
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)	14,7 °C				
	Humidité de l'air ambiant (%)	40,5%				
	Pression atmosphérique (hPa)	1020 hPa				
	Direction et vitesse du vent (m/s)	Sud (6 km/h)				
Purge						
PID à l'ouverture (ppm)		0				
Présence d'eau dans le piézair		/				
Test d'étanchéité		Modalité de réalisation du test		Marqueur		
		Valeurs		0-0ppm		
		Type de pompe :		GILAIR		
		Référence de la de pompe :		Gilair_115		
Purge de l'ouvrage :	Matériel	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		
		Suivi de stabilisation des paramètres	Horaire :	13h45	13h49	13h52
	Temps(mn) :		0	4	7	
	Débit (l/mn) :		0,469	0,528	0,558	
	PID (ppm) :		0	0	0	
	O2 (%) :		-	-	-	-
	H2S (ppm) :		-	-	-	-
	LIE (%) :		-	-	-	-
	CO :	-	-	-	-	
CO2 :	-	-	-	-		

ECHANTILLONNAGE GAZ DU SOL

N° dossier : 24-586-d	Nom du point : PZR6	Date : 04/03/2025
Site : CHEVAQUE - MARNAZ (74)	Opérateur : ECA	Heure : 13h40

Ligne 1 :

<div>Moyens de prélèvement</div>			
Réalisation d'un blanc de transport et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 2626039433	<input type="checkbox"/> Non	
Réalisation d'un blanc de terrain et référence :	<input checked="" type="checkbox"/> Oui / n° : 1770405856	<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 de pompe :	Gilair_115		
Type de cartouche :	Charbon actif		
Référence de la cartouche :	1770405854		
<div>Prélèvement</div>			
Durée de prélèvement (min) :	115		
Débit de la pompe de prélèvement (L/min) :	0,436		
Volume d'air prelevé (L) :	50,14		
<div>Modalité de contrôle du débit de la pompe</div>			
Horaire	Durée totale de pompage (mn)	Débit (l/min)	Ecart débit (%)
13h55	0	0,478	
14h06	11	0,471	-1,46%
14h48	53	0,443	-5,94%
15h21	86	0,436	-1,58%
15h51	115	0,438	0,46%
TOTAL			-8,53%

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 :	05/03/2025

Analyses	
Programme analytique :	BTEX + Naphtalène + TPH C5-C16 + COHV

Observations particulières	
PID fin de pompage : / Température fin de pompage : 10 °C Humidité fin de pompage : 54% Volume pompé affiché sur pompe : 56,741 L	

Photographies :	
------------------------	--



ANNEXE 5 :

Bordereaux d'analyse du laboratoire – gaz du sol

AMETEN

Madame Emma Camus

9 Rue du Vieux Moulin

74960 ANNECY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E040311

Version du : 10/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Date de réception technique : 06/03/2025

Première date de réception physique : 06/03/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

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)	PZR5
002	Gaz de sol	(GDS)	PZR6
003	Gaz de sol	(GDS)	Blanc de terrain
004	Gaz de sol	(GDS)	Blanc de transport

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E040311

Version du : 10/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Date de réception technique : 06/03/2025

Première date de réception physique : 06/03/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
PZR5
002
PZR6
003
**Blanc de
terrain
GDS**
004
**Blanc de
transport
GDS**
GDS

04/03/2025

GDS

04/03/2025

04/03/2025

05/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

19°C

19°C

19°C

19°C

Préparation Physico-Chimique

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

Fait

Fait

Fait

Fait

Hydrocarbures totaux

LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	1.72	1.01	<0.80	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	1.72	1.01	<10.0	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E040311

Version du : 10/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Date de réception technique : 06/03/2025

Première date de réception physique : 06/03/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001
PZR5****002
PZR6****003
Blanc de
terrain
GDS****004
Blanc de
transport
GDS****GDS****GDS****GDS****GDS**

04/03/2025

04/03/2025

04/03/2025

05/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

19°C

19°C

19°C

19°C

Hydrocarbures totaux

LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

Benzène	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Benzène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Toluène	µg/tube	*	1.72	*	1.00	*	<0.80	*	<0.80
Toluène (2)	µg/tube	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80
Ethylbenzène	µg/tube	*	0.59	*	0.44	*	<0.40	*	<0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène	µg/tube	*	3.50	*	2.69	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
o-Xylène	µg/tube	*	0.90	*	0.68	*	<0.20	*	<0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
MTBE	µg/tube		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0
MTBE (2)	µg/tube		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0

Composés Volatils

LSRCJ : **Dichlorométhane**

Dichlorométhane	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube		<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
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube		<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
1,1-Dichloroethene (2)	µg/tube	*	<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
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<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
------------------------	---------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E040311

Version du : 10/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Date de réception technique : 06/03/2025

Première date de réception physique : 06/03/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**PZR5****002****PZR6****003****Blanc de
terrain
GDS****004****Blanc de
transport
GDS****GDS**

04/03/2025

GDS

04/03/2025

04/03/2025

05/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

07/03/2025

19°C

19°C

19°C

19°C

Composés Volatils

LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène

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

LSRCB : Chloroforme

Chloroforme	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
-------------	---------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

Chloroforme (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
-----------------	---------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

LSRDM : Tétrachlorométhane

Tétrachlorométhane	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
--------------------	---------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	*	<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
--------------------	---------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

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

LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane

1,2-Dichloroéthane	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
--------------------	---------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

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

LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane

1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	*	0.505	*	16.2	*	<0.200	*	<0.200
-----------------------	---------	---	-------	---	------	---	--------	---	--------

1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	*	<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
-----------------------	---------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

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

LSRDL : Trichloroéthylène

Trichloroéthylène	µg/tube		8.23		9.42		<0.20		<0.20
-------------------	---------	--	------	--	------	--	-------	--	-------

Trichloroéthylène (2)	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20
-----------------------	---------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------

LSRDK : Tétrachloroéthylène

Tétrachloroéthylène	µg/tube	*	0.44	*	0.69	*	<0.20	*	<0.20
---------------------	---------	---	------	---	------	---	-------	---	-------

Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
-------------------------	---------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

LSRCK : Bromochlorométhane

Bromochlorométhane	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
--------------------	---------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

Bromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
------------------------	---------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E040311

Version du : 10/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Date de réception technique : 06/03/2025

Première date de réception physique : 06/03/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**PZR5****002****PZR6****003****Blanc de
terrain
GDS****004****Blanc de
transport
GDS****GDS**

04/03/2025

07/03/2025

19°C

GDS

04/03/2025

07/03/2025

19°C

04/03/2025

07/03/2025

19°C

05/03/2025

07/03/2025

19°C

Composés Volatils

LSRCI : Dibromométhane

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

LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane

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

LSRCG : Bromoforme

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

LSRCL : Bromodichlorométhane

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

LSRCC : Dibromochlorométhane

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

LS1CC : Naphtalène

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E040311

Version du : 10/03/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Date de réception technique : 06/03/2025

Première date de réception physique : 06/03/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

**Gilles Lacroix**

Chef de Service Coord. Projets Clients

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° :25E040311

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1276511

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

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	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne				Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.1		µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1		µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)				µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6				µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aliphatiques				µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aromatiques				µg/tube	
	Total Aromatiques (2)				µg/tube	
	Benzène		0.05	30%	µg/tube	
	Benzène (2)		0.05	30%	µg/tube	
	Toluène		0.2	18%	µg/tube	
	Toluène (2)		0.2	18%	µg/tube	
	Ethylbenzène		0.1	25%	µg/tube	

Annexe technique

Dossier N° :25E040311

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1276511

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

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)		0.1	25%	µg/tube	
	m+p-Xylène		0.1	27%	µg/tube	
	m+p-Xylène (2)		0.1	27%	µg/tube	
	o-Xylène		0.05	40%	µg/tube	
	o-Xylène (2)		0.05	40%	µg/tube	
	MTBE				µg/tube	
	MTBE (2)				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	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne				
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05	40%	µg/tube	
	1,1,1-Trichloroéthane (2)		0.05	40%	µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane					
	1,1-Dichloroéthane		0.05	36%	µg/tube	
	1,1-Dichloroéthane (2)		0.05	36%	µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène					
	1,1-Dichloroéthène		0.05	38%	µg/tube	
	1,1-Dichloroéthène (2)		0.05	38%	µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène					
	trans 1,2-Dichloroéthène		0.05	37%	µg/tube	
	trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	37%	µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène					
	cis 1,2-Dichloroéthène		0.05	45%	µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	45%	µg/tube	
LSRCB	Chloroforme					
	Chloroforme		0.05	43%	µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane					
	Dibromochlorométhane		0.05	38%	µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05	38%	µg/tube	
LSRCG	Bromoforme					
	Tribromométhane (Bromoforme)		0.05	43%	µg/tube	
	Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane					
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05	31%	µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	31%	µg/tube	

Annexe technique

Dossier N° :25E040311

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Emetteur : Mme Emma Camus

Commande EOL : 006-10514-1276511

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

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			0.05	48%	µg/tube	
	Dibromométhane (2)			0.05	48%	µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane						
	Dichlorométhane			0.1	30%	µg/tube	
	Dichlorométhane (2)			0.1	30%	µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane						
	Bromochlorométhane			0.05	33%	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)			0.05	33%	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane						
	Bromodichlorométhane			0.05	48%	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	48%	µg/tube		
LSRD4	Chlorure de vinyle						
	Chlorure de vinyle		0.1	27%	µg/tube		
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	27%	µg/tube		
LSRD6	1,2-Dibromoéthane						
	1,2-Dibromoéthane		0.05	42%	µg/tube		
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	42%	µg/tube		
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane						
	1,2-Dichloroéthane		0.05	42%	µg/tube		
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	42%	µg/tube		
LSRDK	Tétrachloroéthylène						
	Tétrachloroéthylène		0.05	43%	µg/tube		
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	43%	µg/tube		
LSRDL	Trichloroéthylène						
	Trichloroéthylène		0.05	40%	µg/tube		
	Trichloroéthylène (2)		0.05	40%	µg/tube		
LSRDM	Tétrachlorométhane						
	Tétrachlorométhane		0.05	32%	µg/tube		
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	32%	µg/tube		

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 25E040311

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-045971-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 24-586-d (CHEVAQUE)

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	PZR5	04/03/2025 07:09:00	06/03/2025	06/03/2025	1770405862	Flaconnage non reconnu
002	PZR6	04/03/2025 07:09:00	06/03/2025	06/03/2025	1770405854	Flaconnage non reconnu
003	Blanc de terrain	04/03/2025 07:09:00	06/03/2025	06/03/2025	1770405856	Flaconnage non reconnu
004	Blanc de transport	05/03/2025 07:09:00	06/03/2025	06/03/2025	2626039433	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.