

Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)

Site Professeur Roux à Vénissieux (69)

Missions Diag / AMO

Codification norme NFX31-620-2 (Décembre 2018) :
Codes prestations DOMAINE A intégrant les prestations
A200 & A270 (Diag)

Adresse du site d'étude :

44 - 48 Rue Professeur Roux, à Vénissieux (69)

Référence GE : 22024 - Version n° 1

Date : 01/07/2022

Version	Date	Ingénieure d'études	Ingénieur d'études	Supervision	Nombre de pages / Annexes
		Farah AL SAHYOUNI	Alexandre MICHON	Fabrice BEDIN	
1	01/07/2022				Pages : 45 Annexes : 2

SOMMAIRE

Synthèse technique	3
1. Cadre de la mission	7
1.1 Contexte et objectif de la mission	7
1.2 Localisation du site – périmètre d'étude	8
1.3 Réglementation, référentiels et guides méthodologiques	10
1.4 Contenu de la mission	10
1.5 Synthèse des données disponibles	11
2 Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les sols (A200)	12
2.1 Stratégie des investigations	12
2.1.1 Les éléments de l'analyse de BURGEAP	12
2.1.2 Plan d'implantation des sondages de Gone Environnement	14
2.1.3 Précautions prises pour la sécurité des personnes et de l'environnement	15
2.2 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	15
2.2.1 Formations reconnues lors des sondages	16
2.2.2 Problèmes rencontrés lors de la réalisation des sondages	16
2.2.3 Programme des analyses réalisées sur les prélèvements du sol	17
2.3 Synthèse et interprétation des analyses pédologiques sur la terre végétale	18
2.3.1 Programme des analyses pédologiques réalisés sur la terre végétale	18
2.3.2 Valeurs réglementaires guides ou de référence	18
2.3.3 Synthèse et interprétation des résultats bruts des analyses de terres végétales	19
2.4 Synthèse et interprétation des résultats brut de la pollution	23
2.4.1 Valeurs réglementaires guides ou de référence	23
2.4.2 Résultats d'analyses initiaux	25
2.4.3 Synthèse des résultats d'analyses	30
2.4.4 Cartographie et estimation des volumes à gérer	34
2.5 Synthèse des impacts et schéma conceptuel	40
3 Synthèse et recommandations	42

Liste des tableaux

Tableau 1 : Présentation du site	8
Tableau 2 : Tableau synthétisant les analyses menés par BURGEAP au droit du site	13
Tableau 3 : Programme analytique	17
Tableau 4 : Valeur limites des éléments métalliques selon la norme NFU 44-551	18
Tableau 5 : Modèle d'interprétation des concentrations en métaux sur brut selon la norme NFU 44-551	18
Tableau 6 : Tableau récapitulatif de la granulométrie des échantillons choisis pour l'analyse de la terre végétale	19
Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyses des métaux de la terre végétale	19
Tableau 8 : Synthèse des caractéristiques physique du sol	20
Tableau 9 : Tableau de synthèse de la quantité de calcaire et de la matière organique et azote présentes dans le sol	20
Tableau 10 : Interprétation du rapport C/N	21
Tableau 11 : Tableau des apports nutritifs échangeables	21
Tableau 12 : Valeurs seuils fixées par l'Arrêté du 12/12/2014	23
Tableau 13 : Valeurs seuils COHV de l'approche nationale	24
Tableau 14 : Valeurs seuils COHV de l'approche régionale pour l'usage le plus sensible	24
Tableau 15 : Fonds géochimiques utilisés avec teneurs disponibles en métaux dans les sols - valeurs retenues pour interprétation des résultats d'analyses	24
Tableau 16 : Résultats pour les packs ISDI suivant l'Arrêté du 12/12/2014	25
Tableau 17 : Synthèse des résultats d'analyse sur les COHV (composés organiques, volatils chlorés)	26
Tableau 18 : Synthèse des résultats d'analyses en ETM (éléments traces métalliques)	27
Tableau 19 : Modèle d'interprétation des concentrations en métaux sur brut	28
Tableau 20 : Gammes de valeurs du référentiel ASPITET (Source : INRA)	29
Tableau 21 : Synthèse des volumes impactés par les métaux sur brut	37
Tableau 22 : Destination des volumes impactés	38
Tableau 23 : Estimation des coûts d'évacuation et stockages des volumes de terres impactées	39
Tableau 24 : Synthèse des volumes impactés	43
Tableau 25 : Estimation des coûts d'évacuation et stockages des volumes de terres impactées	44

Liste des figures

Figure 1 : Plan de localisation du site d'étude (source : google maps).....	8
Figure 2 : Projet de l'exploitation maraichère & plan masse du projet d'aménagement (source : Viraa – Octobre 2021).....	9
Figure 3 : Plan de masse du projet d'aménagement (Source : VINCI IMMOBILIER – Présentation opération).....	10
Figure 4 : Emplacement des sondages effectués par Biomède et BURGEAP sur le site (source : Rapport BURGEAP Réf : CSSPCE213109 / RSSPCE13111-01).....	12
Figure 5 : Schéma conceptuel du site en fonction du projet d'aménagement (post-diagnostic complémentaire) source : Rapport BURGEAP Réf : CSSPCE213109 / RSSPCE13111-01.....	14
Figure 6 : Localisation des sondages réalisés le 26/04/2022 par Gone Environnement sur le site (Source : QGIS).....	15
Figure 7 : Tuyaux potentiellement amianté au niveau des sondages GO3 et GO4.....	16
Figure 8 : Les tuyaux potentiellement amianté confinés sous les bâches.....	16
Figure 9 : Synthèse des impacts identifiés lors des 2 phases de diagnostic en métaux lourds sur Eluât.....	31
Figure 10 : Synthèse des impacts identifiés lors des phases de diagnostic de Carbone organique total COT (Source : Gone Evt – Phase de Diagnostic).....	32
Figure 11 : Synthèse des impacts en métaux lourds sur brut (Source : Gone Evt – Phase de Diagnostic).....	33
Figure 12 : Cartographies des impacts en métaux lourds – Horizon a (Source : Gone Evt – Phase de Diagnostic).....	34
Figure 13 : Cartographies des impacts en métaux lourds – Horizon b (Source : Gone Evt – Phase de Diagnostic).....	35
Figure 14 : Impacts pour les métaux lourds sur brut au droit du site sur l'horizon (c).....	36
Figure 15 : Schéma conceptuel du site en fonction du projet d'aménagement (post-diagnostic complémentaire).....	41

Synthèse technique

Synthèse	
Donneur d'ordre	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)
Localisation du site	44 – 50 Rue Professeur Roux à Vénissieux (69)
Contexte des prestations	Vérification de l'étendue de la pollution en métaux lourds sur le site et de sa compatibilité avec le projet d'aménagement qui prévoit une culture maraichère partagée et la construction de deux bâtiments de R+3 & attique avec un niveau de sous-sol commun et des espaces verts extérieurs. Détermination des volumes en présence et des conséquences sur le futur projet d'aménagement.
Objectifs des prestations	- Réalisation de sondages et prélèvements de sols couvrant tout le site et en particulier au niveau du potager destiné à la culture maraichère et au niveau du sous-sol des futurs bâtiments pour la détermination de leur caractéristique intrinsèque (sols et terre végétale), - Dimensionnement des impacts identifiés en métaux lourds et des volumes de matériaux à prendre en charge pour la réalisation du plan de gestion et la détermination des valeurs de gestion, - Evaluation de la compatibilité des milieux avec les usages futurs envisagés.
Prestations élémentaires : A200 (NFX31-620-2) – Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols / A270 (NFX31-620-2) – Interprétation des résultats d'analyses	
Historique du site	Aucune information n'a été recueillie sur le site avant 1921. L'historique du site est détaillé ci-dessous : - Le site est à usage agricole et résidentiel depuis le début du XXème siècle. La zone potagère représente 80 % de la superficie globale du site en 1920 à environ 30 % en 2018. - L'étude historique n'a pas mis en évidence de source potentielle de contamination. - Les sites BASIAS et BASOL identifiés se situent dans un rayon de 1 Km du site. La distance au site d'étude est telle que l'on considère que ces sites ne peuvent impacter le site d'étude. - Actuellement, le site comprend plusieurs habitations avec des hangars pour du stockage de matériel de travail (bidons, pots de miel, maraicher...) et un

	potager faisant l'objet d'une culture de plantes aromatiques de sauge et thym. - Lors de notre intervention, les bâtiments et hangars étaient démolis. Le potager est à l'état d'abandon et présente encore quelques plantes aromatiques de thym et sauge.
Anciennes investigations menées sur ce site	Septembre 2012 : (rapport n°68354/A) : ANTEA groupe a réalisé une mission pour VINCI d'enquête historique et documentaire sur le site. Mai 2020 (rapport n°68354/A) : ANTEA groupe a réalisé une visite de site. 5 octobre 2021 : Rapport de diagnostic – Ville de Vénissieux (69) du 15/10/2021, Biomède a mené des investigations sur la présence potentielle de métaux lourds sur la terre végétale du terrain agricole présents sur le site et sa qualité agricole et aurait trouvé des concentrations anormales sur brut. 27 Janvier 2021 (Rapport CSSPCE213109 / RSSPCE13111-01) : GINGER Burgéap, a mené un diagnostic environnemental de contre-expertise sur la pollution de la terre végétale au droit du potager et des plantes aromatiques cultivées. Ce diagnostic a montré des pollutions avérées en métaux lourds surtout en Antimoine, Arsenic, Cadmium, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc sur la terre végétale de 0 à 0.5m au droit du potager. Au droit des plantes aromatiques (thym et sauge) cultivées sur le potager, du Cuivre a été retrouvé supérieur à certains seuils. Le schéma conceptuel détaillant l'ensemble des risques est compatible avec le projet d'aménagement envisagé sous conditions. Deux recommandations ont été établies par Burgéap pour la réalisation du futur maraîcher partagé : ○ Soit recouvrir le sol après tassement par une couche de matériaux sains d'à minima de 1m d'épaisseur pour éviter la bioaccumulation des métaux dans les végétaux. Cette terre saine doit présenter des faibles teneurs en pollution et est séparée du terrain naturel par une grillage ou un géotextile. ○ Réaliser une culture hors-sol.
Investigations réalisées	14 sondages à la pelle mécanique ont été réalisés les 24 avril 2022. Les investigations ont permis de couvrir tout le site (le potager et le futur sous-sol des bâtiments) pour pouvoir estimer l'étendue horizontale et verticale de la pollution. Les sondages réalisés sont : - Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6 et Z7 au droit du potager, - GO1, GO2, GO3, G54, GO5, GO6 et GO7 au droit du sous-sol des futurs bâtiments. Ces investigations ont été réalisées sur des profondeurs comprises entre 1 et 3.5 m pour couvrir tous les horizons du sol identifiés : - Horizon a : la terre végétale, - Horizon b : le sable rouge limoneux des remblais, - Horizon c : le terrain naturel. Celles-ci ont également permis de caractériser et d'estimer le volume ainsi que la détermination des classes de matériaux pour les métaux lourds. En complément, des analyses pédologiques ont été aussi réalisées sur la terre végétale pour vérifier sa qualité pour le projet de culture maraîchère prévue et suivant les prescriptions de la norme NFU 55-441.
Types d'analyses (SOLS)	Le programme analytique est le suivant : - 21 analyses des métaux lourds sur les échantillons : Z1-a, Z2-a, Z3-a, Z4-a, Z5-a, Z6-a, Z7-a, Z1-b, Z2-b, Z3-b, Z4-b, Z5-b, Z6-b, Z7-b, Z1-c, Z2-c, Z3-c, Z4-c, Z5-c, Z6-c, Z7-c, - 5 Packs ISDI étendus aux métaux lourds (12) et COHV sur les échantillons Z3-a ; z5-c ; z4-c ; z2-c et GO6-a. - 10 Packs ISDI étendus aux métaux lourds (12) et COHV pour les échantillons GO1-a; GO2 ; GO3-a ; GO3-b ; GO2-C ; GO3-c ; GO4-b; GO5-b; GO6-c et GO7-b,

	- 3 analyses pédologiques sur la terre végétale au droit des échantillons Z1 ; Z6 et Z7.
Résultats/Anomalies reconnues	Les analyses pédologiques ont montré que : - La terre végétale destinée à la culture est sablo-limoneuse à faible capacité de rétention d'eau. - Elle montre des taux anormaux en métaux lourds surtout en Cuivre, en Plomb et en Mercure. - Elle est riche en matière organique et le rapport C/N qui est le rapport entre l'humus et matière organique est faible d'où la faible dynamique de minéralisation dans ce sol. - Le pH est alcalin, ce qui entraîne la nécessité d'un apport nutritif en azote, phosphate, magnésium et potassium et engendre une baisse de la fertilité du sol. - Les résultats d'analyses indiquent que les matériaux au droit du site présentent des impacts en COT droit de GO3-a qui se situe entre 0 et 0.5m de profondeur (32 000 mg/kg en MS). Aucune analyse ne dépasse les valeurs seuils pour les COHV, HCT, PCB, CAV et les HAP. Les résultats sur les sols en Métaux lourds sur brut : - En Cu : ➤ Au droit de Z2, Z3 et Z7 entre 0 et 0.7 m de profondeur de l'horizon (a) de la terre végétale à des concentrations respectives de 410,160 et 170 mg/kg en MS ; ➤ Au droit de Z7 entre 0.7 et 1.1 m de l'horizon (b) au niveau du sable marrons rouge limoneux et graveleux à une concentration de 390 mg/kg en MS ; - En Hg : ➤ Au droit de Z1, Z2 , Z3, Z4, Z5, Z6 ,Z7 et GO3-a entre 0 et 0.9 m de profondeur de l'horizon (a) de la terre végétale à des concentrations respectives de 1,9 ;1.9 ;4 ;2.6 ;3.9 ;1.7 ; 4.2 et 1.6 mg/kg en MS ; ➤ Au droit de Z1, Z3 et Z7 entre 0.7 et 1.1 m de profondeur de l'horizon (b) au niveau du sable marrons rouge limoneux et graveleux à des concentrations respectives de 1.6 ;1.8 et 12 mg/kg en MS; - En Pb : ➤ Au droit de Z1, Z2 , Z3, Z4, Z5, Z6, Z7 et GO3-a entre 0 et 0.9 m de profondeur de l'horizon (a) de la terre végétale à des concentrations respectives de 290; 2 600; 370 ;340; 390; 240; 500 et 210 mg/kg en MS ; ➤ Au droit de Z1, Z3 et Z7 entre 0.7 et 1.1 m de profondeur de l'horizon (b) au niveau du sable marrons rouge limoneux et graveleux à des concentrations respectives de 180 ; 210 ; 390 mg/kg en MS. - En As : ➤ Au droit de Z7 entre 0 et 0.7 m de profondeur de l'horizon (a) de la terre végétale à une concentration de 320 mg/kg en MS. ➤ Au droit de Z1, Z2 , Z3, Z4, Z5, Z6 , et Z7 entre 0 et 0.9 m de profondeur, au niveau de l'horizon (a) à des concentrations comprises entre 46 et 57 mg/kg en MS ; ➤ Au droit de Z1,Z3, et Z7 entre 0.7 et 1.1 m de profondeur de l'horizon (b) au niveau du sable marron rouge limono - graveleux à des concentrations respectives de 46 ; 47 et 51 mg/kg en MS. - De même pour le Zinc (Zn), des concentrations élevées sur brut sont détectées bien qu'ils ne soient pas considérés comme anormaux au droit de Z7 entre 0 et 0.7 m de profondeur au niveau de l'horizon (a) à une concentration de 320 mg/kg en MS.

Préconisations	Etablir un plan de gestion pour valider techniquement et économiquement l'ensemble des scénarios proposé pour la gestion et l'évacuation des déchets.
CONCLUSION	Les analyses pédologiques ont été faits au droit des sondages Z1, Z6 et Z7 pour évaluer la qualité de la terre végétale au niveau de l'horizon a- qui correspond à la terre végétale. Le sol a montré des anomalies en métaux lourds surtout en Cuivre, Plomb et Mercure, qui laisserait penser à un risque potentiel d'intoxication des plantes et des êtres humains par ingestion. La terre végétale a une texture sablo-limoneuse à faible capacité de rétention d'eau, alcalin et à faible minéralisation. Ce qui probablement provoque l'accumulation des métaux sur brut et empêche leur migration. Cependant, étant donné ces résultats, il est déconseillé de fertiliser les sols par les engrais. Les sondages réalisés présentent des anomalies significatives en métaux lourds sur brut surtout en Plomb, Cuivre et Mercure et dans une moindre mesure en Zinc et Arsenic qui s'étendent sur quasiment tout le site couvrant le potager et le sous-sol des futurs bâtiments. Verticalement, la pollution s'étend du niveau de l'horizon a de la terre végétale et s'arrête à l'horizon b- de sable rouge limoneux, donc de 0 à 1.2m. Ces contaminations peuvent engendrer des risques d'intoxication sanitaires élevés pour les habitants du site ou en ingestion de plantes cultivées sur le potager et présente même un risque de contamination vers les eaux souterraines. Ainsi GONE environnement a conclu l'importance de la mise en place d'une stratégie de gestion à définir dans le cadre d'un Plan de Gestion sur : 1- 2 590 m³ sur la future emprise des jardins partagés, 2- 1 120 m³ sur l'emprise du futur aménagement. Sur cette base, les filières d'évacuation identifiées pour les matériaux impactés par horizon sont présentées ci-dessous : - 577 m³ en Cimenterie lié aux impacts en métaux lourds sur éluât et brut, - 3 132 m³ en valorisation de matériaux lié aux métaux lourds sur brut. Les impacts et les volumes sont repris dans le tableau suivant : La prise en charge des matériaux est estimée à 424 k€ HT. Des pistes d'économies ont été étudiées comme le confinement sur site des matériaux acceptables en ISDD et / ou en cimenterie. Cela peut réduire les coûts en gestion à 274 k€ HT à condition de réaliser des études et sondages complémentaires surtout vers le centre du potager pour valider la stabilité des matériaux en confinement dans le temps. D'autres solutions, comme la mise en œuvre d'un merlon paysager ou d'une zone d'emprunt sur le futur jardin maraîcher partagé, permettrait aussi d'abaisser encore les coûts à condition de réaliser une étude de faisabilité et un plan de gestion pour valider techniquement et économiquement l'ensemble de ces scénarios.

1. Cadre de la mission

1.1 Contexte et objectif de la mission

Dans le cadre du projet de construction de bâtiments et d'aménagements extérieurs au 44 - 48 rue du Professeur Roux à Vénissieux (69), VIRAA est propriétaire du terrain et dans le cadre de son projet prévoit une rétrocession d'une partie du terrain pour une exploitation de cultures maraichères partagées. Un rapport d'étude de Biomède, référencé Rapport de diagnostic – Ville de Vénissieux (69) du 15/10/2021, a été réalisé. Ce dernier conclue à une pollution des sols en métaux lourds.

La ville de Vénissieux a retenu Burgéap pour réaliser une phase de diagnostic des pollutions sur les terrains concernés par le projet maraicher, couplé à des analyses pédologiques suivant la norme NFU 44-551, pour appréhender les potentiels problèmes liés à la gestion des sols pollués au titre de la norme NFX 31-620 de Décembre 2018 et pour analyser les enjeux sanitaires dans le but d'établir la faisabilité de la mise en œuvre d'une culture maraichère partagée sur ce site d'étude. Les résultats ont été représentés dans un rapport en Janvier 2022 référencé RSSPCE13111-01.

Ce dernier donne les éléments de synthèse suivants :

- 1- La lithologie est la suivante : TV sur 0,10 m / TN puis des remblais j-> fond de sondage = 0,5 m / TN avec la réalisation de 4 sondages avec analyses (8 analyses) sols et végétaux en place (2 unités),
- 2- Les analyses réalisées sont les suivantes : Métaux lourds de l'Arrêté du 12/12/2014 sur brut,
- 3- Les anomalies retrouvées sont surtout en antimoine, arsenic, cadmium, cuivre, mercure, plomb et zinc et sur les plantes aromatiques (thym et sauge), ils ont retrouvé notamment de cuivre. Ceci les a permis de réaliser un schéma conceptuel des risques compatibles avec le projet d'aménagement envisagé.
- 4- Compatibilité avec le projet envisagé : réalisation d'un maraichage urbain (production de légumes, de fruits et d'aromates de manière professionnelle avec vente aux habitants du quartier + mise en place d'un projet pédagogique à destination des enfants + programmation événementielle, ateliers pratiques pour un plus large public) sous conditions :
 - a. Recouvrement ou substitution pérenne des terres en place sur l'ensemble du site par une couche de matériaux sains d'a minima 1 m d'épaisseur après tassement au droit des futurs potagers afin d'éviter tout contact direct avec les futurs usagers et tout risque de bioaccumulation dans les végétaux. La terre saine apportée pour les futurs espaces verts devra :
 - o Être séparée du terrain naturel par la pose d'un grillage avertisseur d'une couleur différente de celles habituellement utilisées pour les réseaux ou d'un géotextile ;
 - o Présenter des teneurs en métaux inférieures aux valeurs mises en évidence dans les sols naturels ordinaires (sans anomalie géochimique) dans le cadre du programme INRA-ASPITET et être exempte de polluants organiques (hydrocarbures C10-C40, BTEX, COHV et PCB). Des analyses de contrôle devront être réalisées afin de confirmer le caractère sain de ces terres d'apport avant leur mise en place sur le site.
 - b. Ou mise en place d'une pratique de culture hors-sol.

En plus, du projet d'exploitation maraichère partagée, le projet d'aménagement prévoit la construction de deux bâtiments de R+3 & attique avec un niveau de sous-sol commun et des espaces verts extérieurs tels que présentés page suivante. La mairie et Vinci Immobilier veulent vérifier la compatibilité de la découverte de ces concentrations en métaux lourds versus le projet d'aménagement.

C'est dans ce contexte que la Société VIRAA demande à Gone Environnement, la réalisation d'une mission de diagnostic comme contre-expertise qui permet d'appréhender les étendues horizontale et verticale de la pollution sur le potager destiné à la culture maraicher mais aussi bien identifier les probables pollutions sur le futur sous-sol des bâtiments.

1.2 Localisation du site – périmètre d'étude

Tableau 1 : Présentation du site

Désignation	Site Moulin à Vent
Adresse	44 – 48 Rue Professeur Roux
Commune	Vénissieux
Département	Rhône (69)
Surface globale	6 188 m ²
Parcelles cadastrales	A138, A141, A247, A243, A217, A244
Coordonnées géographiques (Lambert 93)	X : 8 44 469 m ; Y : 6 515 804 m Z : 171 m NGF environ

Le plan de localisation est présenté sur la figure suivante (**Figure 1**) suivante :



Figure 1 : Plan de localisation du site d'étude (source : google maps)

Le projet d'aménagement prévoit la construction de deux bâtiments de R+3 & attique avec un niveau de sous-sol et des espaces verts extérieurs avec un projet de maraichers partagés tels que présentés page suivante.

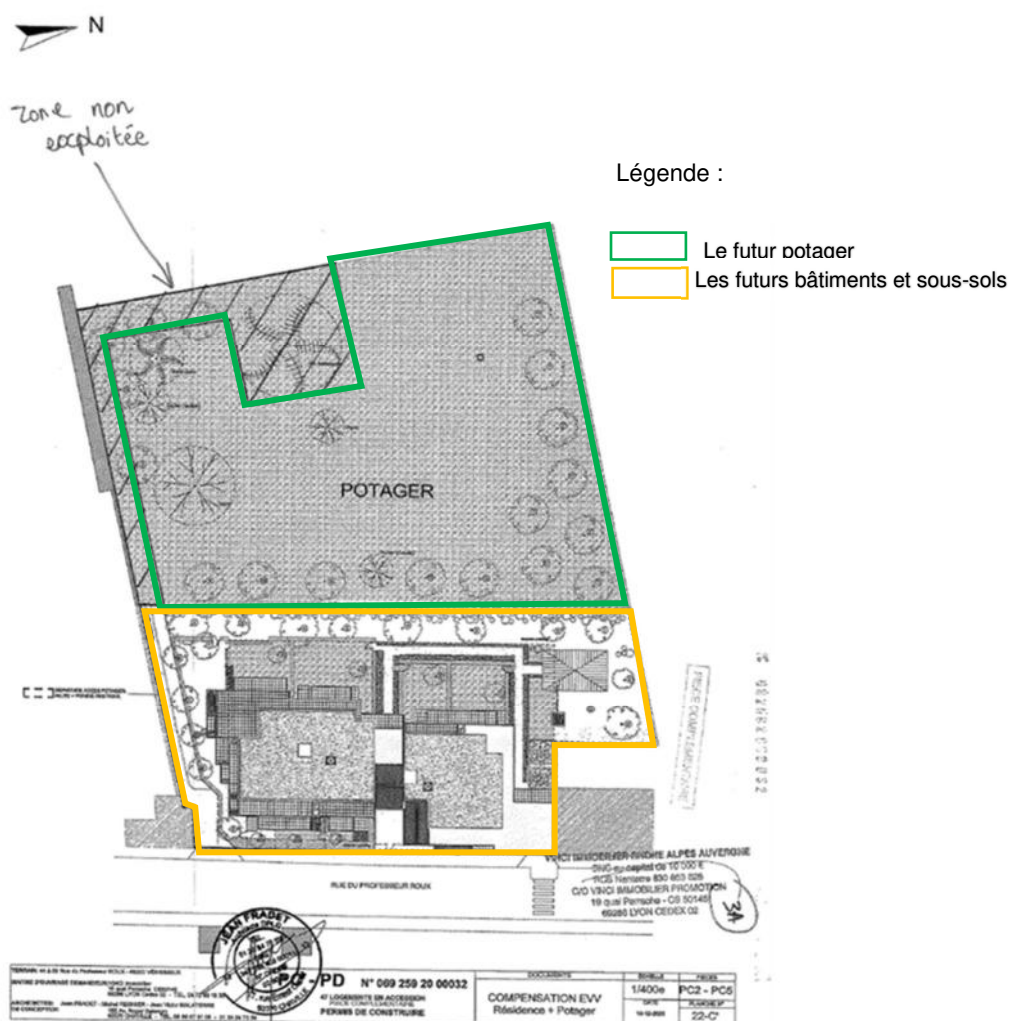
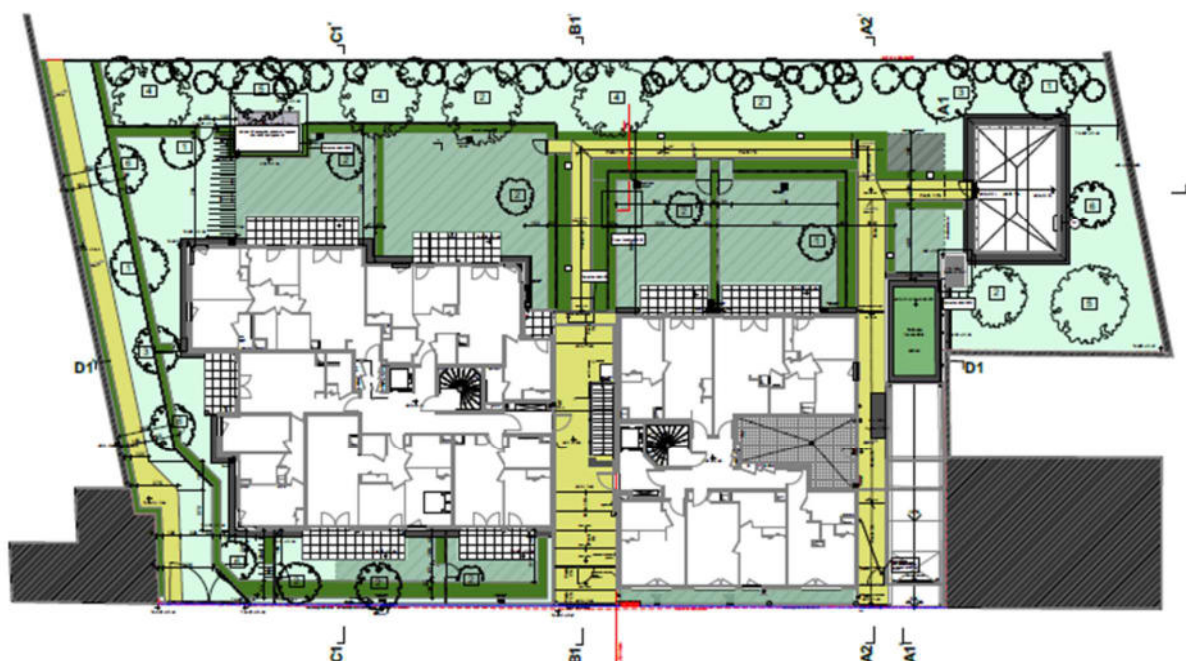


Figure 2 : Projet de l'exploitation maraîchère & plan masse du projet d'aménagement (source : Viraa – Octobre 2021)

Ce projet d'aménagement est détaillé dans la figure suivante :



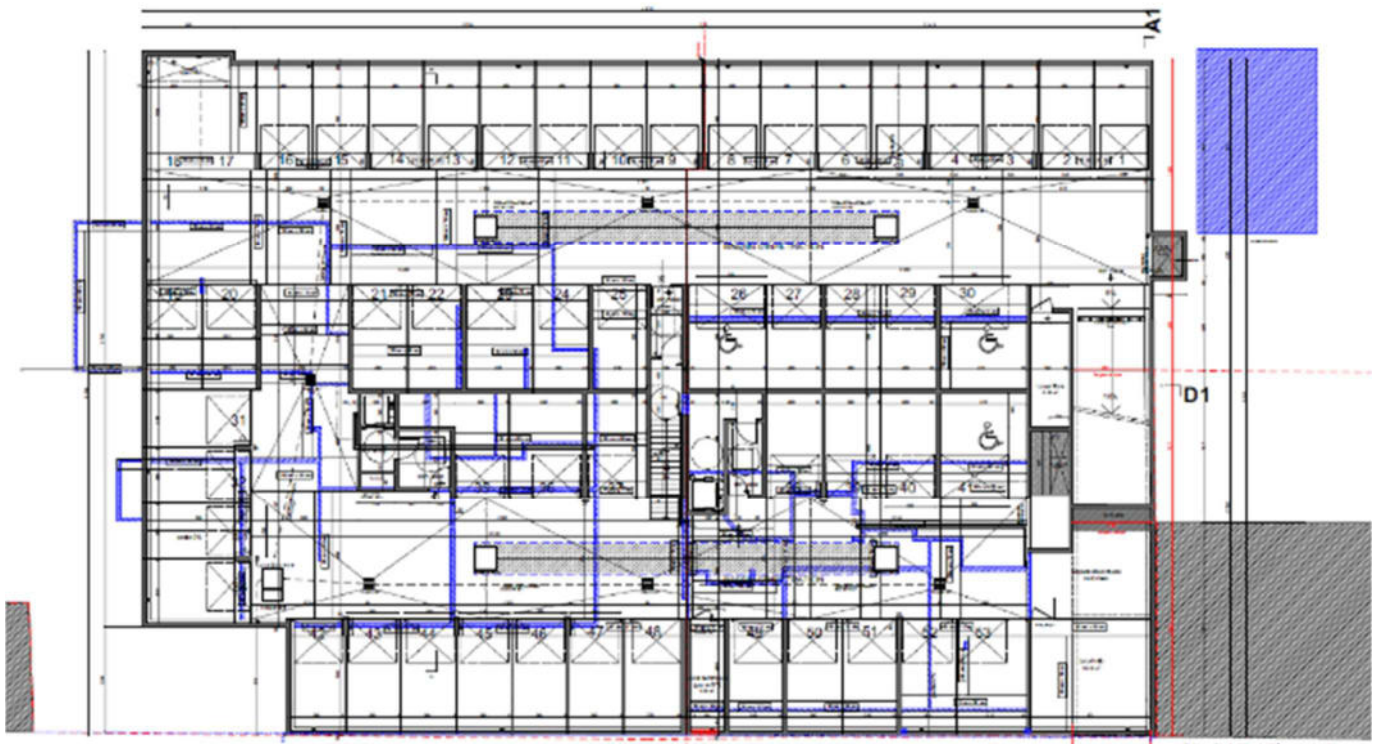


Figure 3 : Plan de masse du projet d'aménagement (Source : VINCI IMMOBILIER – Présentation opération)

1.3 Réglementation, référentiels et guides méthodologiques

Ce diagnostic complémentaire de l'état des milieux (sols) a été réalisé conformément :

- Au code de l'environnement (articles L.511-1, L.512-17 et L.515-26 ...) ;
- A la note du 19/04/2017 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillants des populations sensibles, et aux ICPE – Prévention de la pollution des sols. Gestion des sols pollués, notion de servitudes ;
- A la norme NFX31-620-2 de Décembre 2018 et aux référentiels d'application associés.

1.4 Contenu de la mission

C'est dans ce contexte que la société VIRAA demande à Gone Environnement la réalisation d'une Assistance à Maitrise d'Ouvrage, comprenant la réalisation d'un diagnostic complémentaire de pollution au droit du site, comprenant les prestations élémentaires suivantes :

- A200 & A270 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols et les bétons prélevés pour inclusion au diagnostic déchets -> Diagnostic initial.
- AMO : Détermination des scénarios de gestion des matériaux et des montants financiers des scénarios envisagés / Mission complémentaires : BCA (Bilan Coûts – Avantages) -> Comparer les scénarios entre eux pour trouver le scénario le plus adapté.

Gone Environnement a réalisé le 26/04/2022 des prélèvements à la pelle mécanique afin de caractériser les pollutions au droit du site (Mission A200). C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent compte rendu.

L'intervention concerne le site « Professeur Roux ». L'ensemble des parcelles forme un ensemble de 6 200 m². Le site se situe dans un environnement urbain résidentiel.

1.5 Synthèse des données disponibles

Septembre 2012 : (rapport n°68354/A) : ANTEA groupe a réalisé une mission pour VINCI d'enquête historique et documentaire sur le site. Le site est situé dans une zone urbaine avec des bâtiments et des hangars ainsi qu'un potager de culture maraîchère. Aucun site BASIAS ou BASOL n'est recensé sur les parcelles à l'étude. Par contre, quatre sites BASOL sont reconnus dans un rayon de 1 km mais n'influencent pas la qualité du milieu. Géologiquement, le site de l'étude est localisé au droit d'alluvions composées de sables, graviers et galets jusqu'à 20 m de profondeur. Deux aquifères sont présents dans le secteur d'étude : la nappe superficielle des alluvions fluviales (8 à 10m de profondeur) et la nappe profonde de la molasse sous-jacente jusqu'à 500m. La nappe des alluvions est considérée comme vulnérable vis-à-vis des contaminations de surface tandis que la nappe profonde de la molasse est peu vulnérable. Hydrologiquement, le site est localisé à 2,8 km à l'Est du Rhône dans une zone non inondable et loin des risques de contaminations.

Mai 2020 (rapport n°68354/A) : ANTEA groupe a réalisé une visite du site d'étude complémentaire à la première mission de Septembre 2012. Cette visite a montré que le site comprend plusieurs habitations avec des hangars pour du stockage de matériel de travail (bidons, pots de miel, maraîcher...). Une ancienne fosse mécanique est présente dans un hangar mais n'a quasiment pas été utilisée, et un potager de culture. La remontée du temps des photos aériennes a montré que le site est à usage agricole et résidentiel depuis le début du XXème siècle. Concernant l'activité agricole, la zone qui y est dédiée est passée de 80 % de la superficie globale du site en 1920 à environ 30 % en 2018. L'étude historique n'a pas mis en évidence de source potentielle de contamination liée à la présence de sites BASIAS et BASOL identifiés se situant dans un rayon de 500 m du site.

15 octobre 2021 : Un rapport d'étude de **Biomède**, référencé **Rapport de diagnostic – Ville de Vénissieux du 15/10/2021**, a été réalisé sur le site en phase de diagnostics de la pollution sur le site. Une cartographie des métaux lourds et éléments traces métalliques a été menée sur tous le site en utilisant la technologie de fluorescence rayons X. Cette cartographie a été réalisée en surface et en profondeur sur des sondages de 0 à 30-50 cm faits à l'aide de la tarière manuelle au droit du potager et au centre du site. Ce diagnostic conclue à l'identification d'une pollution des sols en métaux lourds surtout en Cuivre, Plomb, Zinc, Arsenic, Mercure, Tungstène et Etain couplé à un pH alcalin du sol de 7.5-7.8. Cette pollution diminue en profondeur surtout sur la zone cultivée. Cela peut être due à l'extraction des métaux surtout par les plantes aromatiques cultivées sur le potager. Une analyse pédologique a été aussi menée sur le sol, et a identifié la nature sableuse à sablo-limoneuse du sol à un pH très alcalins de 7.5 à 7.8. Ce sol est riche en matière organique et donc faiblement minéralisé par certains nutriments essentiels comme l'azote. Il contient aussi contient des taux élevés en oligo-éléments biodisponibles mais toxiques aux taux retrouvés. D'ailleurs un risque de contamination de la nappe souterraine est aussi élevé. Biomède a donc conseillé de couvrir le sol pour éviter la dissémination des polluants dans l'atmosphère par la poussière et limiter les risques d'intoxication par ingestion de sol ou inhalation de particules en suspension et a déconseillé la culture en pleine air de plantes comestibles car le risque d'intoxication sur le long terme par ingestion est élevé.

27 Janvier 2021 (Rapport CSSPCE213109 / RSSPCE13111-01) : GINGER BURGEAP dans le cadre d'une mission de contre-expertise, a mené un diagnostic environnemental sur la possibilité créer un projet de maraîchage urbain. Plusieurs sondages à la tarière manuelle ont été mis en place surtout au droit du potager à une profondeur maximale de 0.5m. Des analyses ont été menées au droit des sols et des plantes aromatiques de thym et de sauge.

Les anomalies rencontrées sont surtout en métaux lourds sur brut (cf. Tableau n°2). **Ginger Burgeap** a donné aussi des recommandations de gestion des terres impactées avant l'usage de terrain en culture maraîchère. La solution est de recouvrir le sol après tassement par une couche de matériaux sains d'à minima de 1m d'épaisseur pour éviter la bioaccumulation des métaux dans les végétaux. Cette terre saine doit présenter des faibles teneurs en pollution et doit être séparée du terrain naturel par un grillage ou un géotextile. Il est préférable de réaliser une culture hors-sol.

2 Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les sols (A200)

2.1 Stratégie des investigations

2.1.1 Les éléments de l'analyse de BURGEAP

Les sondages réalisés précédemment par Biomède et BURGEAP au droit du potager à la tarière manuelle sont représentés sur la figure ci-dessous :

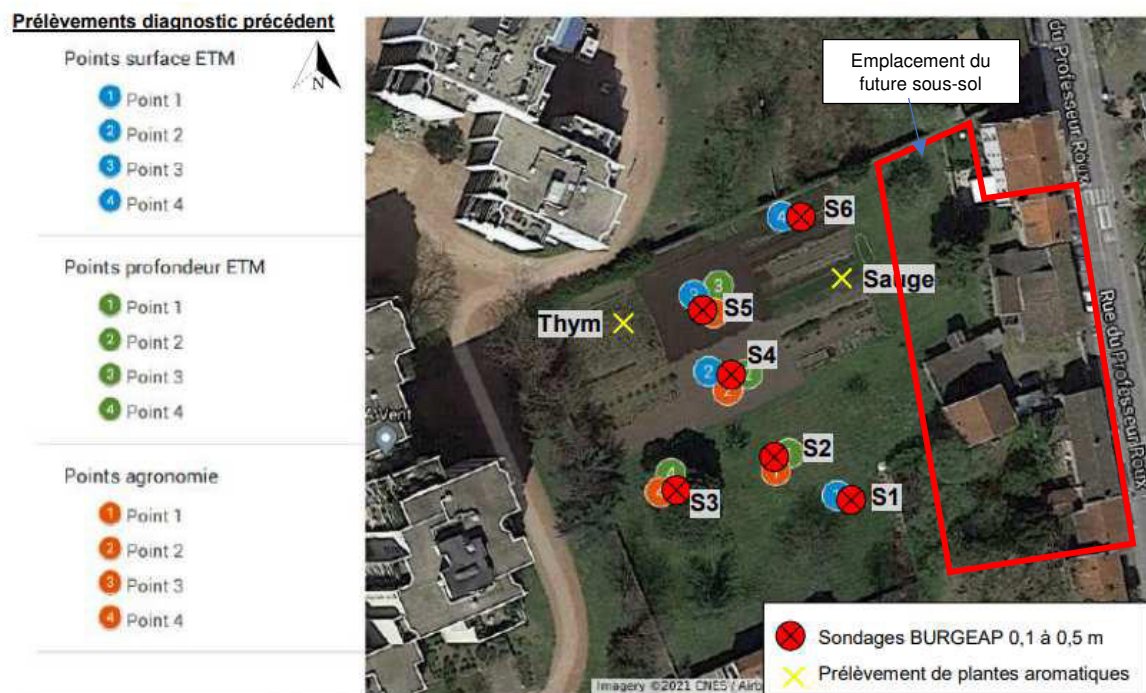


Figure 4 : Emplacement des sondages effectués par Biomède et BURGEAP sur le site
(source : Rapport BURGEAP Réf : CSSPCE213109 / RSSPCE13111-01)

La figure montre aussi les prélèvements manuels sur les plantes aromatiques de thym et sauge.

Ces investigations ont permis de montrer la succession des formations géologiques au droit du site qui est la suivante, de la surface vers la profondeur :

- Terre végétale sur les 10 premiers centimètres environ (TV) ;
- Remblais au-delà et jusqu'à la profondeur finale des sondages (0,5 m) qui contiennent des débris de démolition de type scories, charbon, verre, briques, etc.

Les différents impacts relevés sont au droit du potager les suivants :

- Sols impactés en métaux lourds dans les sols entre 0 et 0,5 m de profondeur, particulièrement : Antimoine, Arsenic, Cadmium, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc.
- Détection de métaux lourds dans les plantes aromatiques (thym et sauge), notamment Cuivre présent en concentrations supérieures aux valeurs de référence.

Les Résultats des analyses obtenues par BURGEAP sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Tableau synthétisant les analyses menés par BURGEAP au droit du site.

Sondage	Profondeur (m)	Lithologie	Mesures du terrain
S1	0,1	Terre végétale	Pb=486mg/kg As=73mg/kg Cu=234mg/kg Hg=2.89 mg/kg Zn =410mg/kg
S2	0,5	Remblais sablo-limoneux	Pb=571mg/kg As=157mg/kg Cu=297mg/kg Hg=3.94 mg/kg Zn=410mg/kg
S3	0,5	Remblais sablo-limoneux	Pb=475mg/kg As=97.5mg/kg Cu=264mg/kg Hg=3.92 mg/kg Zn=406mg/kg
S4	0,1	Terre végétale/galets	Pb=474mg/kg As=71.3mg/kg Cu=264mg/kg Hg=3.46 mg/kg Zn=411mg/kg
S4- bis	0,5	Remblais sablo-limoneux	Pb=509mg/kg As=87.3mg/kg Cu=286mg/kg Hg=6.23 mg/kg Zn=361mg/kg
S5	0,1	Terre végétale	Pb=483mg/kg As=68.2mg/kg Cu=276mg/kg Hg=3.59 mg/kg Zn=485mg/kg
S5-bis	0,5	Remblais sablo-limoneux	Pb=562mg/kg As=90.5mg/kg Cu=347mg/kg Hg=6.6mg/kg Zn=397mg/kg
S6	0,1	Terre végétale	Pb=498mg/kg As=71.1mg/kg Cu=257mg/kg Hg=4.24mg/kg Zn=435mg/kg

Ces résultats ont été comparés en premier lieu au fond géochimique régionale des sols naturels en prenant en compte certains contextes (urbain, agricole...) dans le cadre du programme INRA-ASPITET. Également, il a été utilisé les valeurs proposées par l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). Pour le Plomb, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) mentionne une valeur de 300 mg (Pb)/kg sol, comme étant une valeur seuil entraînant un dépistage du saturnisme infantile. Un seuil de vigilance a également été établi à 100 mg/kg de Plomb dans les sols. Pour les plantes aromatisées, il a été retenu les valeurs de référence les concentrations « typiques » et la borne haute des concentrations « moyennes » mesurées dans les parties consommables référencées dans l'ouvrage « Contamination des sols », ADEME 2005.

Sur la base de ces résultats un schéma conceptuel post-diagnostic complémentaire au projet d'aménagement a été produit :

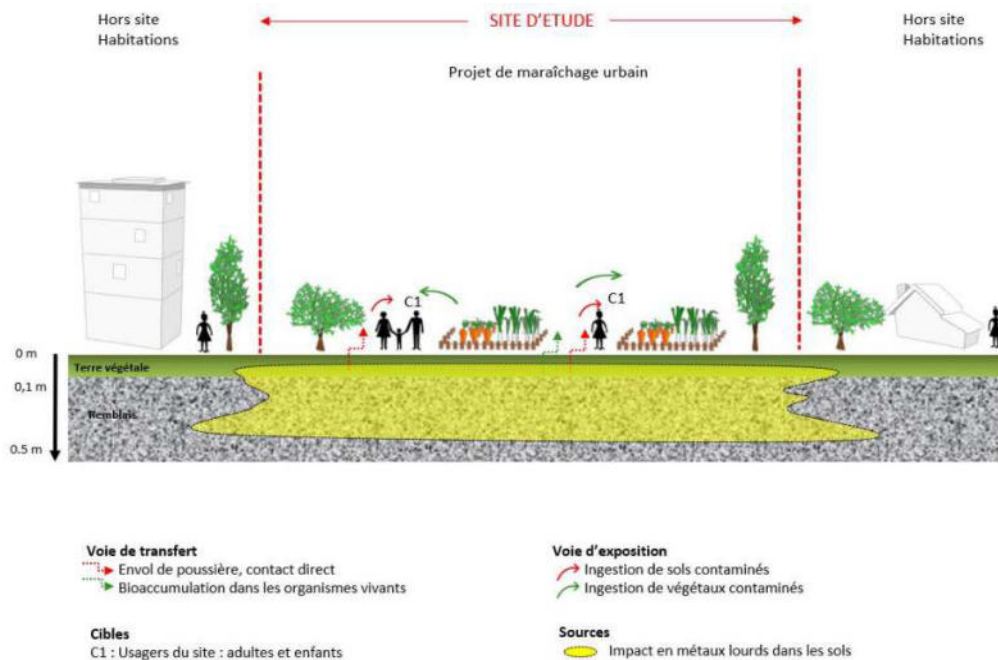


Figure 5 : Schéma conceptuel du site en fonction du projet d'aménagement (post-diagnostic complémentaire)
source : Rapport BURGEAP Réf : CSSPCE213109 / RSSPCE13111-01

Au regard des données disponibles, Burgéap a donné de conseils pour l'usage de ce site dans le cadre d'un projet de culture maraichères :

- Recouvrement ou substitution pérenne des terres en place sur l'ensemble du site par une couche de matériaux sains d'a minima 1 m d'épaisseur après tassement au droit des futurs potagers afin d'éviter tout contact direct avec les futurs usagers et tout risque de bioaccumulation dans les végétaux.

La terre saine apportée pour les futurs espaces verts devra :

- Être séparée du terrain naturel par la pose d'un grillage avertisseur d'une couleur différente de celles habituellement utilisées pour les réseaux ou d'un géotextile ;
- Présenter des teneurs en métaux inférieures aux valeurs mises en évidence dans les sols naturels ordinaires (sans anomalie géochimique) dans le cadre du programme INRA-ASPITET et être exempte de polluants organiques (hydrocarbures C10-C40, BTEX, COHV et PCB). Des analyses de contrôle devront être réalisées afin de confirmer le caractère sain de ces terres d'apport avant leur mise en place sur le site.

- Ou mise en place d'une pratique de culture hors-sol sans contact direct avec la terre en place du site.

2.1.2 Plan d'implantation des sondages de Gone Environnement

Sur la base de l'analyse des études réalisées précédemment au droit du site par Biomède et Burgéap, ainsi que le futur projet d'aménagement qui prévoit aussi la construction de deux bâtiments de R+3 & attique avec un niveau de sous-sol, des investigations ont été menées par Gone Environnement dans le cadre de la mission de diagnostics de l'étendu de la pollution. La localisation des sondages est représentée dans la figure ci-dessous :



- GO Sondages réalisés dans le sous-sol des futurs bâtiments
- Z Sondages réalisés dans le potager
- S Sondages réalisés par BURGEAP et Biomède

Figure 6 : Localisation des sondages réalisés le 26/04/2022 par Gone Environnement sur le site (Source : QGIS)

2.1.3 Précautions prises pour la sécurité des personnes et de l'environnement

❖ Sécurité :

Les intervenants qualifiés sur le chantier possèdent les équipements de protection individuelle nécessaires (détecteurs, EPI...).

Une démarche d'analyse des risques adaptée au contexte spécifique a été menée avec le Donneur d'Ordres (fiche d'analyse de risques) reprenant les risques liés aux prélèvements de sols.

❖ Environnement :

Toutes les précautions ont été prises afin d'éviter les risques de contamination croisée (nettoyage des outils après chaque prélèvement, rebouchage avec les cuttings issus du point de sondage).

Les déchets ont été gérés conformément à la réglementation en vigueur.

2.2 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols

Les investigations ont été réalisées à la pelle mécanique, par STAL TP le 26 Avril 2022, sous la directive d'un intervenant qualifié de Gone Environnement.

L'implantation des points de sondages a été réalisée par Gone Environnement en tenant compte des contraintes de sécurité, des activités du site, des réseaux et de l'accessibilité.

L'intervenant qualifié Gone Environnement :

- Note sur la fiche de chantier pour les profondeurs reconnues par sondage :
 - Les caractéristiques des formations de sols (structure, éléments...),
 - Les observations organoleptiques associées (exemple : couleur),
 - Les mesures de terrain (sonde PID pour les composés organiques volatils en ppm, température),
 - La présence éventuelle d'eau ;
- Prélève les échantillons de sols avec des outils adaptés (inertes, nettoyables...) selon les observations réalisées.

La remise en état du site consiste en un rebouchage complet des sondages par les matériaux réservés extraits (cuttings excédentaires).

Les références des échantillons prélevés sont présentées en **Annexe 1** au sein des fiches sondages.

Tous les sondages ont pu être réalisés. L'emplacement définitif des sondages est présenté dans la **Figure 6**.

2.2.1 Formations reconnues lors des sondages

La lithologie détaillée est notée dans les fiches sondages en **Annexe 1** du présent document. A la surface, on observe des remblais et/ ou de la terre végétale, ensuite une couche de sable limoneux et enfin une couche de terre naturel d'un sable brun-blanc avec de gravier et de galets. Cette lithologie est semblable pour quasiment tous les sondages.

Prof (m)	Lithologie	Observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)
0-0,3m à 1 m	Terre végétale	La terre végétale : de couleur brune noir, montrant des racines. Elle est plus épaisse au niveau des sondages Z, au droit du potager qu'au niveau des sondages GO, au droit du futur sous-sol. PID=0mg/Kg
0,8-1,18 à 1.3 m	Sable marrons rouge limoneux + graviers	Le sable rouge limoneux : l'épaisseur de cette couche est variable entre les différents sondages PID=0mg/Kg
1,18-3 à 4 m	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	La terre naturelle: Cette couche peut aller jusqu'à 4m d'épaisseur PID=0mg/Kg

2.2.2 Problèmes rencontrés lors de la réalisation des sondages

Aucun indice organoleptique n'a été détecté. Aucun composé volatil n'a été détecté avec le 4 gaz. Les indices PID des échantillons sont de 0 mg/kg en MS et la température de prélèvements est comprise entre 15 à 21°C.

Des tuyaux ont été trouvés au niveau des sondages GO3 (x =844462.01 ; y=6515791.55 en Lambert 93) et GO4 (x=844468.1 ; y=6515821.58 en Lambert 93). On suspecte que ces derniers contiennent de l'amiante.



Figure 7 : Tuyaux potentiellement amiante au niveau des sondages GO3 et GO4.

De fait, ils ont été isolés et confinés comme le montre la figure ci-dessous :



Figure 8 : Les tuyaux potentiellement amiante confinés sous les bâches

Au stade de l'avancement de ce rapport, les bâtiments et hangars ont été démolis et le potager est laissé à l'état friche présentant encore quelques plantes aromatiques comme la sauge et le thym.

2.2.3 Programme des analyses réalisées sur les prélèvements du sol

Le programme analytique réalisé est décrit ci-dessous :

Tableau 3 : Programme analytique

Types d'analyse	Les échantillons choisis							Horizons /profondeurs	Nombre d'échantillons à analyser
Pedo Nfu	z1-pedo		z6-pedo		z7-pedo			a: terre végétale au niveau du potager (0-0,7m)	3
ML12	Z1-a	Z2-a	Z3-a	Z4-a	Z5-a	Z6-a	Z7-a	a : terre végétal (0-0,7m)	21
	Z1-b	Z2-b	Z3-b	Z4-b	Z5-b	Z6-b	Z7-b	b: sable limoneux rouge (1-1,5m)	
	Z1-c	Z2-c	Z3-c	Z4-c	Z5-c	Z6-c	Z7-c	c : terre naturelle (>1,5m de profondeur)	
pack ISDI-COHV	Z3-a		z5-cemp	z4-cemp	z2-cemp	GO6-a		a : terre végétal (0-0,7m) c : terre naturelle (>1,5m de profondeur)	5
pack ISDI-COHV-ML	GO1-b	GO2-b	GO3-a	GO4-b	GO5-b	Go6-c	GO7-b	a : terre végétal (0-0,7m)	10
			GO3-b					b: sable limoneux rouge (1-1,5m)	
		GO2-C	GO3-c					c : terre naturelle (>1,5m de profondeur)	

Au total, 10 packs ISDI étendu au COHV et Métaux Lourds (12), 5 packs ISDI étendu au COHV , 21 analyses des Métaux lourds (12) et 3 packs d'analyses pédologiques en NFU ont été réalisées.

2.3 Synthèse et interprétation des analyses pédologiques sur la terre végétale

2.3.1 Programme des analyses pédologiques réalisés sur la terre végétale

Des analyses complémentaires sont réalisées sur les échantillons de terres végétales Z1, Z6 et Z7 qui se situent au niveau du potager destiné à la future culture maraîchère dans le but d'évaluer ses caractéristiques agronomique et pédologiques selon la norme NFU 44-551. Le programme d'analyses réalisé est le suivant :

- pH de l'eau
- Conductivité
- Calcaire total CaCO₃
- CEC Metson : capacité d'échange cationique du sol
- Biomasse microbienne
- Capacité de rétention d'eau
- Point de flétrissement
- Densité apparente
- Azote dumas
- Matière organique
- Indice C/N
- Phosphore Joret-Hebert (P₂O₅)
- K et Mg échangeable
- ETM : CU, Zn, Cd, Cr, Hg, Ni et Pb
- Granulométrie en 5 fractions

2.3.2 Valeurs réglementaires guides ou de référence

Méthode interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)

Tableau 4 : Valeur limites des éléments métalliques selon la norme NFU 44-551

Élément ou composé	Teneur limite (mg/kg MS)
Cd	2
Cr	150
Cu	100
Hg	1
Ni	50
Pb	100
Zn	300

Ces valeurs seuils de pollution correspondent à la norme NFU 44-551 qui est la méthode adaptée aussi par le laboratoire d'analyse et qui est accrédité et Cofrac. Les valeurs de mesures obtenues sont interprétées selon un modèle qui prend en compte les mesures statistiques des teneurs par rapport à la valeur seuil définie ci-dessus.

Ce modèle est représenté dans le tableau suivant :

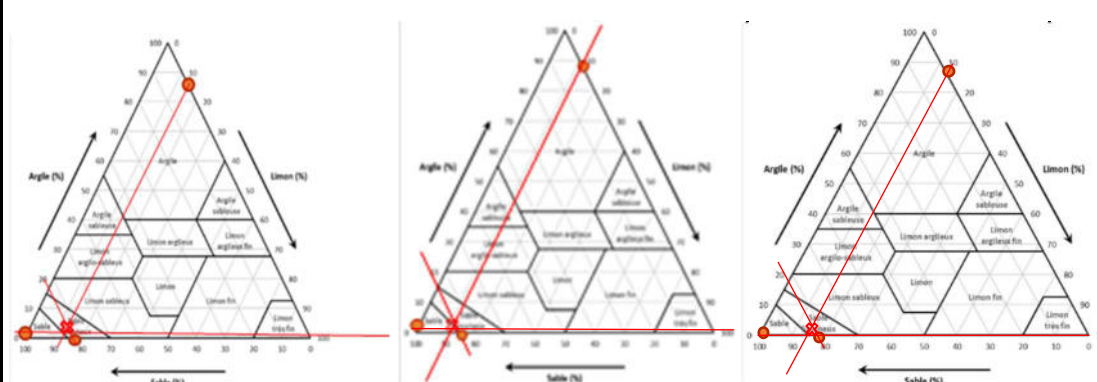
Tableau 5 : Modèle d'interprétation des concentrations en métaux sur brut selon la norme NFU 44-551

Légende						
x	Concentration inférieure au seuil de détection					
x	Concentration inférieure à 50% de la valeur retenue					
x	Concentration inférieure à la valeur retenue mais supérieure à 50%					
x	Concentration supérieure à la valeur retenue mais inférieure à 2x la valeur retenue					
x	Concentration supérieure à 2x la valeur retenue					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	x<LQ	LQ<x<75	75<x<150	150<x<300	x>300
Nickel (Ni)	mg/kg MS	x<LQ	LQ<x<25	25<x<50	50<x<100	x>100
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	x<LQ	LQ<x<50	50<x<100	100<x<200	x>200
Zinc (Zn)	mg/kg MS	x<LQ	LQ<x<150	150<x<300	300<x<600	x>600
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	x<LQ	LQ<x<1	1<x<2	2<x<4	x>4
Plomb (Pb)	mg/kg MS	x<LQ	LQ<x<50	50<x<100	100<x<200	x>200
Mercure (Hg)	mg/kg MS	x<LQ	LQ<x<0,5	0,5<x<1	1<x<2	x>2

2.3.3 Synthèse et interprétation des résultats bruts des analyses de terres végétales

➤ Granulométrie

Tableau 6 : Tableau récapitulatif de la granulométrie des échantillons choisis pour l'analyse de la terre végétale

SYNTHESE - Granulométrie des échantillons prélevés			
	Z1	Z6	Z7
Argiles	1,50%	2,77%	2,76%
Limons	12,34%	12,39%	11,96%
Sables	86,16%	84,84%	85,28%
Texture	Sables limoneux	Sables limoneux	Sables limoneux
% Fraction grossière (>2mm)	23,98%	49,81%	27,86%
Diagramme de texture			

Le sol est plutôt homogène de texture sablo-limoneuse avec une teneur de 34% en fractions grossière. Il n'est pas trop sensible au tassement mais il a une certaine tendance plastique. La granulométrie du sol est aussi un indicatif sur sa porosité et sa capacité de rétention et circulation d'eau. Du coup, ce sol est suffisamment poreux et ne permet pas une grande rétention d'eau avec un risque de battance faible et il est non tassé.

➤ Analyses des flux teneurs limites en éléments métalliques pour le support de culture

Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyses des métaux de la terre végétale

Paramètres	Unités	Valeurs retenus selon la norme NFU 44-551	Echantillons au droit du site		
			z1	z6	Z7
			Horizon (a)	Horizon (a)	Horizon (a)
			0-0,8m	0-0,7m	0-0,7m
Lithologies			Terre végétale		
Chrome (Cr)	mg/kg MS	150	26,0	24,0	23,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	50	21,0	20,0	19,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	100	160	140	140
Zinc (Zn)	mg/kg MS	300	230	290	240
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	2	0,4	0,8	0,5
Plomb (Pb)	mg/kg MS	100	500	300	340
Mercure (Hg)	mg/kg MS	1	2,4	2,00	3,00

Les résultats d'analyses de l'ensemble des métaux de la norme NFU 44-551 sont présentés dans le tableau précédent. Ils mettent en évidence que les terres végétales ne respectent pas les valeurs seuils sanitaires de la norme NFU 44-551, interprété selon le modèle indiqué au tableau 8. La terre végétale présente une contamination en Cuivre (Cu), Plomb (Pb) et Mercure (Hg).

Les échantillons montrent aussi des teneurs anormales en Plomb et en Mercure qui dépassent les seuils de référence adaptés et peuvent être toxiques aux plantes. Elles présentent un potentiel risque sanitaire aux êtres humains par adsorption de poussières et / ou des plantes cultivées et sont comparables aux résultats trouvés par les diagnostics antérieurs. Ces pollutions peuvent être dues à de fortes utilisations de pesticides et engrais pendant plusieurs années surtout que le terrain n'a reconnu aucune autre activité auparavant et / ou à un stockage de matériaux en remblais dont TV de mauvaise qualité.

➤ Analyses Physico-chimique du sol

Tableau 8 : Synthèse des caractéristiques physique du sol

		z1	z6	z7
		Horizon (a)	Horizon (a)	Horizon (a)
		0-0,8m	0-0,7m	0-0,7m
Conductivité électrique	mS/cm MB	0,12	0,109	0,12
Densité apparente	kg/l MB	1,004	1,063	0,938
pF de mesure		2,7	2,7	2,7
Capacité de rétention en eau	% MB	16,9	17	30,2
pF de mesure		2,7	2,7	2,7
Point de flétrissement	% MB	7,3	5,5	11,3

Ce sol montre une faible conductivité électrique de l'ordre de 0.12mS/cm en MB. Son point de flétrissement seuil qui correspond à l'humidité du sol dont les plantes sont incapables d'absorber est de 2.7. Par contre, les points de flétrissement observés pour les échantillons sont de 7.3 ; 5.5 et 11.3% en MB pour les échantillons z1 ; z6 et z7 respectivement. Ce qui est conforme avec le caractère de faible rétention d'eau de ce sol et dont la capacité varie entre 16.9 ; 17 et 30.2% en MB pour les mêmes échantillons.

➤ Analyses du calcaire et de la matière organique présentes

Plusieurs indicateurs sont utilisés pour montrer la fertilité d'un sol : le calcaire, son taux en matière organique, le pH, le rapport C/N et l'échange cationique. Ces paramètres ont été analysés et présentés pour ce site sur les sondages en terre végétale z1, z6 et z7 dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Tableau de synthèse de la quantité de calcaire et de la matière organique et azote présentes dans le sol

		z1	z6	z7
Horizon		horizon (a)	horizon (a)	horizon (a)
Paramètres	Unités	0-0,8m	0-0,7m	0-0,7m
Matière sèche	% masse MB	88	90,7	85,9
Matières organiques	% masse MB	8	5,3	10,1
pH		8,2	7,9	7,7
Calcaire total	% masse MB	5,2	3,5	4,9
Calcaire actif	% CaO MB	0	0	0
Rapport C/N (calc.)	>8	25,7	21,4	25,1
Azote (N) Total	% masse MB	0,181	0,144	0,234
CEC metson	meq/100 g MB	7,8	9	9,7

1- Le calcaire

Le calcaire confère au sol des caractéristiques spécifiques physico-chimiques (porosité, perméabilité, interactions fluides-roches, migration des éléments etc..) et influence l'activité bio-géochimique présente. Son absence totale a pour conséquence une acidification progressive plus ou moins rapide du sol, diminution du pH et minéralisation des éléments par contre, sa présence indique une faible minéralisation et élément disponible à l'assimilation végétale.

On reconnaît 2 types principaux de calcaire du sol :

- Le calcaire actif : c'est le calcaire réactif et facilement dissous dans l'eau permettant ainsi l'absorption facile du carbonate par les plantes. C'est le calcaire biodisponible.
- Le calcaire inerte c'est le calcaire non réactif jouant le rôle de matrice au sol.

Pour ce site, la terre végétale montre un taux en calcaire total de 5.2 ; 3.5 et 4.9 % en masse de matière brut respective pour z1 ; z6 et z7. Par contre, il n'y a pas de calcaire actif (0%). Cela est due à la faible acidification du sol et montre qu'il y a une faible minéralisation des nutriments et éléments présents.

2- Le pH

Le pH est une notion importante qui mesure l'acidité ou l'alcalinité du sol et donc la disponibilité des minéraux. Le sol est à un pH **alcalin** qui varie entre 7.7 pour z7, 7.9 pour z6 et 8.2 pour z7 ce qui empêche sa minéralisation et donc la biodisponibilité de certains minéraux pour les plantes ou migration et contamination des nappes souterraines. Ce qui implique une accumulation des métaux à l'état brut dans le sol.

3- La matière organique et le taux C/N

La présence de la matière organique dans le sol est importante comme substrat de base assimilé par les plantes et les microorganismes présents, un réservoir nutritif et un ligand essentiel pour le sol qui affecte ses caractéristiques physiques comme la porosité.

Dans le cas de ce site, le taux en matière organique est élevé (MO>2.1 selon la norme NFU 44-551) mais variable entre 8 ; 5.3 et 10.1 % en MB pour les échantillons respectives z1 ; z6 et z7.

Le rapport C/N qui est le rapport entre l'humus et matière organique est un indice qui aide à juger du degré d'évolution de la matière organique, en particulier de l'importance de sa transformation en éléments minéraux. En sol cultivé, le C/N doit se situer entre 8 et 12. Au-dessus de 14, la minéralisation est lente et la matière organique brute s'accumule. Au-dessous de 8, la transformation est rapide, il y a perte d'éléments fertilisants, notamment en produits azotés facilement lessivables.

Ces éléments sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Interprétation du rapport C/N

6	8	9	10	11	12	14	
Très faible							
sol à décomposition rapide de la matière organique		Bonne décomposition de la matière organique	Normal		Légèrement élevé	Sol d'activité biologique réduite ramenant à une décomposition lente de la matière organique	Très élevé
							z6 =21,4 z7 =25,1 z1 =25,7

Dans le cas du sol du site du Professeur Roux, il est très élevé et varie entre 25.7 ; 21.4 et 25.1% pour les échantillons z1 ; z6 et z5 respectivement par rapport à la norme indiquée dans le tableau 10. Ceci confirme la faible minéralisation du sol et une carence en certains nutriments tels que l'azote qui a des valeurs variables entre 0.14 à 0.2 pour les échantillons z1 ; z6 et z7 et qui sont considérées comme très faibles.

4- La capacité d'échange cationique CEC

La Capacité d'Echange en Cations (CEC) est la quantité maximale de cations qu'un poids déterminé de sol peut retenir. Elle joue un rôle fondamental pour l'alimentation en éléments minéraux de la plante. La CEC sera élevée pour des sols argileux et/ou humifères et très basse pour des sols sableux. L'apport de matière organique peut augmenter cette CEC. La présence de matière organique dans un sol argileux peut à stabiliser les argiles, limiter le lessivage et augmenter la CEC.

Dans le cas de ce site, la capacité d'échange cationique CEC est faible inférieure à la valeur seuil de la norme (<10 meq/100 g MB). CEC est de 7.8 ; 9 et 9.7 meq/100 g MB pour z1 ; z6 et z7 respectivement. Ce qui est aussi un indicateur de la faible capacité de minéralisation.

5- Les apports en nutriments

Les nutriments sont essentiels à la fertilisation du sol et donc l'assimilation et croissance des cultures. Les apports nutritifs de ce sol sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Tableau des apports nutritifs échangeables

Paramètres	Unités	Seuils	z1	z6	z7
			horizon (a) 0-0,8m	horizon (a) 0-0,7m	horizon (a) 0-0,7m
Phosphore Joret-Hebert (P2O5)	mg/kg MS	50	0,12	0,109	0,12
Potassium (calc. K2O)	mg/kg MS	70	1,004	1,063	0,938
Magnésium (calc. MgO)	mg/kg MS	100	2,7	2,7	2,7

Le tableau montre des faibles apports en nutriments comme P₂O₅ et K₂O et Magnésium probablement due à la faible minéralisation du sol montré par les paramètres avant. Les teneurs indiquées se montrent inférieures aux seuils agronomiques de la norme NFU 44-551. L'ajout d'engrais est indispensable pour augmenter la fertilité du sol si on veut l'exploiter dans la culture mais à cause de la contamination en métaux lourds, cette solution est finalement déconseillée.

L'analyse permet également de déterminer le rapport Biomasse microbienne du sol M/Carbone organique du sol. C'est un paramètre qualitatif important pour apprécier le fonctionnement du sol.

6- La biomasse microbienne

La biomasse microbienne varie **entre 0 et 700 à 800 mg C/kg de terre dans les sols agricoles**. Les facteurs de variation de la biomasse microbienne sont la température, l'humidité, l'état énergétique du sol (la matière organique disponible), l'environnement physique (structure et porosité) et chimique (CEC, pH, calcium).

Dans le cas de la terre végétale de ce site elle varie entre 44, 302 et 635 mgC/kg MB, pour z1 ; z6 et z7 respectivement. Ceci montre une forte variabilité entre les échantillons et donc hétérogénéité de la fertilité du sol.

➤ Conclusion

La terre végétale n'est pas compatible sanitaire avec les valeurs seuils de la norme NFU 44-551 et donc n'est pas compatible pour une culture maraîchère. De plus, un enrichissement de sols en matières nutritives avec un arrosage fréquent pour permettre d'augmenter la fertilité du sol s'avérerait nécessaire.

2.4 Synthèse et interprétation des résultats brut de la pollution

2.4.1 Valeurs réglementaires guides ou de référence

La méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués précise que les valeurs réglementaires nationales doivent être utilisées lorsqu'elles existent pour l'interprétation de l'état des milieux. Ces données n'existent pas pour les sols. En l'absence de valeurs réglementaires, les teneurs mesurées dans les échantillons de sols sont à comparer en priorité aux valeurs caractérisant le fond géochimique le plus représentatif et concentrations ubiquitaires disponibles (INERIS). Si ces informations ne sont pas renseignées pour toutes les substances, les valeurs peuvent être comparées entre elles pour identifier les zones d'anomalies les plus concentrées et comparer aux différentes valeurs de gestion prescrites pour le site d'étude dans les différentes études déjà menées.

❖ Seuils de l'Arrêté du 12/12/2014 :

Afin d'envisager le mode de gestion de matériaux voués à être excavés, les résultats d'analyses seront comparés aux valeurs seuils de référence de l'Arrêté du 12 décembre 2014, qui fixe les concentrations limites pour une acceptation des matériaux en centre de stockage de déchets inertes.

Tableau 12 : Valeurs seuils fixées par l'Arrêté du 12/12/2014

Composés	Valeurs seuils (mg/kg)
Paramètres sur brut	
HCT C10-C40	500
HAP totaux	50
BTEX totaux	6
PCB totaux	1
COT	30 000
Paramètres sur éluât	
COT	500
Fraction soluble	4 000
Sulfate	1 000
Chlorure	800
Fluorure	10
Indice phénols	1
As	0.5
Ba	20
Cd	0.04
Cr	0.5
Cu	2
Hg	0.01
Mo	0.5
Ni	0.4
Pb	0.5
Sb	0.06
Se	0.1
Zn	0.4

❖ Concentration en COHV :

Il n'existe pas à ce jour de données publiées équivalentes aux ETM au niveau national pour les COHV, en l'absence de sondage de référence/témoin et/ou de bruit de fond géochimique, tout dépassement de la limite de quantification (LQ analyse laboratoire accrédité) est considéré en première approche comme un indice d'anomalies (pour infos et aide à la décision : la détection d'une anomalie ne préjuge pas du résultat d'un calcul de risque sanitaire sur la compatibilité avec un usage et/ou de la nécessité de réalisation de travaux). Il existe tout de même, des valeurs de références / guides, sorties du guide de réutilisation des déchets provenant d'un site contaminé, de Novembre 2017.

Ce dernier, définit 2 types de seuils pour les COHV :

- Approche nationale, les valeurs seuils par substance sont les suivantes :

Tableau 13 : Valeurs seuils COHV de l'approche nationale

COHV	Tétrachloroéthylène	0,2
	Trichloroéthylène	0,1
	Cis-Dichloroéthylène	0,1
	Chlorure de Vinyle	0,1

- Approche régionale, en cas de non-respect de l'approche nationale, les valeurs seuils par substance sont les suivantes :

Tableau 14 : Valeurs seuils COHV de l'approche régionale pour l'usage le plus sensible

COHV	Tétrachloroéthylène	1
	Trichloroéthylène	1
	Cis-Dichloroéthylène	0,3
	Chlorure de Vinyle	0,2

❖ **Fond géochimique en éléments trace métallique :**

- *Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques INERIS ;*
- *Guide « Fond géochimique naturel - Etat des connaissances à l'échelle nationale » - 2000, INRA et BRGM (rapport BRGM RP-50158-FR) ;*
- *Programme INRA-ASPITET (uniquement en milieu rural - échelle nationale - 40 département irrégulièrement répartis - essentiellement Bassin Parisien) ;*
- *Base de Données d'Analyses des Terres – BDAT ;*
- *BDETM : la base de données des éléments traces métalliques (www.gissol.fr) ;*
- *BDAT : base de données d'analyse des terres regroupant au total 31 paramètres permettant d'évaluer les propriétés physico-chimiques des sols.*

Tableau 15 : Fonds géochimiques utilisés avec teneurs disponibles en métaux dans les sols - valeurs retenues pour interprétation des résultats d'analyses

Source		Hg	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
Fiche INERIS		0,03-0,15	1-40	<0,2	50	10-40	9-50	20	10-300
Rapport BRGM 2015		0,65	26	0,73	46	79	-	33	240
BDETM 1998		0,046	-	0,28	38,3	13,3	21,7	19,5	56,4
ASPITET		0,02-0,10	1,0-25	0,05-0,45	10-90	2-20	9-50	2-60	10-100
INRA-BRGM Guide Fond géochimique	1 ^{er} quartile	-	-	0,07	45,1	8,2	23,1	18	49
	Médiane	-	-	0,16	66,3	12,8	34,1	31	80
	3 ^{ème} quartile	-	-	0,47	90,7	18,1	48,5	48,6	132
BDAT						2,5-2,8	2,2-2,4		
Valeur retenue Gone Env't		0,65	40	0,73	90,7	79	50 (100)	60	300

Pour un même élément c'est la valeur la plus élevée qui a été retenue parmi les sources disponibles considérant que celui-ci couvre la variabilité naturelle des concentrations. L'exploitation de ces données se fera à l'issue des résultats d'analyses.

N.B : En ce qui concerne le Plomb nous n'avons pas pris en référence la concentration la plus élevée, mais plutôt la valeur d'alerte proposée par le Haut Conseil de la Santé publique pour les principales sources de Plomb dans l'environnement. Pour cette valeur (100 mg/kg MS), le HCSP recommande de mener une évaluation des risques prenant en compte les conditions locales d'exposition.

2.4.2 Résultats d'analyses initiaux

❖ Analyses d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

Tableau 16 : Résultats pour les packs ISDI suivant l'Arrêté du 12/12/2014

Echantillons sol																							
Paramètres		Unité	Valeur de Réf. ISDI	Valeur de Réf. ISDIH	Valeur de Réf. ISDND	Valeur de Réf. ISDO	Biocentre (Biogénie)	Z3	Z5	Z7	z2-cemp	G01	G02		G03		G04	G05	G06		G07		
								Z3-a2	Z5-cemp	Z7-cemp	z2-cemp	G01-b	G02-b	G02-c	G03-a	G03-b	G03-c	G04-b	G05-b	G06-b	G06-c	G07-b	
								0-0,7 m	1,2-3,4m	1,1-3,2m	1,2-3,4m	0,5-1,1m	0,6-1,2m	1,2-3,8m	0-0,5m	0,5-1,2m	1,5-2,7m	0,9-1,3m	0,25-1,26m	0,4-1m	1-3,8m	1-1,3m	
Lithologie								Terre végétale	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	Sable marrons rouge limoneux + graviers	Sable marrons rouge limoneux + graviers	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	Terre végétale	Sable marrons rouge limoneux + graviers	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	Sable marrons rouge limoneux + graviers	Sable marrons rouge limoneux + graviers	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	Sable marrons rouge limoneux + graviers		
Sur Brut	Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	500	-	-	100000	<20	<21	<22	<20	<20	<20	<20	22	<20	<21	<20	44	<20	<20	<20	
	Somme des CAV (BTEx)	mg/kg MS	6	6	-	-	100000	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	
	Somme des 7PCB	mg/kg MS	1	1	-	-	20	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	
	Somme des HAP	mg/kg MS	50	50	-	-	5000	-/-	-/-	-/-	0,15	-/-	-/-	-/-	3,3	-/-	-/-	-/-	4,2	-/-	-/-	-/-	
	COT calculé d'ap. matière organique (*)	mg/kg MS	30 000	60 000	-	-	100 000	17000	6100	5300	11000	15000	6000	8300	32000	12000	9500	19000	23000	13000	2900	22000	
Sur Éluat	Fraction soluble (*)	mg/kg MS	4 000	12 000	60 000	100 000	60 000	1100	<1100	<1100	<1100	1200	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	
	Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	500	500	800	1 000	800	40	<28,0	<28,0	<28,0	33	<28,0	<28,0	<28,0	<28,0	<28,0	<28,0	<28,0	<28,0	<28,0	<28,0	
	Phénol (indice)	mg/kg MS	1	3	-	-	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
	Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,5	1,5	10	70	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,4	1,2	10	40	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2	6	50	100	50	0,08	<0,05	<0,05	0,17	0,09	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,09	0,11	0,07	<0,05	<0,05	
	Zinc (Zn)	mg/kg MS	4	12	50	200	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
	Arsenic (As)	mg/kg MS	0,5	1,5	2	25	2	0,2	0,19	0,07	0,52	0,2	0,15	0,18	0,41	0,12	0,15	0,17	0,21	0,48	<0,03	0,54	
	Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,1	0,3	0,5	7	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,04	0,12	1	5	1	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	Baryum (Ba)	mg/kg MS	20	60	100	300	100	0,28	0,05	<0,05	0,15	0,16	<0,05	<0,05	0,17	0,12	0,09	0,16	0,1	0,14	<0,05	0,05	
	Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,5	1,5	10	50	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,5	1,5	10	30	10	0,46	<0,1	<0,1	<0,1	0,34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	0,18	0,7	5	0,7	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	0,09	0,09
	Mercurure (Hg)	mg/kg MS	0,01	0,03	0,2	2	0,2	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Fluorure (F)	mg/kg MS	10	30	150	500	150	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Chlorures (Cl)	mg/kg MS	800	800	15 000	25 000	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
	Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1 000	-	20 000	50 000	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Conformité à l'arrêté du 12/12/2014 (Paramètre déclassant)								OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	OUI	OUI*	OUI	OUI	OUI*	OUI	OUI	Non		
(*) Pour les sols, une valeur de limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH entre 7,5 et 8.																							
(**) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchets peut encore être jugé conforme au critère d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.																							

Les résultats montrent :

- Une concentration anormale en COT sur brut au droit de GO3-a qui se situe entre 0 et 0,5m de profondeur et correspond à la terre végétale ce qui est cohérent avec la présence de matière organique, la couleur de la terre observée lors des investigations de terrain et l'usage de cette terre. Cependant, cette teneur en COT ne surpasse pas ce matériau puisqu'aucun dépassement de seuil n'est observé sur éluat. Il peut être considéré parmi les déchets ISDI.

Les résultats montrent également des concentrations élevées sur les métaux suivants :

- En Arsenic (As) sur éluât :
 - o Au droit de Z2-cemp entre 1.2 -3.4m de profondeur sur l'horizon c de la terre naturelle (TN) à une concentration de 0.52 mg/kg en MS ;
 - o Au droit de GO7-b entre 1 et 1.7 m de profondeur sur l'horizon b du sable limoneux à une concentration de 0.54 mg/kg en MS.
- En Antimoine (Sb) sur éluât :
 - o Au droit de GO7-b entre 1 et 1.7 m de profondeur sur l'horizon b du sable limoneux à une concentration de 0.07 mg/kg en MS.

❖ **Analyses en COHV :**

Tableau 17 : Synthèse des résultats d'analyse sur les COHV (composés organiques, volatils chlorés)

Paramètres		Unités	Valeurs Seuils Nationales	Valeurs Seuils Régionales	Echantillons sol														
					Z3	Z5	Z7	z2-cemp	GO1	GO2		GO3			GO4	GO5	GO6		GO7
					z3-a2	z5-cemp	z7-cemp	z2-cemp	GO1-b	GO2-b	GO2-c	GO3-a	GO3-b	GO3-c	GO4-b	GO5-b	GO6-b	GO6-c	GO7-b
					0-0,7 m	1,2-3,4m	1,1-3,2m	1,2-3,4m	0,5-1,1m	0,6-1,2m	1,2-3,8m	0-0,5m	0,5-1,2m	1,5-2,7m	0,9-1,3m	0,25-1,26m	0,4-1m	1-3,8m	1-1,3m
Lithologies				Terre végétale	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	TN : Sable brun- blanc + graviers et galets	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	Sable marrons rouge limoneux + graviers	Sable marrons rouge limoneux + graviers	TN : Sable brun- blanc + graviers et galets	Terre végétale	Sable marrons rouge limoneux + graviers	TN : Sable brun- blanc + graviers et galets	Sable marrons rouge limoneux + graviers	Sable marrons rouge limoneux + graviers	TN : Sable brun- blanc + graviers et galets	Sable marrons rouge limoneux + graviers		
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
11-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
trans-12-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
11-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
cis-12-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
11,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0,10	1,00	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	0,20	1,00	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	

Les résultats montrent qu'aucun composé organique volatils chlorés n'est détecté dans les sols. Les concentrations observées sont inférieures au seuil de détection analytique sur les 3 horizons d'investigations de la terre végétale (horizon a), le sable limoneux (horizon b) et le terrain naturel (horizons c). Également, ces investigations ont couvert tout le site ; au niveau du future potager et au niveau du sous-sol des futurs bâtiments et aucune trace de COHV n'a été détecté.

❖ **Analyses en Métaux lourds sur brut :**

Tableau 18 : Synthèse des résultats d'analyses en ETM (éléments traces métalliques)

Paramètres	unité	Valeurs retenus Gone Env't	Echantillons au droit du site																					
			z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	
			horizon (a)	horizon (a)	horizon (a)	horizon (a)	horizon (a)	horizon (a)	horizon (a)	horizon (b)	horizon (b)	horizon (b)	horizon (b)	horizon (b)	horizon (b)	horizon (b)	horizon (c)	horizon (c)	horizon (c)	horizon (c)	horizon (c)	horizon (c)	horizon (c)	horizon (c)
			0-0,8m	0-0,9m	0-0,7m	0-0,7m	0-0,7m	0-0,7m	0-0,7m	0,8-1,18m	0,9-1,2m	0,7-1,1m	0,7-1,1m	0,7-1,2m	0,7-1,1m	0,7-1,1m	1,18-3,1m	1,2-3,4m	1,1-3,6m	1,1-3,2m	1,2-3,4m	1-3,2m	1,1-3,2m	
Lithologies		Terre végétale							Sable marrons rouge limoneux + graviers							TN : Sable brun-blanc + graviers et galets								
Chrome (Cr)	mg/kg MS	90,7	29	25	28	31	30	29	29	29	26	34	32	30	30	27	15	19	15	15	11	15	14	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	60	23	23	24	25	24	23	25	21	19	27	26	20	23	22	12	13	10	11	8	11	10	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	79	150	410	160	150	150	110	170	80	33	83	40	15	21	170	38	34	7	13	6	15	10	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	300	290	290	250	210	250	210	320	150	63	130	75	250	51	280	66	69	25	130	19	36	27	
Arsenic (As)	mg/kg MS	45	64	55	57	52	57	48	55	46	25	47	35	26	18	51	17	17	5	7	5	8	6	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	<1	<1	1	1	1	1	1	1	<1	1	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	-	2	2	2	2	2	2	2	1	<1	1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,73	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	<0,4	0,5	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	6	13	5	7	10	4	11	4	2	4	3	2	1	6	1	1	<1	3	<1	<1	<1	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	310	380	320	330	290	240	330	160	100	170	110	200	91	310	73	96	16	110	13	35	22	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,65	1,9	1,9	4	2,6	3,9	1,7	4,2	1,6	0,6	1,8	0,7	0,2	0,3	12	0,5	0,6	<0,1	0,2	<0,1	0,2	0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	100	290	2 600	370	340	390	240	500	180	55	210	66	50	38	390	70	59	<10	24	<10	59	12	

Paramètres	unité	Valeurs retenus Gone Env't	Echantillons au droit du site								
			GO1-b	GO2-b	GO3-b	GO3-c	GO5-b	GO6-c	GO7-b	GO4-b	GO3-a
			horizon (b)	horizon (b)	horizon (b)	horizon (c)	horizon (b)	horizon (c)	horizon (b)	horizon (b)	horizon (a)
			0,5-1,1m	0,6-1,2m	0,5-1,2m	1,2-2,7m	0,25-1,26m	1-3,8m	1-1,3m	0,9-1,3m	0-0,5m
Lithologies			Sable marrons rouge limoneux + graviers	Sable marrons rouge limoneux + graviers	Sable marrons rouge limoneux + graviers	TN : Sable brun- blanc + graviers et galets	Sable marrons rouge limoneux + graviers	TN : Sable brun- blanc + graviers et galets	Sable marrons rouge limoneux + graviers	Sable marrons rouge limoneux + graviers	Terre végétale
Chrome (Cr)	mg/kg MS	90,7	23	15	25	15	21	13	32	23	15
Nickel (Ni)	mg/kg MS	60	17	10	17	11	17	9	22	17	13
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	79	26	8	18	15	54	8	19	35	92
Zinc (Zn)	mg/kg MS	300	66	27	45	35	120	21	44	70	160
Arsenic (As)	mg/kg MS	45	16	7	10	9	27	5	25	17	33
Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1
Molybdène	mg/kg MS	-	2	<1	<1	<1	1	<1	<1	1	1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,73	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	1	<1	<1	2	2	<1	2	2	3
Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	120	21	64	56	140	19	80	97	240
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,65	0,6	<0,1	0,3	0,3	0,9	<0,1	0,2	0,6	1,6
Plomb (Pb)	mg/kg MS	100	130	12	32	43	140	11	23	72	210

L'analyse des valeurs du tableau est faite selon un modèle qui prend en considération les valeurs seuils considérées par GONE Environnement respectives aux valeurs du fond géochimiques et les mesures statistiques des teneurs par rapport à la valeurs seuils définis.

Ce modèle est représenté dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Modèle d'interprétation des concentrations en métaux sur brut

Légende						
X	Concentration inférieure au seuil de détection					
X	Concentration inférieure à 50% de la valeur retenue					
X	Concentration inférieure à la valeur retenue mais supérieure à 50%					
X	Concentration supérieure à la valeur retenue mais inférieure à 2x la v					
X	Concentration supérieure à 2x la valeur retenue					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	X<LQ	LQ<X<45,35	45,35<X<90,7	90,7<X<181,4	X>181,4
Nickel (Ni)	mg/kg MS	X<LQ	LQ<X<30	30<X<60	60<X<120	X>120
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	X<LQ	LQ<X<39,5	39,5<X<79	79<X<158	X>158
Zinc (Zn)	mg/kg MS	X<LQ	LQ<X<150	150<X<300	300<X<600	X>600
Arsenic (As)	mg/kg MS	X<LQ	LQ<X<22,5	22,5<X<45	45<X<90	X>90
Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	-	-	-	-
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	-	-	-	-	-
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	X<LQ	LQ<X<0,365	0,365<X<0,73	0,73<X<1,46	X>1,46
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	-	-	-	-
Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	-	-	-	-
Mercure (Hg)	mg/kg MS	X<LQ	LQ<X<0,325	0,325<X<0,65	0,65<X<1,3	X>1,46
Plomb (Pb)	mg/kg MS	X<LQ	LQ<X<50	50<X<100	100<X<200	X>200

Les résultats indiquent la présence d'anomalies en métaux lourds sur brut :

- En Cu :
 - o Au droit de Z2, Z3 et Z7 entre 0 et 0.7 m de profondeur de l'horizon (a) de la terre végétale à des concentrations respectives de 410,160 et 170 mg/kg en MS ;
 - o Au droit de Z7 entre 0.7 et 1.1 m de l'horizon (b) au niveau du sable marrons rouge limoneux et graveleux à une concentration de 390 mg/kg en MS ;
- En Zn :
 - o Au droit de Z7 entre 0 et 0.7 m de profondeur de l'horizon (a) de la terre végétale à une concentration de 320 mg/kg en MS.
- En Hg :
 - o Au droit de Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7 et GO3-a entre 0 et 0.9 m de profondeur de l'horizon (a) de la terre végétale à des concentrations respectives de 1,9 ;1.9 ;4 ;2.6 ;3.9 ;1.7 ; 4.2 et 1.6 mg/kg en MS ;
 - o Au droit de Z1, Z3 et Z7 entre 0.7 et 1.1 m de profondeur de l'horizon (b) au niveau du sable marrons rouge limoneux et graveleux à des concentrations respectives de 1.6 ;1.8 et 12 mg/kg ;

- En Pb :

- Au droit de Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7 et GO3-a entre 0 et 0.9 m de profondeur de l'horizon (a) de la terre végétale à des concentrations respectives de 290; 2600; 370 ;340; 390; 240; 500 et 210 mg/kg en MS ;
- au droit de Z1, Z3, et Z7 entre 0.7 et 1.1 m de profondeur de l'horizon (b) au niveau du sable marrons rouge limoneux et graveleux à des concentrations respectives de 180 ; 210 ; 390 mg/kg en MS.

- En As :

- Au droit de Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, et Z7 entre 0 et 0.9 m de profondeur, au niveau de l'horizon (a) à des concentrations respectives de 64 ;55 ;57 ; 52;57 ;48 ;55 et 46 mg/kg en MS ;
- Au droit de Z1,Z3, et Z7 entre 0.7 et 1.1 m de profondeur de l'horizon (b) au niveau du sable marrons rouge limoneux- graveleux à des concentrations respectives de 46 ; 47 et 51 mg/kg en MS.

Les concentrations pour cet élément, même si elles sont anormales, n'ont pas la même configuration que pour les autres éléments chimiques. La répartition analytique pour ce composé est plus homogène. Ainsi, en reprenant les entrées de gammes de valeurs du programme ASPITET (Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces), les concentrations anormales se retrouvent dans la gamme modérée comme le montre le tableau suivant :

Tableau 20 : Gammes de valeurs du référentiel ASPITET (Source : INRA)

	Unité	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
Arsenic	mg/kg MS	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284
Cadmium	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0	2,0 à 46,3
Chrome	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180
Cuivre	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 160
Mercure	mg/kg MS	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	
Nickel	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076
Plomb	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180
Zinc	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	250 à 11426

Ainsi, nous pouvons considérer ces matériaux comme moins impactant que les autres.

- En Zinc (Zn), des concentrations anormales sur brut sont détectées de manière plus localisée, au droit de Z7 entre 0 et 0.7 m de profondeur au niveau de l'horizon (a) à une concentration de 320 mg/kg en MS.

2.4.3 Synthèse des résultats d'analyses

Aucune analyse dépassant les valeurs seuils, n'a été observée pour les COHV, HCT, PCB, CAV et les HAP.

Les résultats d'analyses indiquent que les matériaux au droit du site présentent :

- **Des impacts en COT** droit de GO3-a qui se situe entre 0 et 0.5m de profondeur et correspond à la terre végétale de 32 000mg/kg en MS.
- Des impacts en **Métaux lourds sur brut** :
 - **Pb sur brut** : Z1 (0-0.8 m) : 290 mg/kg – Z2 (0-0.9 m) : 2600 mg/kg – Z3 (0-0.7 m) : 370 mg/kg – Z4 (0-0.7 m) : 340 mg/kg – Z5 (0-0.7 m) : 390 mg/kg – Z6 (0-0.7 m) : 240 mg/kg – Z7(0-0.7m) : 500 mg/kg– GO3-a (0-0.5 m) : 210 mg/kg – Z1 (0.8-1.18 m) : 180 mg/kg – Z3 (0.7-1.1 m) : 210 mg/kg – Z7 (0.7-1m) : 390 mg/kg en MS.
 - **Cu sur brut** : Z2(0-0.9 m) : 410 mg/kg – Z3 (0-0.7 m) : 160 mg/kg – Z7(0-0.7m) : 170 mg/kg– Z7 (0.7-1.1 m) : 170 mg/kg en MS.
 - **Hg sur brut** : Z1 (0-0.8 m) : 1.9 mg/kg – Z2 (0-0.9 m) : 1.9 mg/kg – Z3 (0-0.7 m) : 4 mg/kg – Z4 (0-0.7 m) : 2.6 mg/kg – Z5 (0-0.7 m) : 3.9 mg/kg – Z6 (0-0.7 m) : 1.7 mg/kg – Z7(0-0.7m) : 4.2 mg/kg– GO3-a (0-0.5 m) : 1.6 mg/kg– Z1 (0.8-1.18 m) : 1.6 mg/kg – Z3 (0.7-1.1 m) : 1.8 mg/kg – Z7 (0.7-1m) : 12 mg/kg en MS.
- Des concentrations anormales spécifiques en Arsenic (As) sont aussi observées :

Z1 (0-0.8 m) : 64 mg/kg – Z2 (0-0.9 m) : 55 mg/kg – Z3 (0-0.7 m) : 57 mg/kg – Z4 (0-0.7 m) : 52 mg/kg – Z5 (0-0.7 m) : 57 mg/kg – Z6 (0-0.7 m) : 48 mg/kg – Z7(0-0.7m) : 55 mg/kg– GO3-a (0-0.5 m) : 46 mg/kg – Z1 (0.8-1.18 m) : 46 mg/kg – Z3 (0.7-1.1 m) : 47 mg/kg – Z7 (0.7-1m) : 51 mg/kg en MS.
- De même pour le Zinc (Zn), au droit de Z7 (0 et 0.7 m) : 320 mg/kg en MS.
- Des impacts en **Métaux Lourds sur éluât** :
 - **As sur éluât** : Z2 (1.2-3.4 m) : 0.52 mg/kg – GO7 (1-1.7 m) : 0.54 mg/kg ;
 - **Sb sur éluât** : GO7 (1.3 -3.8 m) : 0,09 mg/kg.

En synthèse : l'horizon terre végétale est identifié comme pollué sur toute la parcelle aux Hg sur brut, en Plomb et en Cuivre avec des anomalies en Arsenic avec des extensions verticales par endroit sur l'horizon sous-jacent et en particulier sur Z1 (b) / Z3 (b) & Z7 (b) portant les profondeurs d'atteintes de 0.7 à 1.2 m / TN.

On retrouve quelques anomalies qui déclassent les matériaux sur le futur projet d'aménagement au droit de l'horizon terre végétale et sur GO7-b (1-1.3 m). Une attention particulière sera à apporter sur la gestion de ces matériaux en phase de terrassement.

Les figures pages suivantes reprennent la synthèse des impacts identifiés au droit du site d'étude en reprenant les éléments des rapports précédents.

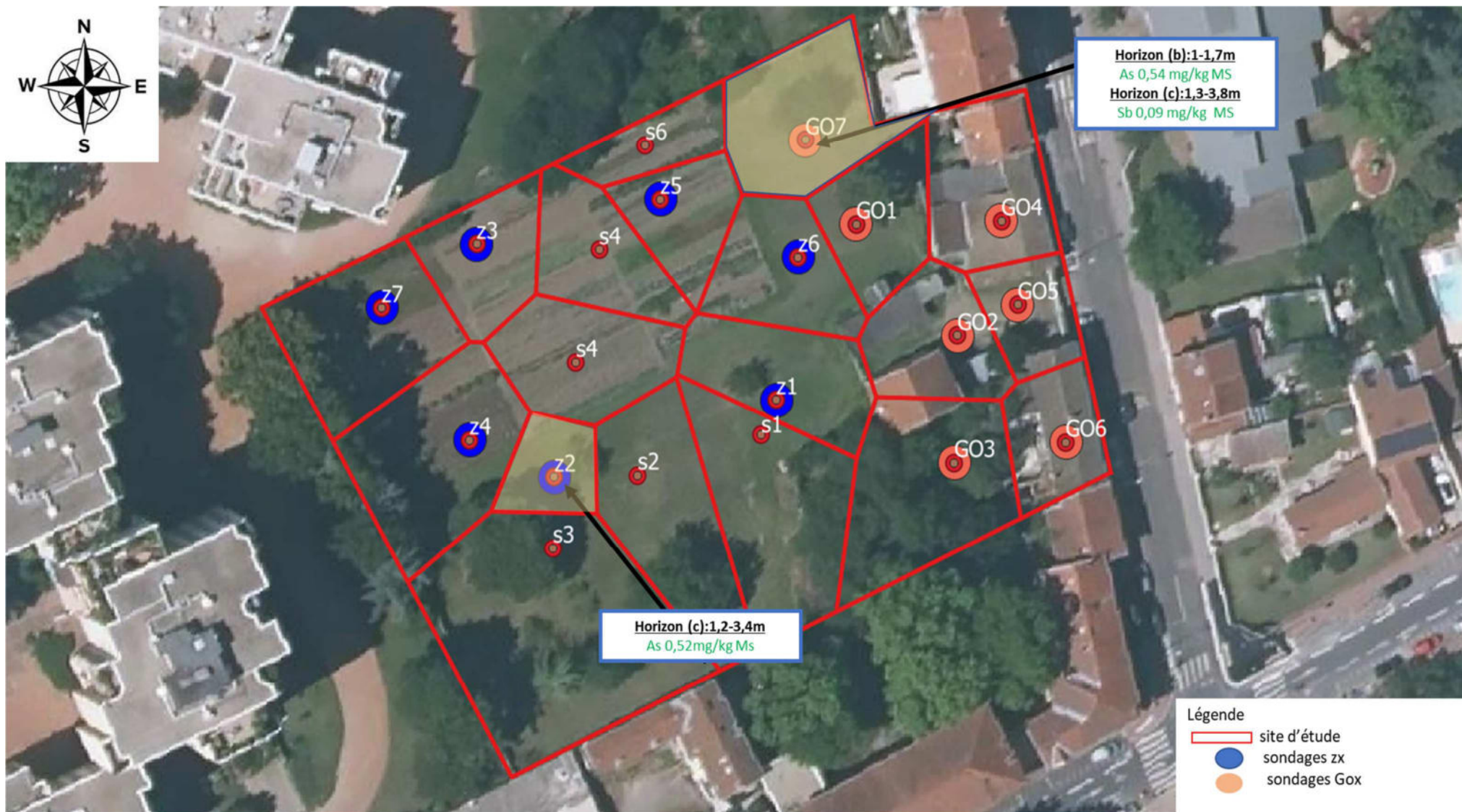


Figure 9 : Synthèse des impacts identifiés lors des 2 phases de diagnostic en métaux lourds sur Eluât

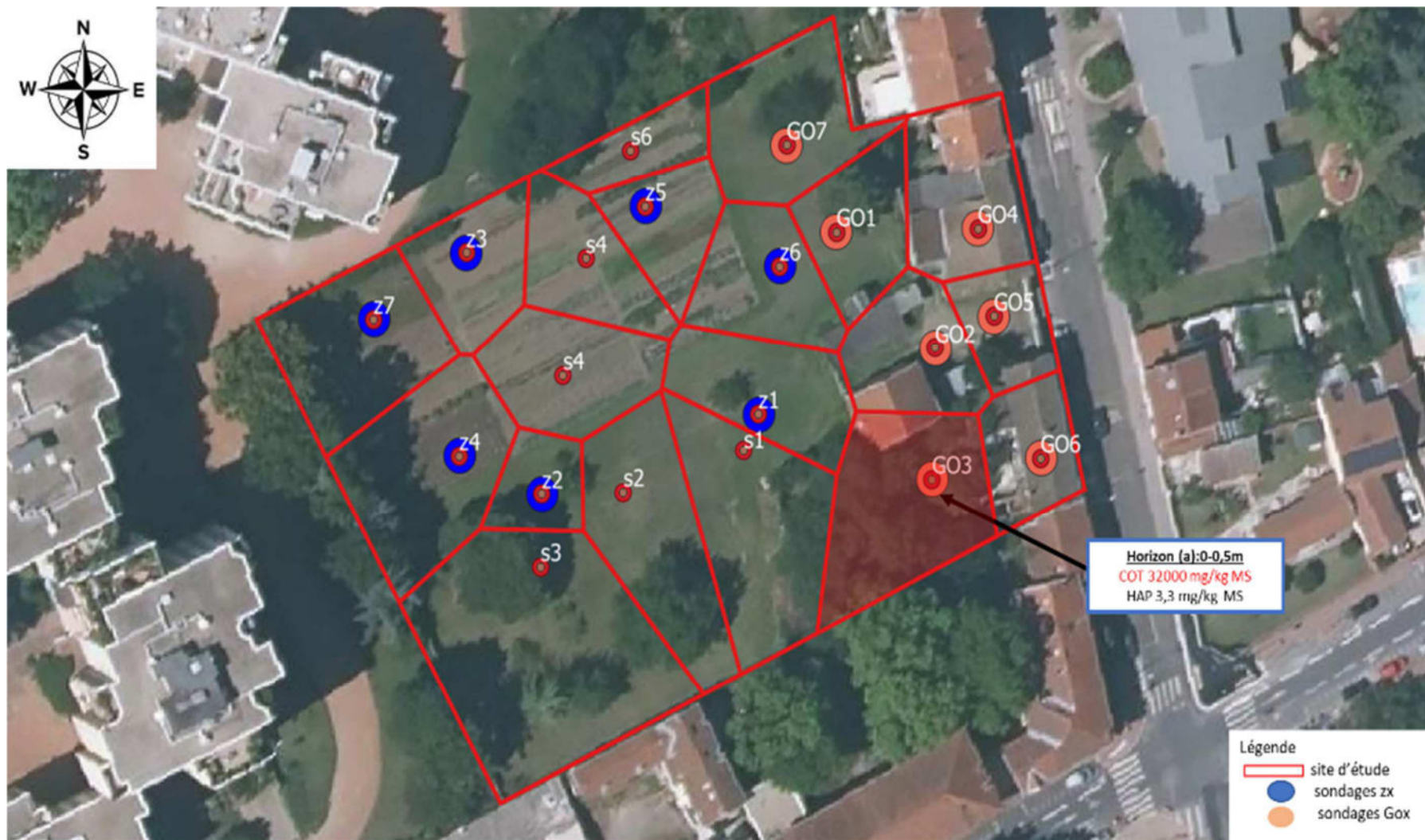


Figure 10 : Synthèse des impacts identifiés lors des phases de diagnostic de Carbone organique total COT (Source : Gone Env't – Phase de Diagnostic)

L'anomalie en COT sur brut est ponctuelle au droit de GO3 au niveau de l'horizon a et ne propage ni verticalement vers les autres horizons ni horizontalement. Sur éluât, le niveau de COT est au-dessous de seuil de détection (<28mg/kg en MS). Du coup, cette anomalie peut être acceptée dans la catégorie des déchets ISDI.

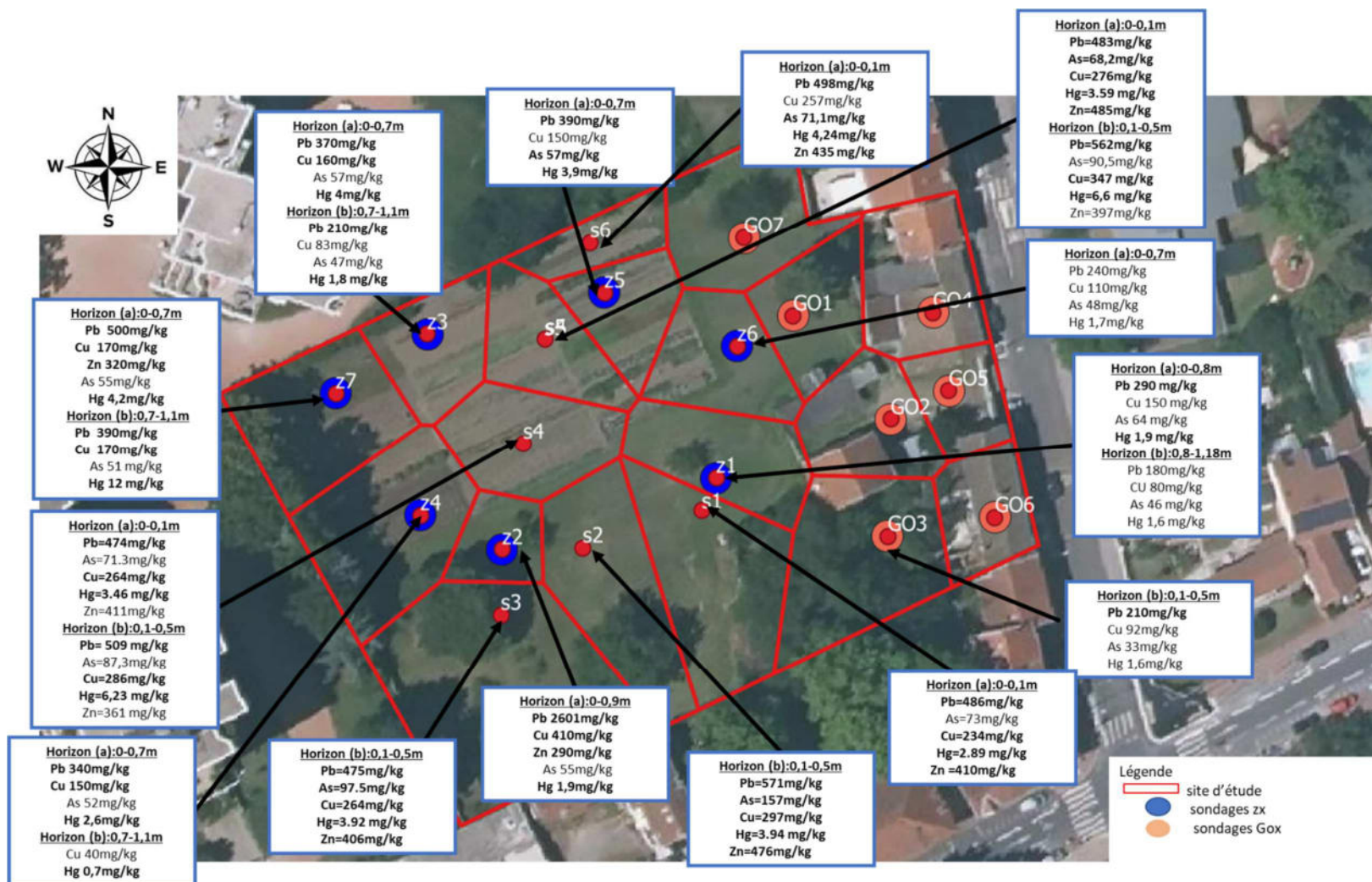


Figure 11 : Synthèse des impacts en métaux lourds sur brut (Source : Gone Env't – Phase de Diagnostic)

2.4.4 Cartographie et estimation des volumes à gérer

Le site présente des anomalies surtout en métaux lourds, essentiellement localisées sur les mètres 0-0.9m de profondeur correspondant à la terre végétale (l'horizon a) et se propagent sur certains points jusqu'au niveau de l'horizon b du sable rouge limoneux. Cela est justifiées par l'ancienne activités maraichères qui était exercés sur le terrain et l'usage donc de certains engrais à base de métaux.

Les figures ci-dessous reprennent l'implantation des différentes mailles au droit du site ainsi que les volumes associés.

Horizon a : Horizon de la terre végétale

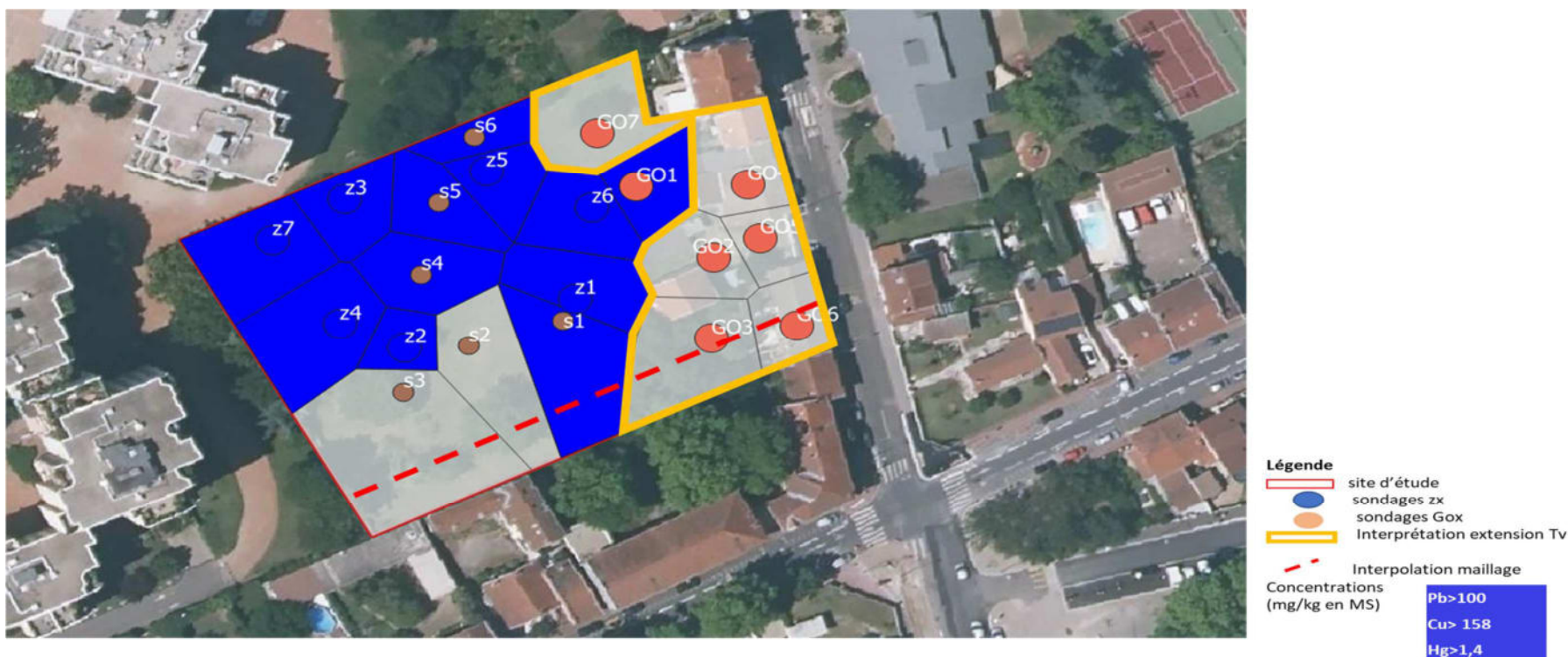


Figure 12 : Cartographies des impacts en métaux lourds – Horizon a (Source : Gone Env't – Phase de Diagnostic)

La zone impactée en métaux lourds sur brut, surtout en Plomb, Cuivre et Mercure montre des valeurs anormales. Une valeur de Plomb supérieure à 300mg/kg en MS est même identifiée par Burgéap au niveau du sondage S4. Cette pollution s'étend pratiquement sur tout le site au niveau de l'horizon a (la terre végétale) et par extrapolation des valeurs. Son étendue peut aller jusqu'au niveau de l'emprise des futurs bâtiments (les sondages GO) qui présente une hauteur de 0.25m en moyenne de terre végétale. La pollution au Zinc et en Arsenic n'est pas anormale mais elles sont présentes en une concentration élevée au niveau de l'horizon de la terre végétale selon les analyses de Gone Env't et Burgéap.

Horizon b : Horizon du sable rouge limoneux, des remblais

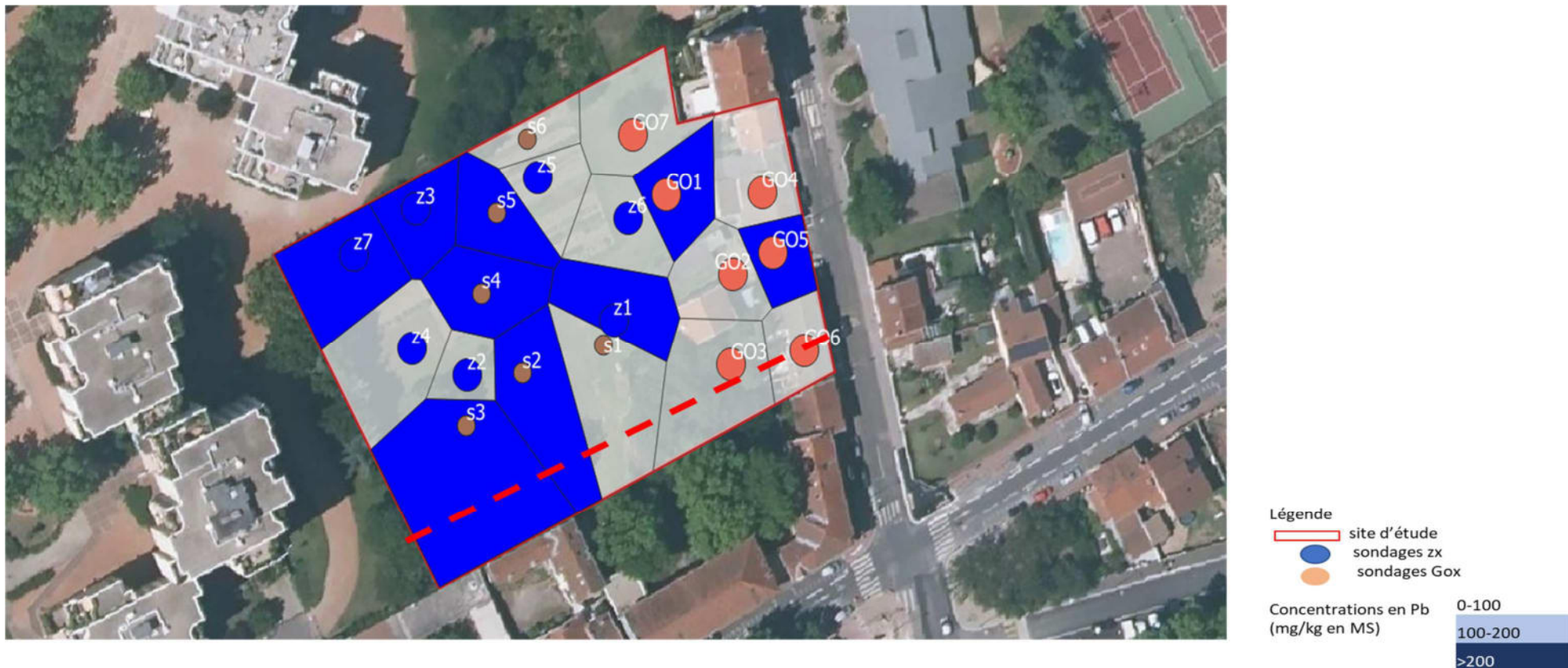


Figure 13 : Cartographies des impacts en métaux lourds – Horizon b (Source : Gone Env't – Phase de Diagnostic)

L'anomalie en métaux lourds s'étend jusqu'à l'horizon b (la couche sableuse située aux alentours de 1m de profondeur) au droit de Z1 ; Z7 et Z3 et sur S3 , S2 , S4 et S5 surtout en Plomb et Mercure bien qu'elle s'affaiblit avec la profondeur et se décline sur d'autres sondages. En effet, l'impact diminue successivement avec la profondeur. Il est déclassé définitivement au niveau des terrains de l'horizon c et la concentration en Plomb sur tous les sondages devient inférieure à 100mg/kg en MS.

Horizon c : Horizon de la terre naturelle



Figure 14 : Impacts pour les métaux lourds sur brut au droit du site sur l'horizon (c)

Toute la contamination disparaît au niveau de l'horizon c des terres naturelles au-dessous de la valeur seuil défini selon le fond géochimique (chapitre 2.3). Et donc la contamination en métaux lourds ne s'étend pas au-delà de 1.7m de profondeur. Les résultats d'analyses de la contamination en métaux lourds sur brut ont mis en évidence que la pollution en métaux lourds s'étend sur tout le site d'étude pour le niveau de l'horizon a de la terre végétale. Cette pollution est anormale sur les sondages, mais elle diminue avec la profondeur au niveau de l'horizon b et des remblais de sable limoneux rouge et devient localisée au droit des mailles Z7 et S3 et dans une moindre mesure sur Z1 et Z3.

Alors, les impacts qui doivent être gérés spécifiquement sont représentés sur le tableau suivant :

Tableau 21 : Synthèse des volumes impactés par les métaux sur brut

Sondages	Horizons	Profondeur (m)	Surface	Volume (m³)	Impact sur les 2 horizons	Volume final (m³)
Exploitation maraichère partagée						
z1	a	0,8	276	220,8	As (a : 64 mg/kg et b: 46 mg/kg),	331,2
	b	1.2		110,4	Hg (a : 1.9 mg/kg et b: 1.6 mg/kg),	
z2	a	0,9	130	117	Pb(a : 2 600 mg/kg), Cu(a : 410mg/kg), As(a : 55mg/kg), Hg (a : 2.6 mg/kg)	117
z3	a	0,7	219	153,3	As (a : 57 mg/kg et b: 47 mg/kg), Hg (a : 4 mg/kg et b:1.8 mg/kg)	240,9
	b	1.1		87,6	Cu (a : 160 mg/kg)	
z4	a	0,7	417	291,9	As(a : 52 mg/kg), Hg(a : 2.6 mg/kg)	291,9
z5	a	0,7	185	129,5	As(a : 57mg/kg), Hg(a : 3.9 mg/kg)	129,5
z6	a	0,7	255	178,5	As(a : 48mg/kg), Hg(a : 1.7 mg/kg)	178,5
z7	a	0,7	362	253,4	As (a : 55 mg/kg), Hg (a : 4.2 mg/kg), Pb (a : 500 mg/kg), Cu (a : 170 mg/kg) Zn(a : 320 mg/kg)	398,2
	b	1.1	362	144.8	As (b: 51mg/kg), Hg (b: 12 mg/kg), Cu (b: 170 mg/kg)	
S1	a	0,1	438	43,76	Pb=486mg/kg As=73mg/kg Cu=234mg/kg Hg=2.89 mg/kg Zn =410mg/kg	43,76
S2	b	0,5	390	1195	Pb=571mg/kg As=157mg/kg Cu=297mg/kg Hg=3.94 mg/kg Zn=476mg/kg	194,94
S3	b	0,5	782,4	391,2	Pb=475mg/kg As=97.5mg/kg Cu=264mg/kg Hg=3.92 mg/kg Zn=406mg/kg	391
S4	a	0,1	280,99	28,1	Pb=474mg/kg As=71.3mg/kg Cu=264mg/kg Hg=3.46 mg/kg Zn=411mg/kg	168,6
	b	0,5		112.4	Pb= 509 mg/kg As=87,3mg/kg Cu=286mg/kg Hg=6,23 mg/kg Zn=361 mg/kg	
S5	a	0,1	235,13	24	Pb=474mg/kg As=71.3mg/kg Cu=264mg/kg Hg=3.46 mg/kg Zn=411mg/kg	141,1
	b	0,5		94	Pb=562mg/kg As=90,5mg/kg Cu=347 mg/kg Hg=6,6 mg/kg Zn=397mg/kg	
S6	a	0,1	135,88	13,58	Pb 498mg/kg Cu 257mg/kg As 71,1mg/kg Hg 4,24mg/kg Zn 435 mg/kg	13,6
TOTAL					2 590 m³	
Aménagement Vinci						
GO1	a	0.5	227	113.5	Extrapolation	113,5
GO2	a	0.6	246	147.6		147,6
GO3	a	0.5	420	210	As (a : 33 mg/kg) Cu(a : 92 mg/kg) Hg(a :1.6 mg/kg)	210
GO4	a	0.9	307	276.3	Extrapolation	276,3
GO5	a	0.25	157	39.3		39,2
GO7	a	1.0	334	334		334
TOTAL					1 120 m³	

N.B : La charte FNADE a été créée pour faire connaître à l'ensemble des acteurs concernés les spécificités des métiers liés aux déchets dangereux et les bonnes pratiques s'y référant. Il est notamment fixé dans celle-ci des seuils pour divers polluants. Pour le Plomb sur brut, le seuil est de 400 mg/kg. Les matériaux dont la concentration est inférieure peuvent ainsi être évacués en ISDI.

Les classes de matériaux en acceptation hors site de ces volumes sont reprises ci-dessous :

Tableau 22 : Destination des volumes impactés

Sondages	Horizons	Profondeur (m)	Volume final (m³)	Filière d'acceptation
Exploitation maraichère partagée				
z1	a	0,8	331,2	Valorisation
	b	1.2		
z2	a	0,9	117	Cimenterie
z3	a	0,7	240,9	Valorisation
	b	1.8		
z4	a	0,7	291,9	Valorisation
z5	a	0,7	129,5	
z6	a	0,7	178,5	
z7	a	0,7	253,4	Cimenterie
	b	1.1	144,8	Valorisation
S1	a	0,1	43,8	Valorisation
S2	b	0,5	194,9	Valorisation
S3	b	0,5	391,2	Valorisation
S4	a	0,1	28,1	Valorisation
	b	0,5	112.4	Cimenterie
S5	a	0,1	24	Valorisation
	b	0,5	94	Cimenterie
S6	a	0,1	13,6	Valorisation
TOTAL			2 590 m³	
Aménagement Vinci				
GO1	a	0.5	113,5	Valorisation
GO2	a	0.6	147,6	
GO3	a	0.5	210	
GO4	a	0.9	276,3	
GO5	a	0.25	39,2	
GO7	a	1.0	334	
TOTAL			1 120 m³	

Soit un total de 3 710 m³ dont :

- 577 m³ en **Cimenterie** liés aux impacts en métaux lourds sur éluât et sur brut,
- 3 133 m³ en **valorisation de matériaux** liés aux impacts en métaux lourds sur brut.

Nota Bene : Le tableau ci-avant présente uniquement les mailles impactées et n'inclut pas les mailles inertes en gestion du fait de la présence de Métaux sur brut.

La **prise en charge des matériaux** est estimée à **424 k€ HT** suivant la répartition décrite dans le tableau ci-dessous :

Tableau 23 : Estimation des coûts d'évacuation et stockages des volumes de terres impactées.

1) Envoi des terres identifiées en centre de traitement (transport compris)			
Filières	Coût / m3 (€)	Volume (m3)	Coût total (€)
Valorisation	83,00 €	3 133	260 039,00 €
Cimenterie	105,00 €	577	60 585,00 €
Total (1)			320 624,00 €
2) Terrassements et gestion			
Coût / Jour	Nb jours	Coût total (€)	
1 500 € HT (matériel)	22	48 400 € HT	
700 € HT (Conduite Travaux et analyses)			
Total (2)		48 400 € HT	
Total (1) + (2) + % aléas (15%)		424 377,60 €	
Coût global		424 377,60 €	

2.5 Synthèse des impacts et schéma conceptuel

Milieu/substances potentiellement polluantes identifiées	Modalités d'exposition	Cibles/usagers	Voie (scénario) d'exposition potentielle retenue	Observations stade préliminaire
Sol : Métaux sur brut (Pb, Hg, Zn, Cu, As, Ni) et sur éluât (As, Sb),	Ingestion de sols par portage main bouche	Habitants Adultes/enfants	OUI	Zones totalement imperméabilisées aujourd'hui mais présence d'espaces verts dans le cadre du projet d'aménagement
	Inhalation de sols par mise en suspension poussières (envol)	Habitants Adultes/enfants	OUI	Zones totalement imperméabilisées aujourd'hui mais présence d'espaces verts dans le cadre du projet d'aménagement
	Contact direct de sols (cutané)	Habitants Adultes/enfants	OUI	Zones totalement imperméabilisées aujourd'hui mais présence d'espaces verts dans le cadre du projet d'aménagement
	Ingestion de légumes/fruits produits sur site	Habitants Adultes/enfants	OUI	Mise en œuvre d'un jardin maraîcher partagé
Air	Inhalation à l'intérieur des bâtiments de composés volatils provenant des sols et des eaux souterraines (air intérieur via l'air du sol)	Habitants Adultes/enfants	NON	Zones contaminées en éléments volatils prises en charge dans les futurs terrassements
	Inhalation à l'extérieur de composés volatils provenant des sols et des eaux souterraines (air ambiant via l'air du sol)	Habitants Adultes/enfants	NON	Zones contaminées en éléments volatils prises en charge dans les futurs terrassements
Eaux souterraines	Contact direct d'eaux souterraines (cutané)	Habitants Adultes/enfants	NON	Pas de présence de puit au droit du site
	Ingestion d'eau souterraine à partir de puits sur site	-	NON	Pas de présence de puit au droit du site
	Transfert de polluants organiques	Eaux souterraines	NON	Présence d'éléments organiques dans les sols en faibles concentrations (sur 0-1m)
Eaux de surface	Contact direct d'eaux de surface (cutané)	-	NON	Pas d'eau de surface au droit du site
	Ingestion d'eau de surface	-	NON	Pas d'eau de surface au droit du site
Bâti Substance : Amiante / remblais	Inhalation de fibre	Travailleurs lors de la démolition	OUI	Des précautions seront à prendre en considération lors du terrassement. Des réseaux apparentement amiantés ont été retrouvés sur la partie construction du futur sous-sol
	Projet de construction	Gestion des déchets	OUI	Exige une gestion particulière liée au projet de terrassement dans le cadre de la réalisation d'un niveau de sous-sol

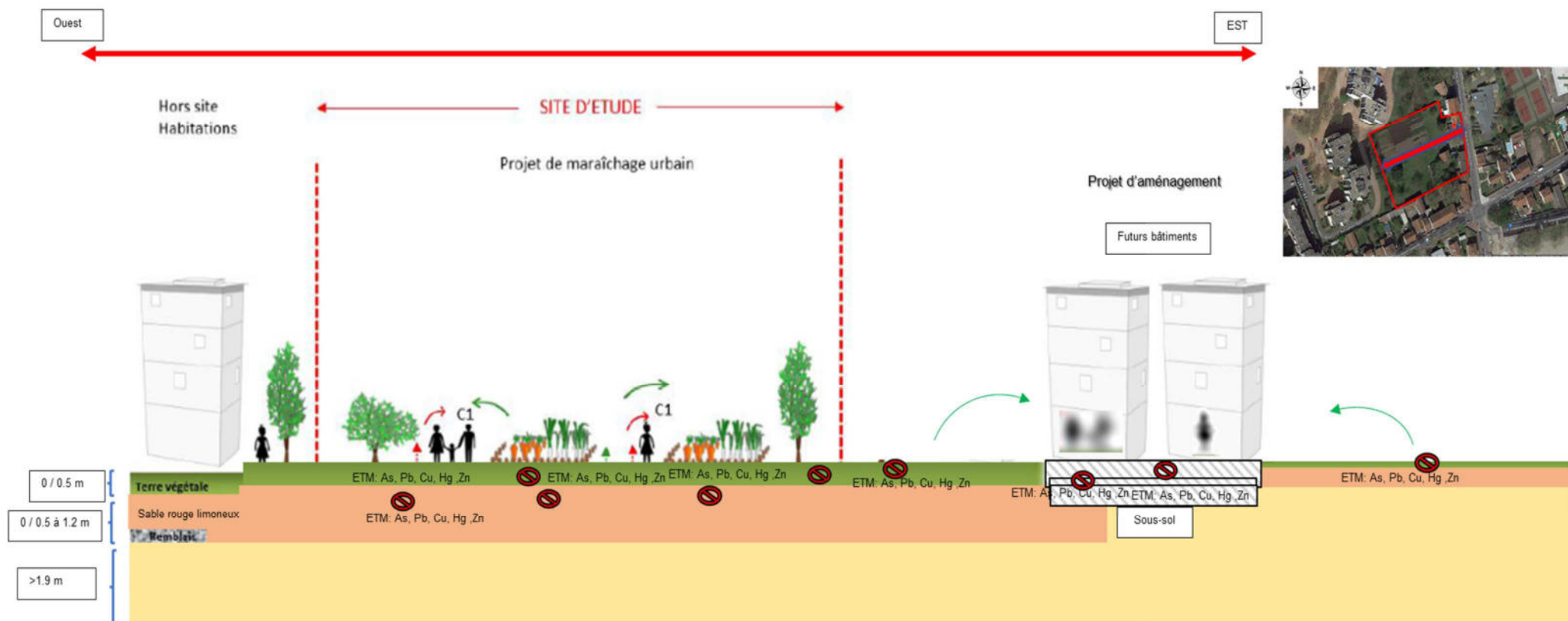


Figure 15 : Schéma conceptuel du site en fonction du projet d'aménagement (post-diagnostic complémentaire)

3 Synthèse et recommandations

Dans le cadre du projet de construction de bâtiments et d'aménagements extérieurs au 44 - 48 rue du Professeur Roux à Vénissieux (69), VIRAA est propriétaire du terrain et dans le cadre de son projet d'aménagement prévoit une rétrocession d'une partie du terrain pour une exploitation de cultures maraichères partagées. Un rapport d'étude de Biomède, référencé Rapport de diagnostic – Ville de Vénissieux (69) du 15/10/2021, a été réalisé. Ce dernier conclue à une contamination des sols en métaux lourds.

Une phase de diagnostic de pollution des terrains concernés par le projet maraicher pour appréhender les potentiels problèmes à la gestion de sols pollués comprenant une mission globale Diag (A200 & A270) au titre de la norme NFX 31-620 de Décembre 2018, a été réalisée par la ville de Vénissieux qui a retenu Burgéap dans le rapport référencé RSSPCE13111-01 de Janvier 2022. Ce dernier conclue aussi à une contamination des sols aux métaux lourds et donne des prescriptions sur la faisabilité de la mise en œuvre des jardins partagés.

Suite à ce diagnostic, la mairie de Vénissieux & VIRAA se posent la question de l'extension de ces anomalies sur le projet d'aménagement et VIRAA a demandé à GONE Environnement, la réalisation d'une phase de diagnostic qui permette d'appréhender les volumes en gestion autant sur le projet de jardins partagés que sur le futur aménagement ainsi que sur la qualité de la terre végétale à cultiver.

Gone Environnement a complété sa mission par une étude de la qualité pédologique de la terre végétale destinée à la culture maraichère.

Les analyses pédologiques ont été faites au droit des sondages z1, z6 et z7 pour évaluer la qualité de la terre végétale au niveau de l'horizon a.

Le sol a montré des concentrations anormales en métaux lourds surtout en Cuivre, Plomb et Mercure, qui ne respectent pas les valeurs sanitaires des supports de culture de la norme NFU 55-441.

De plus, le sol montre une texture sablo-limoneuse à faible capacité de rétention d'eau. Il présente un pH alcalin avec un taux de matière organique élevé et une faible fertilité avec une carence en apports nutritifs surtout en Azote, Phosphate et Magnésium. Cela est due à la faible dynamique de minéralisation. De plus, le rapport C/N est élevé. Il est donc nécessaire de réaliser une fertilisation par des engrais. Mais comme la pollution en métaux lourds est présente et avérée, il est déconseillé de le faire.

Au final, sanitaire cette terre végétale n'est pas compatible pour une activité agricole.

Un diagnostic de pollution a été réalisé par GONE Environnement, au droit du futur potager partagé et du sous-sol des futurs bâtiments dans le but de connaître l'étendue horizontale et verticale de la contamination et d'estimer les volumes à gérer dans le cadre du plan d'aménagement

Les investigations de terrain ont eu lieu le 22 avril 2022 et ont consisté en la réalisation de 14 sondages à la pelle mécanique jusqu'à une profondeur d'environ 3 m / TN.

Les sondages réalisés présentent des anomalies significatives en métaux lourds sur brut surtout en :

- **Pb sur brut** : Z1 (0-0.8 m) : 290 mg/kg – Z2 (0-0.9 m) : 2600 mg/kg – Z3 (0-0.7 m) : 370 mg/kg – Z4 (0-0.7 m) : 340 mg/kg – Z5 (0-0.7 m) : 390 mg/kg – Z6 (0-0.7 m) : 240 mg/kg – Z7(0-0.7m) : 500 mg/kg– GO3-a (0-0.5 m) : 210 mg/kg – Z1 (0.8-1.18 m) : 180 mg/kg – Z3 (0.7-1.1 m) : 210 mg/kg – Z7 (0.7-1m) : 390 mg/kg en MS.
- **Cu sur brut** : Z2(0-0.9 m) : 410 mg/kg – Z3 (0-0.7 m) : 160 mg/kg – Z7(0-0.7m) : 170 mg/kg– Z7 (0.7-1.1 m) : 170 mg/kg en MS.
- **Hg sur brut** : Z1 (0-0.8 m) : 1.9 mg/kg – Z2 (0-0.9 m) : 1.9 mg/kg – Z3 (0-0.7 m) : 4 mg/kg – Z4 (0-0.7 m) : 2.6 mg/kg – Z5 (0-0.7 m) : 3.9 mg/kg – Z6 (0-0.7 m) : 1.7 mg/kg – Z7(0-0.7m) : 4.2 mg/kg– GO3-a (0-0.5 m) : 1.6 mg/kg– Z1 (0.8-1.18 m) : 1.6 mg/kg – Z3 (0.7-1.1 m) : 1.8 mg/kg – Z7 (0.7-1m) : 12 mg/kg en MS.

Et, des concentrations anormales en Arsenic (As) mais plus restreinte en termes d'impacts. De même pour le Zinc (Zn), localement au droit de Z7 (0 et 0.7 m) : 320 mg/kg en MS.

Des impacts en **Métaux Lourds sur éluât** ont été aussi identifiés :

- **As sur éluât** : Z2 (1.2-3.4 m) : 0.52 mg/kg – GO7 (1-1.7 m) : 0.54 mg/kg ;
- **Sb sur éluât** : GO6 (0.4-1 m) : 0,09 mg/kg.

Et, finalement, **un impact en COT** droit de GO3-a qui se situe entre 0 et 0.5m de profondeur et correspond à la terre végétale de 32 000mg/kg en MS mais sans incidence sur la classification de ces matériaux. Ces contaminations s'étendent sur tout le site

mais diminuent avec la profondeur et devient plus locale en profondeur au droit de l'horizon b pour disparaître au droit de l'horizon c (Terrain naturel). L'ensemble des volumes impactés est repris dans le tableau ci-dessous par sondage :

Tableau 24 : Synthèse des volumes impactés

Sondages	Horizons	Profondeur (m)	Surface	Volume (m³)	Impact sur les 2 horizons	Volume final (m³)
Exploitation maraichère partagée						
z1	a	0,8	276	220,8	As (a : 64 mg/kg et b: 46 mg/kg), Hg (a : 1.9 mg/kg et b: 1.6 mg/kg),	331,2
	b	1.2		110,4		
z2	a	0,9	130	117	Pb(a : 2 600 mg/kg), Cu(a : 410mg/kg), As(a : 55mg/kg), Hg (a : 2.6 mg/kg)	117
z3	a	0,7	219	153,3	As (a : 57 mg/kg et b: 47 mg/kg), Hg (a : 4 mg/kg et b:1.8 mg/kg)	240,9
	b	1.8		87,6		
z4	a	0,7	417	291,9	As(a : 52 mg/kg), Hg(a : 2.6 mg/kg)	291,9
z5	a	0,7	185	129,5	As(a : 57mg/kg), Hg(a : 3.9 mg/kg)	129,5
z6	a	0,7	255	178,5	As(a : 48mg/kg), Hg(a : 1.7 mg/kg)	178,5
z7	a	0,7	362	253,4	As (a : 55 mg/kg), Hg (a : 4.2 mg/kg), Pb (a : 500 mg/kg), Cu (a : 170 mg/kg) Zn(a : 320 mg/kg)	398,2
	b	1.1	362	144.8	As (b: 51mg/kg), Hg (b: 12 mg/kg), Cu (b: 170 mg/kg)	
S1	a	0,1	438	43,76	Pb=486mg/kg As=73mg/kg Cu=234mg/kg Hg=2.89 mg/kg Zn =410mg/kg	43,76
S2	b	0,5	390	1195	Pb=571mg/kg As=157mg/kg Cu=297mg/kg Hg=3.94 mg/kg Zn=476mg/kg	194,94
S3	b	0,5	782,4	391,2	Pb=475mg/kg As=97.5mg/kg Cu=264mg/kg Hg=3.92 mg/kg Zn=406mg/kg	391
S4	a	0,1	281	28,1	Pb=474mg/kg As=71.3mg/kg Cu=264mg/kg Hg=3.46 mg/kg Zn=411mg/kg	141
	b	0,5		112,4	Pb= 509 mg/kg As=87,3mg/kg Cu=286mg/kg Hg=6,23 mg/kg Zn=361 mg/kg	
S5	a	0,1	235	24	Pb=474mg/kg As=71.3mg/kg Cu=264mg/kg Hg=3.46 mg/kg Zn=411mg/kg	118
	b	0,5		94	Pb=562mg/kg As=90,5mg/kg Cu=347 mg/kg Hg=6,6 mg/kg Zn=397mg/kg	
S6	a	0,1	136	13,58	Pb 498mg/kg Cu 257mg/kg As 71,1mg/kg Hg 4,24mg/kg Zn 435 mg/kg	13,6
TOTAL					2 590 m³	
Aménagement Vinci						
G01	a	0.5	227	113.5	Extrapolation	113,5
G02	a	0.6	246	147.6		147,6
G03	a	0.5	420	210	As (a : 33 mg/kg) Cu(a : 92 mg/kg) Hg(a :1.6 mg/kg)	210
G04	a	0.9	307	276.3	Extrapolation	276,3
G05	a	0.25	157	39.3		39,2
G07	a	1.0	334	334		334
TOTAL						1 120 m³

Ce dernier a conclu en une gestion spécifique de :

Ce dernier a conclu en une gestion spécifique de ;

- 1- 2 590 m³ sur la future emprise des jardins partagés,
- 2- 1 120 m³ sur l'emprise du futur aménagement.

Sur cette base, les filières d'évacuation identifiées pour les matériaux impactés par horizon sont présentées ci-dessous :

Soit un total de 3 710 m³ dont :

- 577 m³ en **Cimenterie** liés aux impacts en métaux lourds sur éluât et sur brut,
- 3 132 m³ en **valorisation de matériaux** liés aux impacts en métaux lourds sur brut.

***Nota Bene** : Le tableau ci-avant présente uniquement les mailles impactées et n'inclut pas les mailles inertes en gestion du fait de la présence de Métaux sur brut.*

La **prise en charge des matériaux** est estimée à **425 k€ HT** suivant la répartition décrite dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Estimation des coûts d'évacuation et stockages des volumes de terres impactées.

1) Envoi des terres identifiées en centre de traitement (transport compris)			
Filières	Coût / m3 (€)	Volume (m3)	Coût total (€)
Valorisation	83,00 €	3 133	260 039,00 €
Cimenterie	105,00 €	577	60 585,00 €
Total (1)			320 624,00 €
2) Terrassements et gestion			
Coût / Jour	Nb jours	Coût total (€)	
1 500 € HT (matériel)	22	48 400 € HT	
700 € HT (Conduite Travaux et analyses)			
Total (2)		48 400 € HT	
Total (1) + (2) + % aléas (15%)		424 377,60 €	
Coût global		424 377,60 €	

Gone Env't propose aussi des pistes d'économies comme la réutilisation sur site en **confinement** des matériaux acceptables **en cimenterie** ou une mise en place d'une **zone d'emprunt**. D'un point de vue environnemental, 65 rotations de camions 25 tonnes serait évité.

Les coûts en gestion seraient revus à la baisse mais nécessiterait des études complémentaires pour valider la stabilité dans le temps des matériaux mis en confinement. L'économie potentielle espérée serait d'au moins **150 k€ HT -> Soit un montant de travaux abaissé à 275 k€ HT (études complémentaires déduites).**

D'autres solutions, comme la mise en œuvre d'un merlon paysager ou la mise en œuvre d'une zone d'emprunt sur le futur jardin maraîcher partagé, permettrait d'abaisser encore les coûts mais il faudrait pour cela une étude de faisabilité et un accord de toutes les parties.

Nous préconisons donc la réalisation d'un plan de gestion pour valider techniquement et économiquement l'ensemble de ces scénarios.

OBSERVATIONS

- *Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de Gone Env't ne saurait engager la responsabilité de celui-ci.*
- *Les conclusions du présent rapport sont limitées à l'analyse des seules informations qui ont pu être recueillies auprès de l'Administration ou du Client et de la reconnaissance ponctuelle des sols.*
- *La responsabilité de Gone Env't ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.*
- *Gone Env't ne saurait être rendu responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où il aurait donné, par écrit, son accord sur lesdites modifications.*
- *Gone Env't ne peut être tenu responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences engendrées par le non-respect et ou l'interprétation erronée de ses recommandations.*

Annexe 1 : Fiches de sondages

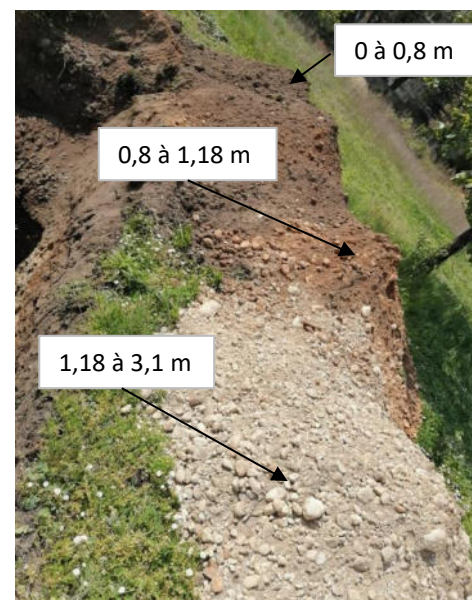
FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **Z1**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur GONE E :	FAL et AMI	X :	844438.939
Cliant :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	9h	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515799.341
N° affaire :	22024	Météo :	Nuageux	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☒ Foreuse tarière
Observations Des bouteilles en verres et un tuyau en ferraille ont été trouvés		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	Diamètre outil (mm)	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PI/D (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,8 m	Terre végétale	0	18,5	Z1-pedo	W0020354568
		0	17,5	Z1-a	W0020354571
0,8-1,18 m	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	17	Z1-b	W0020352187
1,18-3,1 m	TN : Sable brun-blanc + graviers et galets	0	20,5	Z1-c	W0020316455



Sondage Z1



FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **Z2**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844410.180
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	13h10	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515789.754
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	
Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :		27/04/2022				☒ Pelle mécanique ☐ Foreuse tarière	
Observations :						☐ Tarière manuelle ☐ Foreuse carottier	
						☐ Autres : ☐ Carottier portatif	
						☐ Carottier sous gaine	
90 mm		Diamètre outil (mm)					
Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)		
0							
0-0,9 m	Terre végétale	0	16,8	Z2-a	W0020316625		
0,9-1,2 m	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	16,4	Z2-b	W0020316630		
1,2-3,4 m	TN : Sable Blanc-jaune + graviers et galets	0	13,8	Z2-c	W0020326894		
		0	15	Z2-cemp	W0020327036		

	FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS					N°: Z3
	Site : Site Roux	Date : 26/04/2022	Opérateur Gone E : FAL et AMI	X : 844400.102		

Client : Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure : 10h45	Foreur/sondeur : STAL TP	Y : 6515818.673		
N°affaire : 22024	Météo : Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire : Wessling	Z :		

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire : 27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :	☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
	☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,7 m	Terre végétale	0	19,9	Z3-a	W0020357065
		0	22,3	Z3-a2	W0020333324
0,7-1,1 m	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	21,2	Z3-b	W0020354564
1,1-3,6 m	TN : Sable blanc-jaune + graviers et galets	0	20,3	Z3-c	W0020316622





FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **Z4**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844399.176
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	13h	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515794.331
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire : 27/04/2022

Observations :

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|
| ☒ | Pelle mécanique | ☐ | Foreuse tarière |
| ☐ | Tarière manuelle | ☐ | Foreuse carottier |
| ☐ | Autres : | ☐ | Carottier portatif |
| 90 mm | Diamètre outil (mm) | ☐ | Carottier sous gaine |

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,7 m	Terre végétale	0	16,5	Z4-a	W0020314875
0,7-1,1 m	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	18,4	Z4-b	W0020314865
1,1-3,2 m	TN : Sable blanc-jaune + graviers et galets	0	18,8	Z4-c	W0020316629
		0	18,8	Z4-cemp	W0020316628



Sondage Z4



FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **Z5**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844423.915
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	10h30	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515824.229
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
		90 mm	Diamètre outil (mm) ☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	P/D (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,7 m	Terre végétale	0	22	Z5-a	W0020349659
0,7-1,2 m	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	17,9	Z5-b	W0020349654
1,2-3,4 m	TN : Sable blanc-jaune + graviers et galets	0	20,5	Z5-c	W0020357040
		0	23,6	Z5-cemp	W0020357058

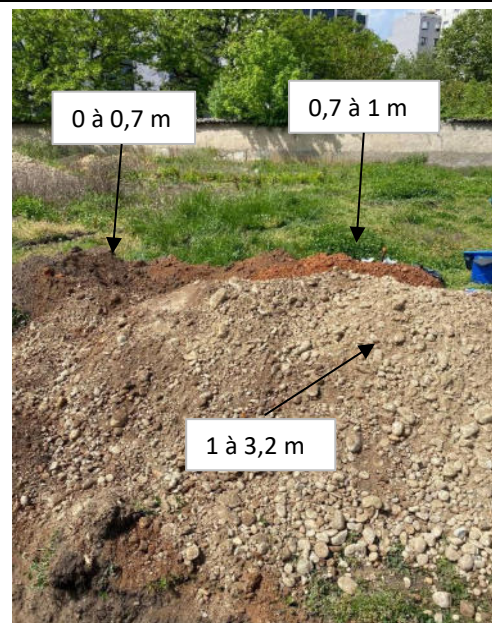
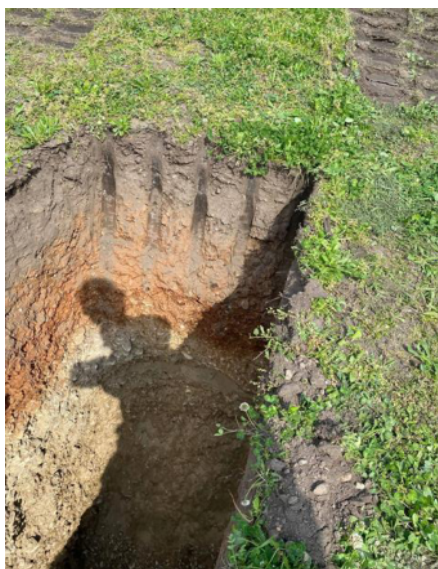
FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **Z6**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844441.774
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	9h10	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515817.085
N° affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	Diamètre outil (mm)	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,7 m	Terre végétale	0	21	Z6-pedo	W0020297794
		0	23,9	Z6-a	W0020354901
0,7-1 m	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	21,7	Z6-b	W0020355901
1-3,2 m	TN : Sable blanc-jaune + graviers et galets	0	18,1	Z6-c	W0020349640



Sondage Z6

FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **Z7**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844387.799
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	11h	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515810.735
N° affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	Diamètre outil (mm)	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,7 m	Terre végétale	0	21,4	Z7-pedo	W0020316453
		0	20,7	Z7-a	W0020316449
0,7-1,1 m	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	20,4	Z7-b	W0020314873
1,1-3,2 m	TN : Sable blanc-jaune + graviers et galets	0	24,4	Z7-c	W0020316618



Sondage Z7



0 à 0,7 m

0,7 à 1,1 m

1,1 à 3,2 m

FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **GO 1**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844449.31
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	11h15	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515821.19
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	Diamètre outil (mm)	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,5m (horizon a)	Terre végétale + sable gris				
0,5-1,1 m (horizon b)	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	15	GO1-b	W0020326317
1,1 -3,3 m (horizon c)	TN : Sable jaune-blanc + graviers et galets				



Sondage GO1

FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **GO 2**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844462.41
Cliant :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	11h45	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515807.30
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	Diamètre outil (mm)	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	P/D (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,6 m (horizon a)	Terre végétale				
0,6-1,2 m (horizon b)	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	17,4	GO2-b	W0020354521
1,2-3,8 m (horizon c)	TN : Sable jaune-blanc + graviers et galets	0	17,6	GO2-c	W0020354569



Sondage GO2

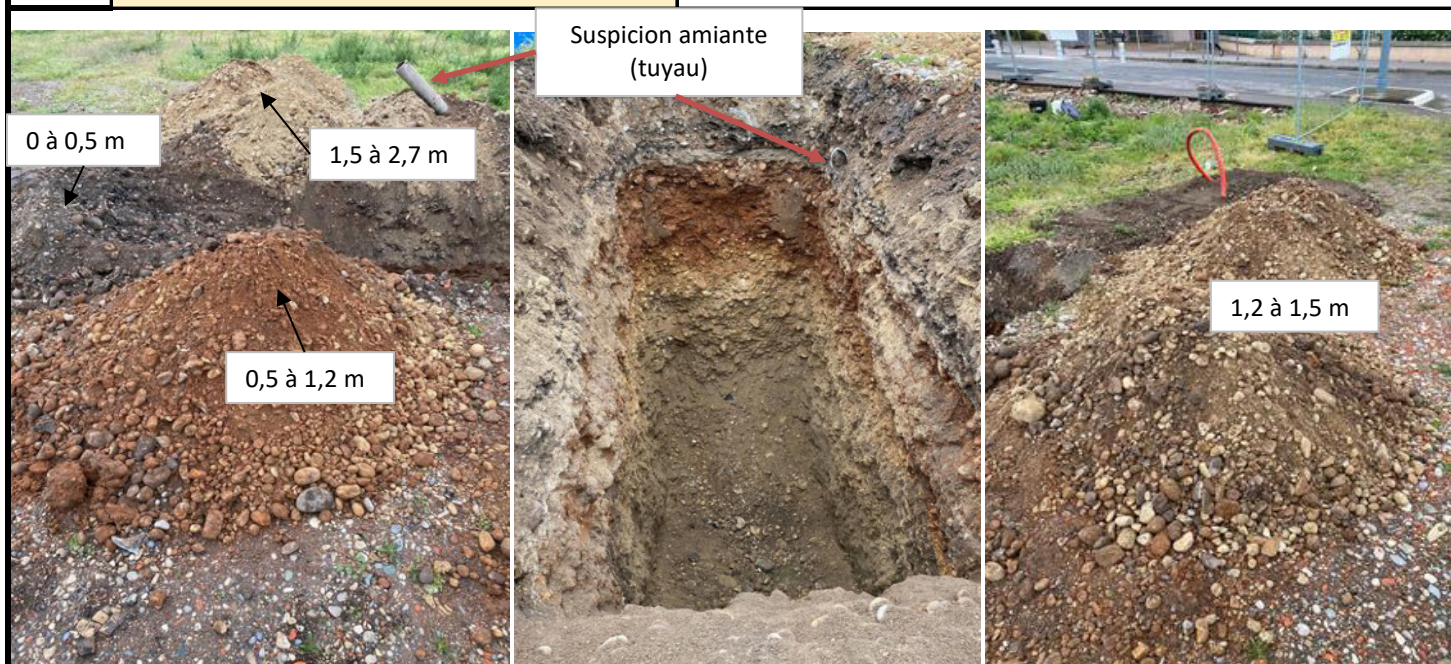
FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **GO 3**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844462.01
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	8h30	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515791.55
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
Tuyaux suspectés de contenir de l'amiante et remblais		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
		90 mm	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,5 m (horizon a)	Terre végétale + remblais gris/noir + graviers	0	14,2	GO3-a	W0020352837
0,5-1,2 m (horizon b)	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	15,2	GO3-b	W0020352835
1,2-1,5 m (horizon c)	Sable brun-jaune + graviers et galets	0	16,5	GO3-c	W0020352824
1,5-2,7 m (horizon d)	TN : Sable jaune-blanc + graviers et galets				



Sondage GO3

FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **GO 4**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844468.10
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	8h50	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515821.58
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations : Remblais et tuyau suspecté de contenir de l'amiante		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	Diamètre outil (mm)	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,9m (horizon a)	Terre végétale + remblais gris/noir + graviers				
0,9-1,3 m (horizon b)	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	14,8	GO4-b	W0020352831
1,3-3,3 m (horizon c)	TN : Sable jaune-blanc + graviers et galets				



Sondage GO4

FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **GO 5**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844470.22
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	11h30	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515811.13
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	
Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :		27/04/2022		☒ Pelle mécanique ☐ Foreuse tarière ☐ Tarière manuelle ☐ Foreuse carottier ☐ Autres : ☐ Carottier portatif ☐ Carottier sous gaine			
Observations :				90 mm Diamètre outil (mm)			

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,25 m (horizon a)	Terre végétale				
0,25-1,26 m (horizon b)	Sable marrons rouge limoneux + graviers	0	19,6	GO5-b	W0020326309
1,26-3,7 m (horizon c)	TN : Sable jaunâtre - brun + graviers/galets				



Sondage GO5

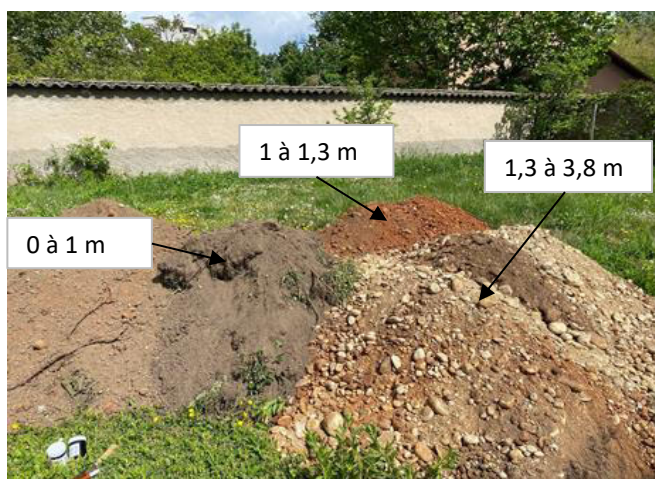
FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **GO 7**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844442.70
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	10h15	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515831.64
N° affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	Diamètre outil (mm)	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-1m (horizon a)	Terre végétale				
1-1,3 m (horizon b)	Sable brun rouge limoneux + graviers	0	18,4	GO7-b	W0020351826
1,3-3,8 m (horizon c)	TN : Sable blanc-jaune + graviers				



Sondage GO7

FICHE SONDAGE / ECHANTILLONNAGE SOLS

N°: **GO 6**

Site :	Site Roux	Date :	26/04/2022	Opérateur Gone E :	FAL et AMI	X :	844476.43
Client :	Vinci Immobilier Rhône Alpes Auvergne (VIRAA)	Heure :	10h	Foreur/sondeur :	STAL TP	Y :	6515794.07
N°affaire :	22024	Météo :	Nuageux/Ensoleillé	Laboratoire :	Wessling	Z :	

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	27/04/2022	☒ Pelle mécanique	☐ Foreuse tarière
Observations :		☐ Tarière manuelle	☐ Foreuse carottier
		☐ Autres :	☐ Carottier portatif
	90 mm	Diamètre outil (mm)	☐ Carottier sous gaine

Prof (m)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppmV)	T°C	N°Echant	Traçabilité laboratoire (code barre)
0					
0-0,4 m (horizon a)	Terre végétale	0	17,3	GO6-a	W0020351840
0,4-1 m (horizon b)	Sable marrons rouge limoneux + graviers				
1-3,8 m (horizon c)	TN : Sable jaune-blanc + graviers et galets	0	17,3	GO6-c	W0020351846



Sondage GO6



Annexe 2 : Résultats d'analyses

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

GONE ENVIRONNEMENT
Monsieur Fabrice BEDIN
6 rue Ampère
69680 CHASSIEU

Rapport d'essai n° :	ULY22-011494-1
Commande n° :	ULY-09618-22
Interlocuteur :	R. T Jampens
Téléphone :	+33 474 999 622
eMail :	Robin.TJampens@wessling.fr
Date :	24.05.2022

Pré-rapport d'essai

Valeurs non validées, données à titre indicatif.

22024

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de
retraitement, de suivi et d'interprétation de données.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

St Quentin Fallavier, le 24.05.2022

N° d'échantillon		22-066507-01 z1- pedo:W0020354 568	22-066507-02 z6- pedo:w00202977 94	22-066507-03 z7- pedo:W0020316 453
Désignation d'échantillon	Unité			

Analyse physique

Matière sèche	% masse MB	88,0	89,9	86,6
---------------	------------	------	------	------

Métaux lourds

Chrome (Cr)	mg/kg MS	26,0	24,0	23,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	21,0	20,0	19,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	160	140	140
Zinc (Zn)	mg/kg MS	230	290	240
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4	0,8	0,5
Plomb (Pb)	mg/kg MS	500	300	340
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	2,4	2,00	3,00

Granulométrie

Argile (< 2 µm)	% masse MB	1,21	1,85	2,16
Limons fins (2 à 20 µm)	% masse MB	9,1	7,68	8,07
Limons grossiers (20 à 50 µm)	% masse MB	0,85	0,59	1,28
Sables fins (50 à 200 µm)	% masse MB	19,27	19,17	21,46
Sables grossiers (200 à 2000 µm)	% masse MB	50,22	37,46	45,23
Fraction > 2 mm	% masse MB	19,34	33,25	21,79



St Quentin Fallavier, le 24.05.2022

Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	22-066507-01	22-066507-02	22-066507-03
Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
	z1-	z6-	z7-
Désignation :	pedo:W00203545	pedo:w00202977	pedo:W00203164
	68	94	53
Type d'échantillon :	Autres	Autres	Autres
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Récipient :	250VB	250VB	250VB
Température à réception (C°) :	12.3°C	12.3°C	12.3°C
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	23.05.2022	23.05.2022	23.05.2022



St Quentin Fallavier, le 24.05.2022

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Granulométrie	NF X31-107 mod.	Wessling Lyon (France)
Minéralisation à l'eau régale	Méthode interne : MINERALISATION METAUX	Wessling Lyon (France)
Métaux	Méthode interne : METAUX-ICP/MS	Wessling Lyon (France)
Matières sèches	NF ISO 11465	Wessling Lyon (France)

Commentaires :

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

GONE ENVIRONNEMENT
Madame Mélodie RICHARD
6 rue Ampère
69680 CHASSIEU

N° rapport d'essai	ULY22-010605-1
N° commande	ULY-09498-22
Interlocuteur (interne)	C. Delente
Téléphone	+33 474 999 629
Courrier électronique	Caroline.Delente@wessling.fr
Date	12.05.2022

Rapport d'essai

Site Prof_Roux_Venissieux



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

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

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

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

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

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

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

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



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-01	22-065253-02	22-065253-03	22-065253-04
Désignation d'échantillon	Unité	Z1-a	Z2-a	Z3-a	Z4-a

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	29 (A)	25 (A)	28 (A)	31 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	23 (A)	23 (A)	24 (A)	25 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	150 (A)	410 (A)	160 (A)	150 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	290 (A)	290 (A)	250 (A)	210 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	64 (A)	55 (A)	57 (A)	52 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)	1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	2,0 (A)	2,0 (A)	2,0 (A)	2,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4 (A)	0,5 (A)	0,4 (A)	0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	6,0 (A)	13 (A)	5,0 (A)	7,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	310 (A)	380 (A)	320 (A)	330 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	1,9 (A)	1,9 (A)	4,0 (A)	2,6 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	290 (A)	2600 (A)	370 (A)	340 (A)

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022
Préleveur :	Farah AL SAHYOUNI W	Farah AL SAHYOUNI	farah al sahyouni	



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-05	22-065253-06	22-065253-07	22-065253-08
Désignation d'échantillon	Unité	z5-a	z6-a	z7-a	z1-b

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	30 (A)	29 (A)	29 (A)	29 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	24 (A)	23 (A)	25 (A)	21 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	150 (A)	110 (A)	170 (A)	80 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	250 (A)	210 (A)	320 (A)	150 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	57 (A)	48 (A)	55 (A)	46 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	1,0 (A)	1,0 (A)	1,0 (A)	1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	2,0 (A)	2,0 (A)	2,0 (A)	1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,5 (A)	0,4 (A)	0,6 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	10 (A)	4,0 (A)	11 (A)	4,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	290 (A)	240 (A)	330 (A)	160 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	3,9 (A)	1,7 (A)	4,2 (A)	1,6 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	390 (A)	240 (A)	500 (A)	180 (A)

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-09	22-065253-10	22-065253-11	22-065253-12
Désignation d'échantillon	Unité	z1-c	z2-b	z2-c	z3-b

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	15 (A)	26 (A)	19 (A)	34 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	12 (A)	19 (A)	13 (A)	27 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	38 (A)	33 (A)	34 (A)	83 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	66 (A)	63 (A)	69 (A)	130 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	17 (A)	25 (A)	17 (A)	47 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1,0 (A)	2,0 (A)	1,0 (A)	4,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	73 (A)	100 (A)	96 (A)	170 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,5 (A)	0,6 (A)	0,6 (A)	1,8 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	70 (A)	55 (A)	59 (A)	210 (A)

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-13	22-065253-14	22-065253-15	22-065253-16
Désignation d'échantillon	Unité	z3-c	z4-b	z4-c	z5-b

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	15 (A)	32 (A)	15 (A)	30 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	10 (A)	26 (A)	11 (A)	20 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7,0 (A)	40 (A)	13 (A)	15 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	25 (A)	75 (A)	130 (A)	250 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,0 (A)	35 (A)	7,0 (A)	26 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	3,0 (A)	3,0 (A)	2,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	16 (A)	110 (A)	110 (A)	200 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,7 (A)	0,2 (A)	0,2 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	66 (A)	24 (A)	50 (A)

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-17	22-065253-18	22-065253-19	22-065253-20
Désignation d'échantillon	Unité	z5-c	z6-b	z6-c	z7-b

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	11 (A)	30 (A)	15 (A)	27 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	8,0 (A)	23 (A)	11 (A)	22 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,0 (A)	21 (A)	15 (A)	170 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	19 (A)	51 (A)	36 (A)	280 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,0 (A)	18 (A)	8,0 (A)	51 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	2,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	0,5 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)	6,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	13 (A)	91 (A)	35 (A)	310 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,3 (A)	0,2 (A)	12 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	38 (A)	59 (A)	390 (A)

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-21	22-065253-22	22-065253-23	22-065253-24
Désignation d'échantillon	Unité	z7-c	z3-a2	z5-cemp	z7-cemp

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB		88,1 (A)	96,4 (A)	95,6 (A)
---------------	------------	--	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		17000	6100	5300
-------------------------------------	----------	--	-------	------	------

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS		<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS		<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS		<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	14 (A)			
Nickel (Ni)	mg/kg MS	10 (A)			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	10 (A)			
Zinc (Zn)	mg/kg MS	27 (A)			
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0 (A)			
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)			
Baryum (Ba)	mg/kg MS	22 (A)			
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1 (A)			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	12 (A)			

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-	-/-	-/-



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-21	22-065253-22	22-065253-23	22-065253-24
Désignation d'échantillon	Unité	z7-c	z3-a2	z5-cemp	z7-cemp

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS		-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphylène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS		-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS		<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS		<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS		<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS		<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS		<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS		<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS		<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS		-/-	-/-	-/-



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-21	22-065253-22	22-065253-23	22-065253-24
Désignation d'échantillon	Unité	z7-c	z3-a2	z5-cemp	z7-cemp

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	06/05/2022 (A)			
-------------------------------	----	----------------	--	--	--

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g		75 (A)	100 (A)	110 (A)
Masse de la prise d'essai	g		21 (A)	21 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g		25 (A)	25 (A)	43 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH			8,4 à 20,6°C (A)	9,5 à 20,6°C (A)	9,6 à 20,6°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm		160 (A)	54 (A)	52 (A)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L		110 (A)	<110 (A)	<110 (A)
-----------------------------	----------	--	---------	----------	----------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	--	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		4,0 (A)	<2,8 (A)	<2,8 (A)
-------------------------------	----------	--	---------	----------	----------

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L		<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		8,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L		<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L		20 (A)	19 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L		28 (A)	5,0 (A)	<5,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		46 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L		<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-21	22-065253-22	22-065253-23	22-065253-24
Désignation d'échantillon	Unité	z7-c	z3-a2	z5-cemp	z7-cemp

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001	<0,001	<0,001
--------------	----------	--	--------	--------	--------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		40,0	<28,0	<28,0
-------------------------------	----------	--	------	-------	-------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100	<100	<100
----------------	----------	--	------	------	------

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	--	------	------	------

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS		1100	<1100	<1100
------------------	----------	--	------	-------	-------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS		<1,0	<1,0	<1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		0,08	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS		0,2	0,19	0,07
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,28	0,05	<0,05
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		0,46	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

E/L : Eau/lixiviat

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-25	22-065253-26	22-065253-27	22-065253-28
Désignation d'échantillon	Unité	z2-cemp	GO6-b	GO1-b	GO2-b

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	95,5 (A)	92,1 (A)	89,1 (A)	96,0 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	11000	13000	15000	6000
-------------------------------------	----------	-------	-------	-------	------

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS			23 (A)	15 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS			17 (A)	10 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			26 (A)	8,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS			66 (A)	27 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS			16 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS			<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			2,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS			120 (A)	21 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS			0,6 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS			130 (A)	12 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-25	22-065253-26	22-065253-27	22-065253-28
Désignation d'échantillon	Unité	z2-cemp	GO6-b	GO1-b	GO2-b

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,15	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-25	22-065253-26	22-065253-27	22-065253-28
Désignation d'échantillon	Unité	z2-cemp	GO6-b	GO1-b	GO2-b

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS			06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)
-------------------------------	----	--	--	----------------	----------------

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	76 (A)	73 (A)	86 (A)	110 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)	21 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	11 (A)	36 (A)	32 (A)	41 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,8 à 20,5°C (A)	8,6 à 20,5°C (A)	8,2 à 20,6°C (A)	9,5 à 20,7°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	59 (A)	66 (A)	150 (A)	57 (A)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<110 (A)	120 (A)	<110 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	---------	----------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<2,8 (A)	<2,8 (A)	3,3 (A)	<2,8 (A)
-------------------------------	----------	----------	----------	---------	----------

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	17 (A)	7,0 (A)	9,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	52 (A)	48 (A)	20 (A)	15 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	15 (A)	14 (A)	16 (A)	<5,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	34 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	6,0 (A)	6,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-25	22-065253-26	22-065253-27	22-065253-28
Désignation d'échantillon	Unité	z2-cemp	GO6-b	GO1-b	GO2-b

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
--------------	----------	-------	--------	--------	--------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<28,0	<28,0	33,0	<28,0
-------------------------------	----------	-------	-------	------	-------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1100	1200	<1100
------------------	----------	-------	-------	------	-------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,17	0,07	0,09	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,52	0,48	0,2	0,15
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,15	0,14	0,16	<0,05
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,34	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	0,06	<0,05	<0,05

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

E/L : Eau/lixiviat

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-29	22-065253-30	22-065253-31	22-065253-32
Désignation d'échantillon	Unité	GO3-b	GO3-c	GO2-c	GO5-b

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	89,8 (A)	91,8 (A)	95,9 (A)	89,2 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	12000	9500	8300	23000
-------------------------------------	----------	-------	------	------	-------

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	44 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	28
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	25 (A)	15 (A)	14 (A)	21 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	17 (A)	11 (A)	10 (A)	17 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	18 (A)	15 (A)	7,0 (A)	54 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	45 (A)	35 (A)	23 (A)	120 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	10 (A)	9,0 (A)	5,0 (A)	27 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	2,0 (A)	<1,0 (A)	2,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	64 (A)	56 (A)	19 (A)	140 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,3 (A)	0,3 (A)	<0,1 (A)	0,9 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	32 (A)	43 (A)	<10 (A)	140 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-29	22-065253-30	22-065253-31	22-065253-32
Désignation d'échantillon	Unité	GO3-b	GO3-c	GO2-c	GO5-b

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,11 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,52 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,10 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,07 (A)	<0,05 (A)	0,75 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,06 (A)	<0,05 (A)	0,58 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,29 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,30 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,06 (A)	<0,05 (A)	0,49 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,19 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,33 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,08 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,27 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,27 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	4,2

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-29	22-065253-30	22-065253-31	22-065253-32
Désignation d'échantillon	Unité	GO3-b	GO3-c	GO2-c	GO5-b

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	81 (A)	100 (A)	78 (A)	110 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	54 (A)	38 (A)	28 (A)	29 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,6 à 20,6°C (A)	9 à 20,4°C (A)	9,4 à 20,5°C (A)	8,2 à 20,6°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	95 (A)	82 (A)	53 (A)	180 (A)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)	120 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	---------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<2,8 (A)	<2,8 (A)	<2,8 (A)	3,5 (A)
-------------------------------	----------	----------	----------	----------	---------

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	11 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	12 (A)	15 (A)	18 (A)	21 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	12 (A)	9,0 (A)	<5,0 (A)	10 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-29	22-065253-30	22-065253-31	22-065253-32
Désignation d'échantillon	Unité	GO3-b	GO3-c	GO2-c	GO5-b

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
--------------	----------	--------	--------	--------	--------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<28,0	<28,0	<28,0	35,0
-------------------------------	----------	-------	-------	-------	------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1100	<1100	1200
------------------	----------	-------	-------	-------	------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,11
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,12	0,15	0,18	0,21
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,12	0,09	<0,05	0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-33	22-065253-34	22-065253-35	22-065253-36
Désignation d'échantillon	Unité	GO6-c	GO7-b	GO4-b	GO3-a

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	97,3 (A)	89,9 (A)	88,9 (A)	90,3 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	2900	22000	19000	32000
-------------------------------------	----------	------	-------	-------	-------

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	22 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	13 (A)	32 (A)	23 (A)	15 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0 (A)	22 (A)	17 (A)	13 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	8,0 (A)	19 (A)	35 (A)	92 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	21 (A)	44 (A)	70 (A)	160 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,0 (A)	25 (A)	17 (A)	33 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)	1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	2,0 (A)	2,0 (A)	3,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	19 (A)	80 (A)	97 (A)	240 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,2 (A)	0,6 (A)	1,6 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	11 (A)	23 (A)	72 (A)	210 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-33	22-065253-34	22-065253-35	22-065253-36
Désignation d'échantillon	Unité	GO6-c	GO7-b	GO4-b	GO3-a

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,27 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,06 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,60 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,49 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,25 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,28 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,45 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,18 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,31 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,07 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,24 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,23 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	3,3

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-33	22-065253-34	22-065253-35	22-065253-36
Désignation d'échantillon	Unité	GO6-c	GO7-b	GO4-b	GO3-a

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)	06/05/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	97 (A)	76 (A)	72 (A)	89 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	32 (A)	22 (A)	31 (A)	24 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		9,5 à 20,6°C (A)	8,5 à 20,7°C (A)	8,5 à 20,6°C (A)	8,6 à 20,8°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	54 (A)	55 (A)	72 (A)	160 (A)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<2,8 (A)	<2,8 (A)	<2,8 (A)	<2,8 (A)
-------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	9,0 (A)	5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	54 (A)	17 (A)	41 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<5,0 (A)	5,0 (A)	16 (A)	17 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	16 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	9,0 (A)	<5,0 (A)	5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)



Le 12.05.2022

N° d'échantillon		22-065253-33	22-065253-34	22-065253-35	22-065253-36
Désignation d'échantillon	Unité	GO6-c	GO7-b	GO4-b	GO3-a

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
--------------	----------	--------	--------	--------	--------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<28,0	<28,0	<28,0	<28,0
-------------------------------	----------	-------	-------	-------	-------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	100
----------------	----------	------	------	------	-----

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1100	<1100	<1100
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,09	0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,54	0,17	0,41
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,05	0,05	0,16	0,17
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,16	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	0,09	<0,05	0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022	26.04.2022
Heure de prélèvement :	07:30	07:30	07:30	07:30
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13.3	13.3	13.3	13.3
Début des analyses :	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022	28.04.2022
Fin des analyses :	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022	12.05.2022



Le 12.05.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :

-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 22-065253-23, -24, -25, -26, -28, -29, -30, -31, -33, -34, -35, -36

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Signataire approbateur :

Guillaume OLIVIER

Responsable de laboratoire environnement