

Lyon, Quais Rive droite du Rhône

Diagnostic de pollution des sols

RAPPORT D'ETUDE

METROPOLE DE LYON

Lyon, Quais Rive droite du Rhône

Diagnostic de pollution des sols

METROPOLE DE LYON

RAPPORT D'ETUDE

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
V1	Version initiale	C. BELIN	Y. JOMARD	20/12/2022
V2	Prise en compte des remarques de la METROPOLE DE LYON	C. BELIN	Y. JOMARD	20/12/2022
Entité Sites et Sols Pollués 6 rue de Lorraine – 38130 Echirolles – TEL : +33 (0)4 76 33 41 54				



ARTELIA - Siège Social : 16, rue Simone Veil - 93400 Saint-Ouen-sur-Seine - France
SAS au Capital de 13 262 150 Euros - 444 523 526 RCS Bobigny - SIRET 444 523 526 00804 - APE 7112B
N° Identification TVA : FR 40 444 523 526 - www.arteliagroup.com

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS.....	4
RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	5
CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE	7
1. SOURCES DE DONNÉES CONSULTÉES	8
2. SITUATION ET CONTEXTE DU SITE.....	9
2.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU SITE	9
2.2. SYNTHÈSE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	10
2.3. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE HISTORIQUE	11
3. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS	13
4. PROJET D'AMÉNAGEMENT	20
5. INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET ANALYSES.....	20
5.1. PRESTATAIRES INTERVENANTS ET ENCADREMENT DE CHANTIER	20
5.2. MÉTHODES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES.....	20
5.2.1. SÉCURISATION DES POINTS DE SONDAGES	20
5.2.2. MILIEU SOL	21
5.3. PROGRAMME ANALYTIQUE	21
6. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	22
6.1. COORDONNÉES DES POINTS DE SONDAGES	22
6.2. NATURE DES TERRAINS ET INDICES ORGANOLEPTIQUES	22
6.3. RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES	22
7. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	24
7.1. MODALITÉS D'INTERPRÉTATION	24
7.2. QUALITÉ DES SOLS.....	25
7.2.1. IDENTIFICATION DES IMPACTS ET SOURCES DE POLLUTION	25
7.2.2. INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES	25
7.2.3. CARACTÉRISATION DES DÉBLAIS.....	26
7.2.3.1. Principes généraux de gestion des déblais.....	26
7.2.3.2. Évaluation des solutions de gestion des déblais.....	26
7.3. SCHÉMA CONCEPTUEL.....	31
8. CONDITIONS DE VALIDITÉ ET ÉVALUATION DES INCERTITUDES	32
8.1. CONDITIONS DE VALIDITÉ DES RÉSULTATS	32
8.2. ÉVALUATION DES INCERTITUDES	32
9. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	33
ANNEXES.....	35

TABLEAUX

Tableau 1. Synthèse du contexte environnemental	10
Tableau 2 – Synthèse des sources potentielles de pollution	11
Tableau 3 – Programme d’investigations.....	13
Tableau 4 – Coordonnées des points d’investigations	22
Tableau 5 – Résultats analytiques des sols	23
Tableau 6 – Synthèse de la caractérisation des sols en cas de travaux d’excavation	26
Tableau 7 – Volume estimatif des mailles dont les sols sont non inertes	30
Tableau 8 – Surcoûts total estimatif des futurs déblais non inertes	30
Tableau 9 – Schéma conceptuel	31

FIGURES

Figure 1 - Localisation du site d’étude	9
Figure 2 - Localisation des sites BASIAS susceptibles d’avoir dégradé la qualité des sols.....	12
Figure 3 – Plan de localisation des investigations (S1)	14
Figure 4 – Plan de localisation des investigations (S2-S3).....	15
Figure 5 – Plan de localisation des investigations (S4-S5).....	16
Figure 6 – Plan de localisation des investigations (S6)	17
Figure 7 – Plan de localisation des investigations (S7-S8).....	18
Figure 8 – Plan de localisation des investigations (S9)	19
Figure 9 – Plan de maillage au droit des sondages S2 et S3.....	28
Figure 10 – Plan de maillage au droit du sondage S7	29

LISTE DES ABREVIATIONS

ADES Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines

AEP Alimentation en Eau Potable

APB Arrêté de Protection de Biotope

ARR Analyse des Risques Résiduels

ARS Agence Régionale de Santé

ASPITET Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces

BASIAS Inventaire historique de sites industriels et activités de service

BASOL Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif

BRGM Bureau de Recherches Géologique et Minières

BSS Banque de données du Sous-Sol

BTEX Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

DREAL Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

CAV Composés Aromatiques Volatils

COHV Composés Organiques Halogénés Volatils

COT Carbone Organique total

DICT Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux

DLI Dépôt de Liquides Inflammables

ETBE Ethyl tert-butyl éther

Go Gazole

HAP Hydrocarbures aromatiques Polycycliques

HCT Hydrocarbures Totaux

ICPE Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IGN Institut Géographique National

ISDI Installation de Stockage des Déchets Inertes

ISDD Installation de Stockage des Déchets Dangereux

ISDND Installation de Stockage des Déchets Non dangereux

LQ Limites de Quantification

Métaux Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn)

MS Matière sèche

MTBE Méthyl tert-butyl éther

PCB Polychlorobiphényles

PCE Tétrachloroéthylène

PID Photolonization detector

PL Poids Lourds

RAMSAR Zone humide d'importance internationale

RDC Rez-de-Chaussée

SP Sans Plomb

SIC Site d'Importance Communautaire

SIS Secteur d'Information sur les Sols

TCE Trichloroéthylène

TN Terrain naturel

TGAP Taxes Générales sur les Activités Polluantes

VL Véhicules Légers

VTR Valeurs toxicologiques de référence

ZICO Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZPS Zone de Protection Spéciale

ZSC Zone Spéciale de Conservation

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Dans le cadre du projet de réaménagement des quais Docteur Gailleton, Jules Courmont, Jean Moulin et André Lassagne situés entre le pont Galliéni et le pont De Lattre De Tassigny sur les communes de Lyon 1 et Lyon 2, la METROPOLE DE LYON a mandaté ARTELIA en 2021 pour la réalisation d'une étude historique et de vulnérabilité couvrant ces quais afin d'identifier et de localiser les sources potentielles de pollution historiques, puis de définir un programme prévisionnel d'investigations en lien avec les sources potentielles de pollution identifiées.

Cette étude historique a mis en évidence la présence de 7 anciennes activités situées le long des quais et susceptibles d'avoir dégradé la qualité des sols de la zone d'étude. Il s'agit principalement d'anciens stockages d'hydrocarbures de petits volumes situés :

- Aux numéros 33, 36 et 39 du quai Gailleton ;
- Au numéro 15 du quai Jean Moulin ;
- Au numéro 8 du quai Jules Courmont ;
- Aux numéros 9 et 16 du quai André Lassagne.

Ainsi, sur la base de ces éléments et conformément à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués de février 2007, ARTELIA a recommandé la réalisation d'un diagnostic de pollution au droit de ces sources potentielles de pollution.

Les investigations ont été réalisées du 24 au 25 août 2022. Elles ont consisté en la réalisation de 5 sondages de sol au droit des sources potentielles de pollution identifiées.

Par ailleurs, les sondages initialement prévus au 8 quai Jules Courmont et au 15 quai Jean Moulin (sondages S4, S5 et S6) ont été annulés lors de la réalisation des avant-trous en raison de la présence de réseaux enterrés ou de dalles bétons, et aucun prélèvement n'a pu être réalisé. Enfin au niveau du 16 quai André Lassagne, le sondage S8 a été interrompu à la suite de l'endommagement d'un réseau haute tension.

Résultats des investigations :

- Les sondages réalisés ont mis en évidence la présence, sous l'enrobé, de remblais sablo-graveleux jusqu'à une profondeur d'environ 1,5 m puis des terrains sablo-limoneux accompagnés de graviers et galets.
- Les résultats analytiques montrent :
 - La présence de **métaux lourds sur brut** (plomb, mercure et cuivre) dans des concentrations couramment observées dans les remblais urbains de la Métropole, **au droit de l'ensemble des sondages réalisés** en lien avec la qualité intrinsèque des remblais présents dans ces zones, et non aux activités potentiellement polluantes identifiées dans l'étude historique.

Les concentrations relevées en mercure sur brut au droit des sondages S2 et S3 sont supérieures à 1 mg/kg, correspondant à la valeur seuil d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes couramment appliquée.

- La présence d'**anomalie en fraction soluble et sulfates** au droit des **sondages S3 et S7**. Ces anomalies sont supérieures aux seuils d'acceptation d'un déchet en ISDI.

Infiltration des eaux pluviales :

Au regard des résultats analytiques, il ressort que la qualité des sols au droit des zones investiguées est compatible avec la mise en œuvre de systèmes d'infiltration des eaux pluviales (types noues, bassin...). Pour la maille S7 présentant des concentrations en fraction soluble et sulfates supérieures au seuil ISDI+ jusqu'à 1,5m de profondeur, il faudra s'assurer que la base du système d'infiltration est au-delà.

La qualité des sols est compatible avec une simple désimperméabilisation de surface et l'infiltration gravitaire directe des eaux pluviales.

Caractérisation des déblais :

Les futurs travaux d'aménagement de la zone étudiée vont générer des déblais pour lesquels il convient de définir une méthodologie de gestion afin d'en optimiser les coûts d'évacuation et d'assurer leur traçabilité. Sur la base des données transmises par la METROPOLE DE LYON, il a été considéré ici que les terrains en place pourraient faire l'objet d'un terrassement sur une profondeur d'environ 1 m. Les résultats d'analyse permettent de mettre en évidence :

- L'ensemble des matériaux caractérisés sont réutilisables sur site, sous réserve de leurs caractéristiques géotechniques (non étudiées dans la présente étude) ;
- L'ensemble des matériaux caractérisés sont valorisables dans des projets d'aménagement à usage de bureaux, d'activités industrielles ou commerciales ;
- Pour la valorisation hors site des terres excavées au droit de projets routiers, environ 63% des matériaux répondent à l'ensemble des valeurs libératoires sans restriction particulière, sous réserve de leurs caractéristiques géotechniques. Environ 25% des matériaux sont valorisables sous conditions, et les 13% restant ne sont pas valorisables dans des projets routiers ;
- Enfin, à défaut de valorisation, les résultats indiquent que 50% des déblais situés dans la zone d'étude sont compatibles avec une évacuation en ISDI et 50% des matériaux sont compatibles avec une évacuation en filière spécialisée (ISDND).

Le surcout relatif à la gestion des déblais au niveau des 3 mailles dont les terres jusqu'à 1 m de profondeur sont non inertes, est estimé à environ 16 k€HT.

Il est à noter que l'estimation de ces surcouts est basée sur des surfaces estimatives de mailles ponctuelles associées aux sources potentielles de pollution identifiées. Aucune estimation n'a été réalisée au droit des zones non investiguées. Il est donc recommandé d'effectuer des sondages / prélèvements complémentaires au droit des zones qui n'ont pu être investiguées du fait de la densité des réseaux afin d'estimer plus finement les volumes de déblais qui devront être envoyés dans les diverses filières.

CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE

La METROPOLE DE LYON a pour projet le réaménagement des quais Docteur Gailleton, Jules Courmont, Jean Moulin et André Lassagne situés entre le pont Galliéni et le pont De Lattre De Tassigny sur les communes de Lyon 1 et Lyon 2.

Dans ce contexte ARTELIA a été missionné en 2021 pour la réalisation d'une étude historique et de vulnérabilité couvrant ces quais afin d'identifier et de localiser les sources potentielles de pollution historiques, puis de définir un programme prévisionnel d'investigations en lien avec les sources potentielles de pollution identifiées.

L'étude historique a mis en évidence la présence de 7 anciennes activités susceptibles d'avoir dégradé la qualité des sols de la zone d'étude. Il s'agit principalement d'anciens stockages d'hydrocarbures de petits volumes situés :

- Aux numéros 33, 36 et 39 du quai Gailleton ;
- Au numéro 8 du quai Jules Courmont ;
- Au numéro 15 du quai Jean Moulin ;
- Aux numéros 9 et 16 du quai André Lassagne.

Ainsi, sur la base de ces éléments et conformément à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués de février 2007, ARTELIA a recommandé la réalisation d'investigations au droit de ces sources potentielles de pollution.

Dans ce contexte, ARTELIA a été mandaté par la METROPOLE DE LYON afin de mettre en œuvre le programme des investigations recommandées par l'étude historique afin de :

- Caractériser la qualité des sols à proximité des anciennes sources potentielles de pollution identifiées,
- Caractériser les futurs déblais.

Le présent rapport synthétise les études historiques réalisées au droit de la zone d'étude. Il détaille également les investigations de terrain réalisées les 24 et 25 août 2022.



La méthodologie et les conditions d'intervention utilisées d'ARTELIA sont conformes à la norme AFNOR NF X31-620 spécifique aux « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ». D'après cette norme, la présente prestation d'études correspond aux missions suivantes :

- Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (A130) ;
- Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (A200) ;
- Interprétation des résultats des investigations (A270).

Par ailleurs, ARTELIA a réalisé cette étude selon les orientations préconisées par la note ministérielle du 19 avril 2017 accompagnée de deux documents : une introduction à la méthodologie destinée à tous publics et la méthodologie de gestion elle-même.

1. SOURCES DE DONNÉES CONSULTÉES

Les sources d'informations consultées pour la réalisation de la présente étude sont détaillées ci-après.

MODE DE CONSULTATION	SOURCE	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
	Géoportail	https://www.geoportail.gouv.fr/
	Cadastre	https://cadastre.gouv.fr
	Etude historique et documentaire de ARTELIA	Réf. 8515263_Lyon1_RiveDroite_Phase1_R1V3 en date du 25/10/2022

2. SITUATION ET CONTEXTE DU SITE

2.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU SITE

La zone d'étude correspond aux quais situés en rive droite du Rhône dans le premier et le second arrondissement de la ville de Lyon. De manière plus précise, le périmètre étudié correspond :

- Au quai du Dr. Gailleton entre le pont Galliéni et le pont de la Guillotière ;
- Au quai Jules Courmont entre le pont de la Guillotière et le pont Lafayette ;
- Au quai Jean Moulin entre le pont Lafayette et le pont Morand ;
- Au quai André Lassagne entre le pont Morand et le Pont De Lattre De Tassigny.

La zone d'étude est présentée ci-dessous.

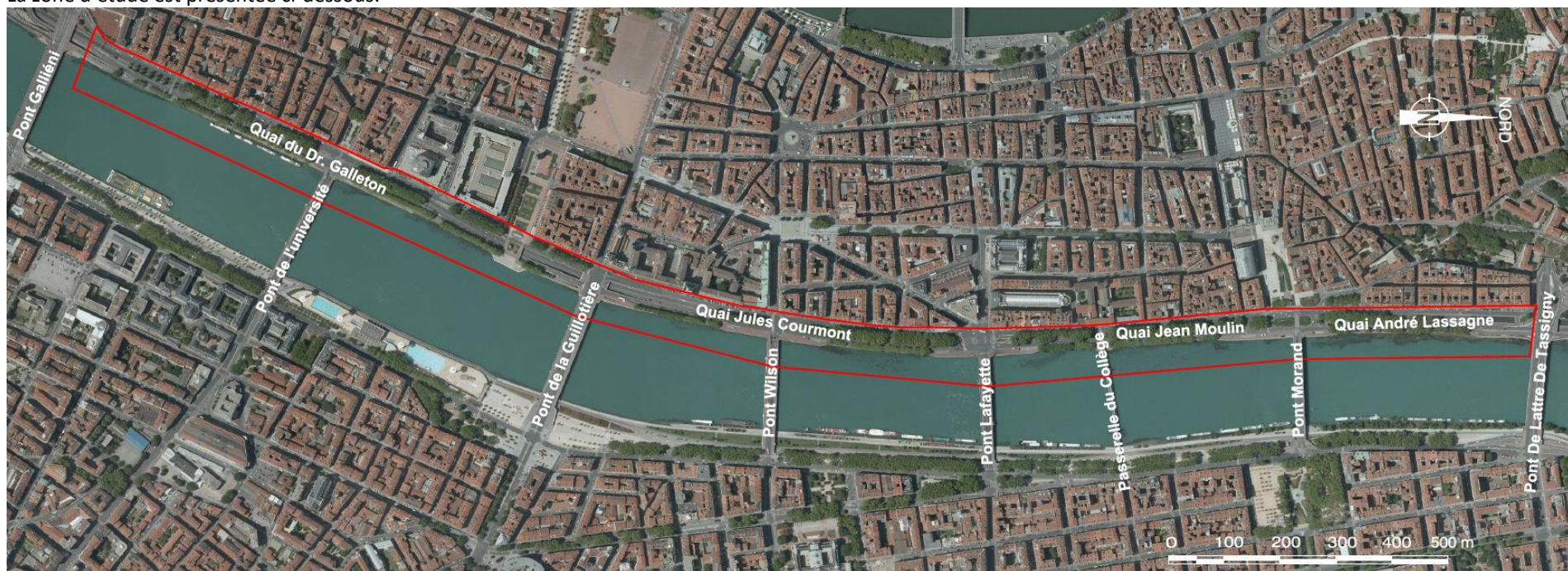


Figure 1 - Localisation du site d'étude

2.2. SYNTHÈSE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Le contexte environnemental du site est résumé dans le tableau suivant.

Tableau 1. Synthèse du contexte environnemental

Contexte Géologique
D'après la carte géologique au 1/50 000 de Lyon (BRGM), le substratum géologique naturel est constitué d'une formation quaternaire d'alluvions fluviales modernes (notée Fyz sur la carte géologique). Ces alluvions post-wurmiennes se retrouvent dans les grandes vallées (Saône et Rhône). Les dépôts anthropiques sont nombreux dans les zones couvertes par les agglomérations ; aussi, la notice géologique précise que la presqu'île lyonnaise (1 ^{er} et 2 ^{ème} arrondissements) est remblayée sur 1 à 6 m d'épaisseur.
Contexte Hydrogéologique
<p>La nappe d'accompagnement du Rhône présente au niveau de la zone d'étude s'écoule globalement en direction du sud à une profondeur comprise entre 4 et 5 m par rapport au sol.</p> <p>La nappe est vulnérable aux pollutions provenant de la surface car elle n'est pas protégée par un toit imperméable mais elle est non sensible (aucun captage pour l'alimentation en eau potable n'est référencé dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude, et aucun usage sensible de la nappe n'est référencé au dans rayon de 100 m autour de la zone d'étude).</p>
Contexte Hydrologique
<p>La zone d'étude est localisée à l'Ouest du Rhône et à environ 600 m à l'Est de la Saône. Le Rhône, qui s'écoule sur ce tronçon vers le Sud présente une qualité classée « assez bonne » à « médiocre », en raison des différents rejets industriels.</p> <p>Les eaux de ces deux cours d'eau sont considérées comme faiblement vulnérables à une éventuelle pollution du site en raison des phénomènes de dilution et diffusion dans les eaux souterraines et les eaux superficielles.</p> <p>Des activités nautiques et piscicoles sont recensées au droit de ces deux cours d'eau. Cependant, la consommation des poissons pêchés est interdite en raison de la pollution aux PCB, et les eaux du Rhône et de la Saône ne sont pas utilisées pour l'alimentation en eau potable. La sensibilité de leurs usages est considérée comme faible.</p>
Contexte industriel :
Le contexte industriel de la zone d'étude est considéré comme marqué au regard de la présence à proximité immédiate de la zone d'étude de 22 anciens sites recensés au sein de la base de données BASIAS.

2.3. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE HISTORIQUE

L'étude historique réalisée par ARTELIA en octobre 2021 a mis en évidence la présence des anciennes activités suivantes susceptibles d'avoir pu dégrader la qualité des sols de la zone d'étude :

Tableau 2 – Synthèse des sources potentielles de pollution

Projet	Localisation	Sources potentielles de pollutions	Informations disponibles
Réaménagement de la voirie	39 Quai Gailleton	Ancien atelier de réparation automobile avec distribution de carburant (RHA-I-6910979)	2 Volucompteurs (2b) alimentés via une cuve compartimentée de 8000 litres en fosse (2a)
	36 Quai Gailleton	Anciens garages automobiles avec réservoir souterrain d'essence (RHA-I-69 06936)	1 volucompteur (3b) alimenté via 1 cuve de 1500 litres essence en fosse (3a)
	33 Quai Gailleton	Ancienne desserte d'essence (RHA-I-69 11981)	1 appareil de distribution et 1 regard de remplissage (4a) 1 cuve de 1 500 litres d'essence en fosse (4b)
	1 place de l'hôpital	Ancien hôpital de l'Hôtel Dieu (RHA-I-69 07412)	Usine d'incinération et atelier de combustion de déchets
	8 quai Jules Courmont	Ancien garage avec dépôt d'essence (RHA-I-69 09358)	2 volucompteurs (10b) associés à 1 cuve de 5000 litres double compartiment essence (cuve éloignée de la voirie)
	15 quai Jean Moulin	Ancien atelier d'épuration d'huile de colza RHA-I-69 06574	Ancien atelier d'épuration d'huile de colza
	16 quai André Lassagne	Ancien garage avec dépôt d'essence (RHA-I-69 05886)	Cuves enterrées de 4 000 et 6000 litres (12a) Garage avec magasin d'huiles (12b) Cuves de graissage (12c) Zone de distribution (12d)
	9 quai André Lassagne	Ancienne desserte d'essence (RHA-I-69 09978)	1 volucompteur (13a) associé à une cuve de 1 500 litres en cave (13b)

Les sites BASIAS retenus à l'issue de l'étude historique sont localisés à l'échelle de la zone d'étude au sein de la Figure 2 en page suivante.

Les sources potentielles de pollution sont localisées sur les figures 3 à 8 au sein du chapitre 3.

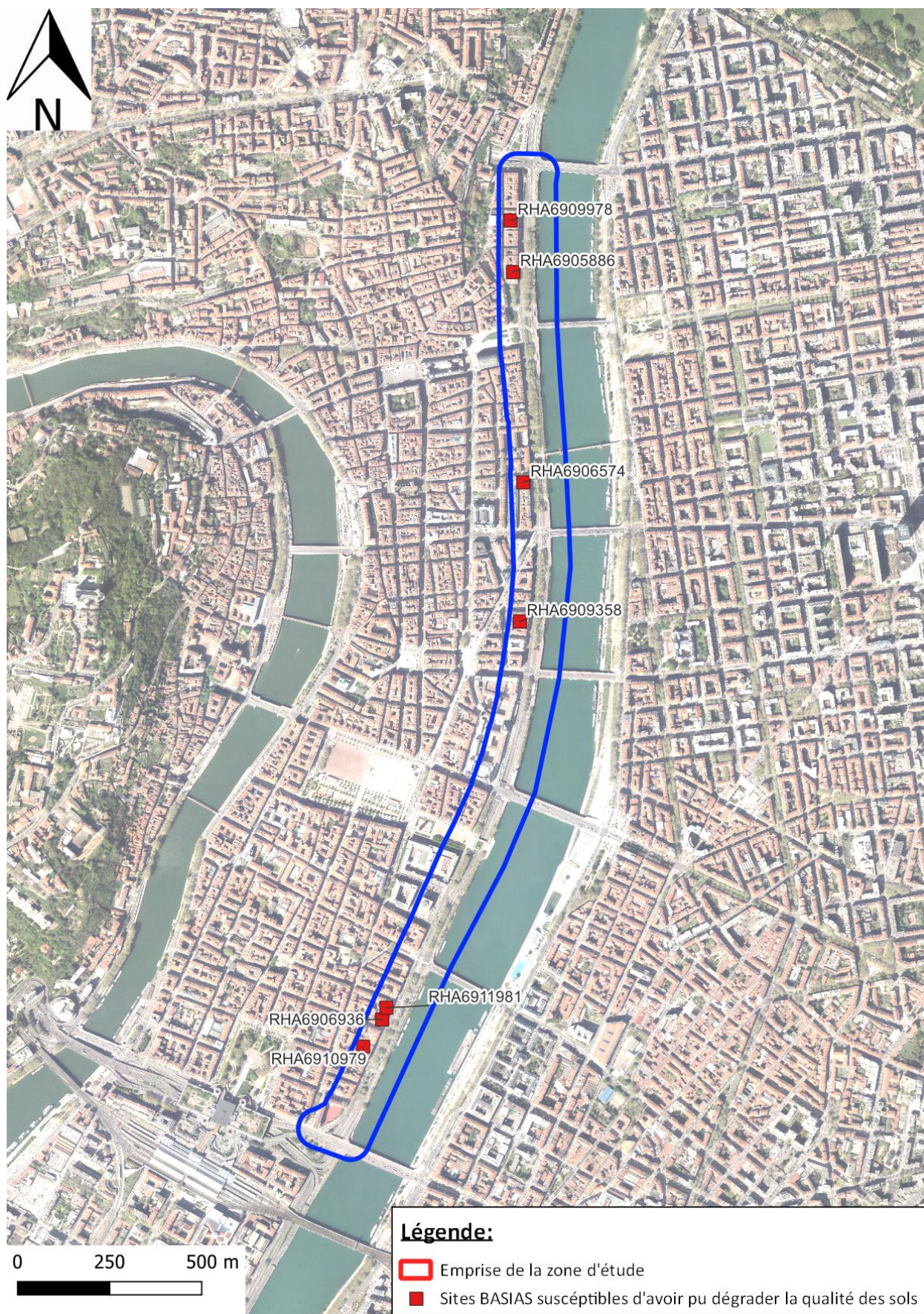


Figure 2 - Localisation des sites BASIAS susceptibles d'avoir dégradé la qualité des sols

3. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS

Le programme d'investigations proposé par ARTELIA est présenté dans le tableau suivant. Ces investigations ont pour objectifs de :

- Caractériser la qualité des sols à proximité des anciennes sources potentielles de pollution identifiées ;
- Caractériser les futurs déblais.

Elles sont localisées sur les figures en pages suivantes.

Tableau 3 – Programme d'investigations

Zone d'implantation du projet	Sources potentielles de pollutions	Informations disponibles	Sondages et prélèvements Initialement prévu	Sondages et prélèvements Réalisés	Justifications	Programme analytique
39 Quai Gailleton	Ancien atelier de réparation automobile avec distribution de carburant (RHA-I-6910979)	2 Volucompteurs (2b) alimentés via une cuve compartimentée de 8000 litres en fosse (2a)	1 sondage à 3 m (S1) 2 échantillons par sondage	1 sondage à 3 m (S1) 2 échantillons prélevés	-	Pack ISDI + 12 métaux sur brut + COHV
36 Quai Gailleton	Ancien garage automobile avec réservoir souterrain d'essence (RHA-I-69 06936)	1 volucompteur (3b) alimenté via 1 cuve de 1500 litres essence en fosse (3a)	1 sondage à 3 m (S2) 2 échantillons par sondage	1 sondage à 1,4 m (S2) 1 échantillon prélevé	Arrêt de l'avant-trou sur réseaux à 1,4 m	
33 Quai Gailleton	Ancienne desserte d'essence (RHA-I-69 11981)	1 appareil de distribution et 1 regard de remplissage (4a) 1 cuve de 1 500 litres d'essence en fosse (4b)	1 sondage à 3 m (S3) 2 échantillons par sondage	1 sondage à 3 m (S3) 2 échantillons prélevés	-	
8 quai Jules Courmont	Ancien garage avec dépôt d'essence (RHA-I-69 09358)	2 volucompteurs (10b) associés à 1 cuve de 5000 litres double compartiment essence (10 a)	2 sondages à 3 m (S4 & S5) 2 échantillons par sondage	0 sondage	Refus sur réseau lors de l'avant-trou	
15 quai Jean Moulin	Ancien atelier d'épuration d'huile de colza (RHA-I-69 06574)	Atelier d'épuration d'huile	1 sondage à 3 m (S6) 2 échantillons par sondage	0 sondage	Redus lors de l'avant-trou sur une dalle béton	
16 quai André Lassagne	Ancien garage avec dépôt d'essence (RHA-I-69 05886)	Cuves enterrées de 4 000 et 6000 litres (12a) Garage avec magasin d'huiles (12b) Cuves de graissage (12c) Zone de distribution (12d)	2 sondages à 3 m (S7 & S8) 2 échantillons par sondage	1 sondage (S7) à 3 m 2 échantillons prélevés	S8 interrompue à la suite de l'endommagement du réseau HT	
9 quai André Lassagne	Ancienne desserte d'essence (RHA-I-69 09978)	1 volucompteur (13a) associé à une cuve de 1 500 litres en cave (13b)	1 sondage à 3 m (S9) 2 échantillons par sondage	1 sondage à 1,7 m (S9) 1 échantillon prélevé	Refus lors de l'avant-trou à 1,7 m sur du béton	
			9 sondages à 3 m de profondeur avec 2 échantillons par sondage => 18 échantillons de sol	5 sondages entre 1,4 et 3 m de profondeur avec un total de 8 échantillons de sol		



Figure 3 – Plan de localisation des investigations (S1)



Figure 4 – Plan de localisation des investigations (S2-S3)



Figure 5 – Plan de localisation des investigations (S4-S5)

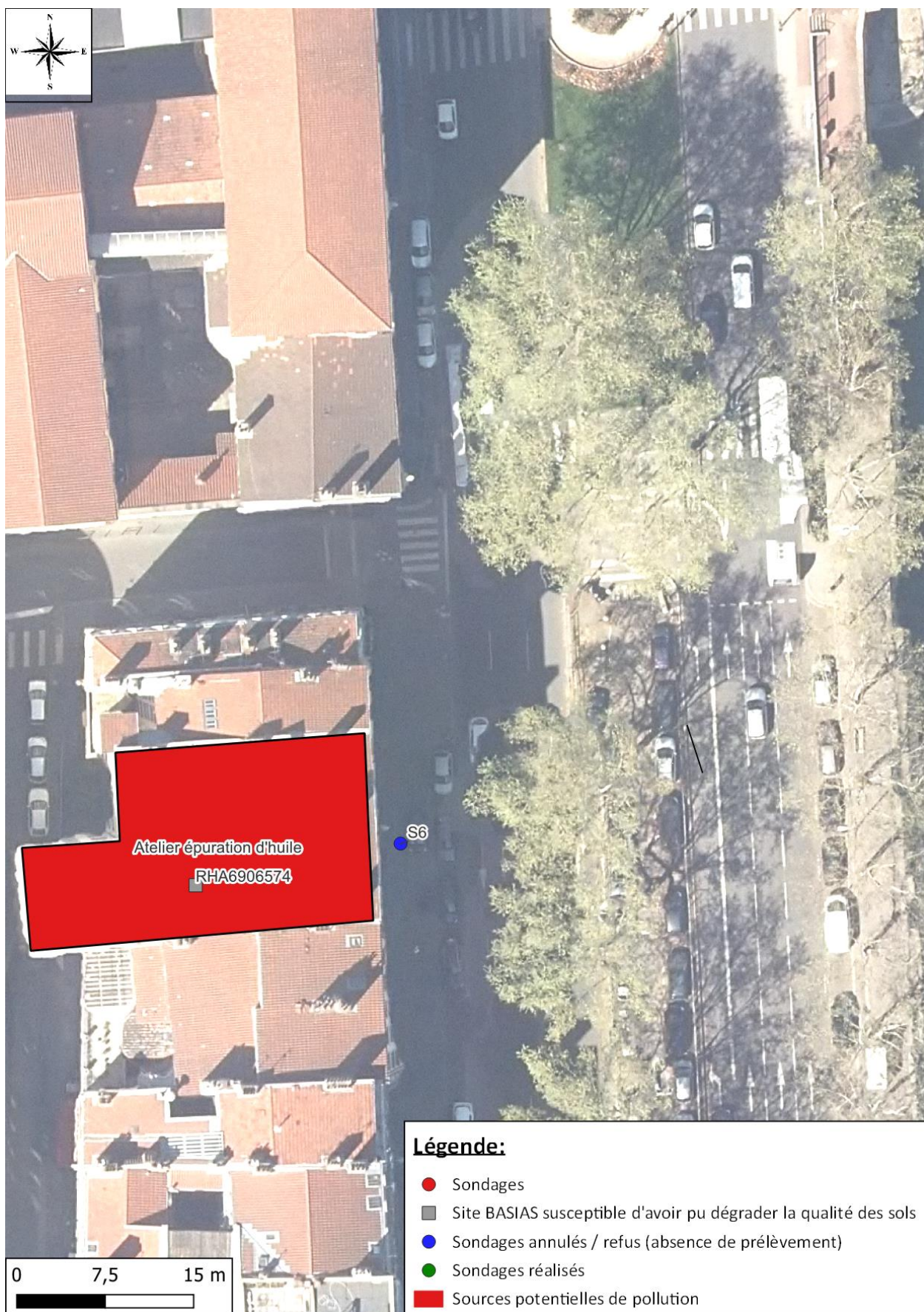


Figure 6 – Plan de localisation des investigations (S6)



Figure 7 – Plan de localisation des investigations (S7-S8)

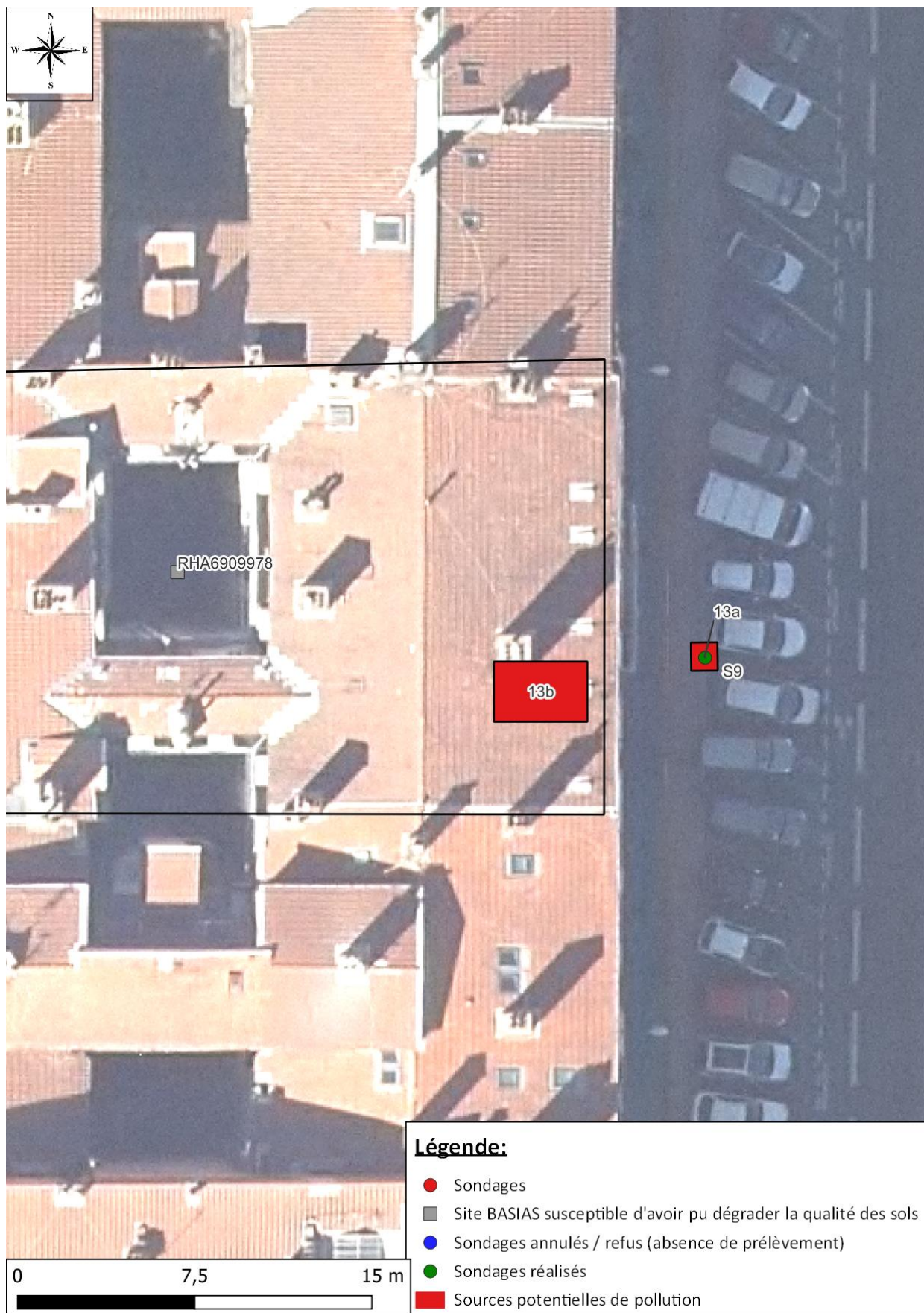


Figure 8 – Plan de localisation des investigations (S9)

4. PROJET D'AMENAGEMENT

Cette étude s'inscrit dans le projet de réaménagement des quais Docteur Gailleton, Jules Courmont, Jean Moulin et André Lassagne (Lyon 1 et Lyon 2).

Le site conservera son usage actuel (Voie de circulation piétons, vélos et véhicules).

Aucun plan d'aménagement n'a été transmis à ARTELIA dans le cadre de cette étude.

5. INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET ANALYSES

Les investigations ont été réalisées selon le calendrier suivant :

- Implantation des points de sondage et visite de site : 22/08/2022 ;
- Réalisation des investigations : 24 & 25/08/2022 ;
- Relevé par un géomètre-expert des points d'investigation : 26/08/2022.

5.1. PRESTATAIRES INTERVENANTS ET ENCADREMENT DE CHANTIER

Les avant-trous ont été réalisés par la société TAPIR (sous-traitant d'ARTELIA).

Les investigations ont été réalisées par la société SOLUM HYDROGEOLOGIE (sous-traitant d'ARTELIA).

Les analyses des échantillons sols ont été réalisées par les laboratoires AGROLAB accrédités COFRAC (sous-traitant d'ARTELIA).

Les réfections des enrobés ont été réalisées par la société TP VALLIN (sous-traitant d'ARTELIA).

Le relevé des points des sondages a été réalisé par le Cabinet de Géomètres-experts OPERANDI (sous-traitant d'ARTELIA).

L'ensemble des opérations a été supervisé par un intervenant spécialisé en Sites et Sols Pollués d'ARTELIA.

5.2. MÉTHODES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES

5.2.1. Sécurisation des points de sondages

Les points de sondages ont été sécurisés vis-à-vis du risque d'endommagement de réseaux et structures enterrés par la mise en œuvre de la démarche suivante :

- Réalisation de la démarche réglementaire de DT/DICT via consultation du guichet unique,
- Repérage visuel des structures enterrées par ouvertures de l'ensemble des tampons, identification de la profondeur des structures et réseaux enterrés et marquage au sol,

- Vérification de l'absence de réseaux enterrés au droit des points de sondages projetés à l'aide d'un détecteur de réseau (CAT Scan),
- Réalisation préalable d'avant-trous à l'aide d'une aspiratrice. Les avant-trous ont été réalisés sur environ 20 x 20 cm jusqu'à 1,5 à 2 m de profondeur.

Sur la hauteur de l'avant-trou, les prélèvements ont été réalisés sur les parois et le fond des avant-trous, afin de limiter l'impact sur les composés volatils. Les sondages à la foreuse ont été réalisés dans la continuité.

Les avant-trous ont ensuite été rebouchés à l'aide de gravette de type 4/11 roulé ou similaire puis une reprise du revêtement de surface a été réalisée à l'aide d'enrobé à chaud.

5.2.2. Milieu sol

Les sondages ont été réalisés à la tarière mécanique, NF ISO 18400-102 : 2017 « Qualité du sol -- Échantillonnage -- Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage.

Les prélèvements de sols ont été réalisés suivant la norme ISO 18403-203 d'octobre 2018 relative à la qualité du sol et à l'échantillonnage. Les fiches de prélèvement ainsi que les coupes des terrains rencontrés sont présentées en annexe 1.

Une attention particulière a été portée sur les prélèvements destinés à l'analyse de produits volatils. Des prélèvements ponctuels de sol ont été réalisés et mis dans des sacs plastiques (type Ziploc) pour mesurer in situ les concentrations en Composés Organiques Volatils (COV) à l'aide d'un détecteur à photo-ionisation (PID¹).

Les sols ont été prélevés à différentes profondeurs afin de caractériser les remblais et le TN sous-jacent. Les critères d'échantillonnage sont :

- Traces de pollution visible,
- Odeurs caractéristiques de produits organiques (odeurs détectées mais non systématiquement recherchées),
- Réponses positives du PID sur les échantillons de sols (présence de COV),
- Changement de couche lithologique.

Des gants à usage unique ont été utilisés pour chaque manipulation d'échantillon afin d'éviter les contaminations croisées.

5.3. PROGRAMME ANALYTIQUE

Les échantillons ont été placés dans des flacons propres fournis par le laboratoire et adaptés à chaque type d'analyse. Un soin particulier est appliqué lors du prélèvement pour ne pas perdre la fraction volatile des polluants.

Les échantillons de sol ont été stockés et transportés au froid et à l'abri de la chaleur et de la lumière jusqu'à leur arrivée en chambre froide du laboratoire dans un délai inférieur à 48h.

Le détail des analyses réalisées pour chaque échantillon est mentionné dans le Tableau 3 présentant le programme d'investigations.

¹ Le PID mesure les concentrations en vapeurs organiques qui sont ionisées par une lampe de 10,6 eV. La plupart des composés organiques volatils ont un potentiel d'ionisation inférieur à 10,6 eV et sont donc détectés.

6. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

6.1. COORDONNÉES DES POINTS DE SONDAGES

Les coordonnées des points d'investigations réalisés sont présentées dans le tableau ci-dessous et le plan géoréférencé est présenté en fin de rapport.

Tableau 4 – Coordonnées des points d'investigations

Coordonnées des points de sondage			
N°	X (en m)	Y (en m)	Z (en mNGF)
S1	1842532.62	5173968.79	166.87
S2	1842560.60	5174037.48	166.74
S3	1842574.45	5174068.99	166.81
S5	1842958.82	5175508.23	167.50
S6	1842958.82	5176214.19	168.45
S7	1842927.20	5176077.85	168.28
S8	1842923.78	5176088.85	168.40
S9	1842930.22	5176214.19	168.45

Coordonnées : RGF93-CC46 / Altimétrie : Normal IGN69

6.2. NATURE DES TERRAINS ET INDICES ORGANOLEPTIQUES

La lithologie, les observations organoleptiques et les profondeurs de prélèvements sont présentées en Annexe 1, pour chaque sondage.

Les investigations ont permis de mettre en évidence, sous l'enrobé, la présence de remblais sablo-graveleux jusqu'à une profondeur d'environ 1,5 m, puis des terrains sablo-limoneux accompagnés de graviers et galets.

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

Aucune suspicion de contamination ne découle des observations de terrain. Les échantillons sont d'apparence propre et sans odeur, et aucune venue d'eau n'a été observée.

6.3. RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES

Les résultats des analyses sont résumés dans le tableau suivant. Les bordereaux du laboratoire sont présentés en annexe.

7. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

7.1. MODALITES D'INTERPRETATION

Dans la présentation des résultats aux chapitres suivants, ARTELIA usera de son expérience dans le domaine des sites et sols pollués et évaluation des risques afin de mettre en regard les teneurs mesurées sur site avec celles naturellement rencontrées dans les différents milieux et/ou celles considérées comme susceptibles d'entraîner des risques inacceptables.

Par ailleurs pour chaque milieu, ARTELIA utilisera également les valeurs guides décrites ci-dessous pour interpréter les résultats au regard des objectifs de l'étude.

Aucune valeur guide permettant de caractériser une source de pollution concentrée n'est disponible dans la bibliographie. ARTELIA réalisera donc cette analyse sur la base des éléments suivants :

- La répartition spatiale (latérale et verticale) des concentrations mesurées à l'échelle du site,
- La comparaison des teneurs mesurées sur le site avec celles naturellement rencontrées dans les différents milieux,
- Son expérience en termes de gestion de sites et sol pollués.

Dans le cadre de la requalification future du site, des excavations et des évacuations de déblais hors site pourront être envisagées, la vérification du caractère inerte des futurs déblais sera donc effectuée. Cette évaluation sera réalisée par comparaison :

- Aux valeurs guides de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement – DPGR/BRGM/INERIS – avril 2020 ;
- Aux valeurs guides d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière (matériaux de déconstruction issus du BTP) – CEREMA/SETRA – septembre 2015 ;
- Aux seuils d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) fixés par l'Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 ;
- Aux seuils d'acceptation en Installations de Stockage de Déchets Inertes + (ISDI +), filière alternative permettant d'accueillir des matériaux présentant des concentrations en métaux sur éluât, fraction soluble et sulfates inférieures à 3 fois le seuil de l'AM du 12/12/2014 tout en respectant les autres paramètres ;
- Aux seuils d'acceptation des déchets en centre de stockage de déchets non dangereux (ISDND) fixé par le Conseil Européen en date du 19/12/2002 ;
- Aux seuils d'acceptation des déchets en centre de stockage de déchets dangereux (ISDD) - AM 30/12/2002 et modifié 24/08/2017.

ARTELIA rappelle néanmoins que chaque centre de stockage peut imposer ses propres conditions d'acceptation. Ces conditions pouvant être plus restrictives que les seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014 ou des autres arrêtés ministériels ou les seuils fixés par le Conseil Européen.

Pour les métaux, les concentrations mesurées dans les sols seront comparées à des concentrations caractéristiques de bruit de fond géochimique :

- Valeurs proposées par le programme INRA - ASPITET. Ces valeurs sont issues du document : « Fond géochimique naturel – Etat des connaissances à l'échelle nationale, INRA, état au 24 août 2004 »

Les références aux valeurs guides présentées en regard des résultats analytiques est détaillé à l'Annexe 4.

7.2. QUALITÉ DES SOLS

7.2.1. Identification des impacts et sources de pollution

Les résultats des analyses de sols réalisées mettent en évidence :

- La présence de **métaux lourds sur brut** (plomb, mercure et cuivre) **au droit de l'ensemble des sondages réalisés** :
 - **S1 : plomb (200 mg/kg) entre 1,5 et 3 m de profondeur ;**
 - **S2 : plomb (230 mg/kg) et mercure (1,29 mg/kg) entre 0 et 1,4 m de profondeur ;**
 - **S3 : plomb (160 à 240 mg/kg), cuivre (76 à 92 mg/kg) et mercure (1,7 à 2,44 mg/kg) entre 0 et 3 m de profondeur ;**
 - **S7 et S9 : plomb (respectivement 360 et 110 mg/kg) entre 0 et 1,5 m de profondeur ;**

Par ailleurs les concentrations relevées en mercure sur brut au droit de S2 et S3 sont supérieures à 1 mg/kg, correspondant à la valeur seuil d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes couramment appliqués.

Ces concentrations sont dans la gamme de valeurs couramment observée dans les remblais urbains de la Métropole de Lyon. Il est considéré que ces anomalies sont liées à la qualité intrinsèque des remblais mis en place dans ces zones, et non aux activités potentiellement polluantes identifiées dans l'étude historique.

- La présence au droit d'anomalie en fraction soluble et sulfates au droit des sondages S3 et S7. Ces anomalies sont supérieures aux seuils d'acceptabilité d'un déchet en ISDI.
- **La présence ponctuelle de teneurs supérieures aux LQ du laboratoire en HCT et HAP**, les teneurs étant toujours largement inférieures aux seuils d'acceptabilité d'un déchet en ISDI.

Ces teneurs étant caractéristiques d'un bruit de fond urbain et non d'un impact particulier.

7.2.2. Infiltration des eaux pluviales

En l'absence de réglementation ou de valeurs guides existantes, ARTELIA considère que la mise en œuvre de systèmes d'infiltration des eaux pluviales (type tranchées, noues, puits d'infiltration, etc...) au droit du site n'est pas recommandée dès lors que :

- La présence de composés organiques (HCT, HAP, BTEX...) est mise en évidence à des concentrations supérieures aux seuils inertes (ISDI)
- La présence de concentrations sur éluât est mesurée à des concentrations supérieures aux seuils ISDI+.

Au regard des résultats analytiques, il ressort que la qualité des sols au droit des zones investiguées est compatible avec la mise en œuvre de systèmes d'infiltration des eaux pluviales (types noues, bassin...). Pour la maille S7 présentant des concentrations en fraction soluble et sulfates supérieures au seuil ISDI+ jusqu'à 1,5m de profondeur, il faudra s'assurer que la base du système d'infiltration est au-delà.

La qualité des sols est compatible avec une simple désimperméabilisation de surface et l'infiltration gravitaire directe des eaux pluviales.

7.2.3. Caractérisation des déblais

Les futurs travaux d'aménagement de la zone étudiée vont générer des déblais pour lesquels il convient de définir une méthodologie de gestion afin d'en optimiser les coûts d'évacuation et d'assurer leur traçabilité. Sur la base des données orales transmises par la METROPOLE DE LYON, il a été considéré pour le présent projet que les terrains en place pourraient faire l'objet d'un terrassement sur une profondeur d'environ 1 m.

7.2.3.1. Principes généraux de gestion des déblais

Selon les principes définis à l'article L541-1 du code de l'environnement indiquant les ordres de priorité pour la gestion des déchets, les recommandations suivantes permettront d'optimiser la gestion des déblais :

- en premier lieu de réutiliser sur site les terres sous réserve de leur compatibilité géotechnique avec les usages projetés ;
- si possible, de valoriser hors site dans des projets d'aménagements ou routiers sous réserve d'appliquer les guides techniques correspondants ;
- à défaut de valorisation, les déblais devront être évacués vers des filières agréées et adaptées à la caractérisation des sols. Dans ce cas les terres seront acheminées vers des filières autorisées après établissement d'un Certificat Préalable d'Acceptation (CAP). Les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) ou de bons de pesée pour les filières ISDI seront dûment renseignés pour chaque camion.

7.2.3.2. Evaluation des solutions de gestion des déblais

Dans le cadre des futurs travaux de réaménagement des quais du Rhône, il conviendra de définir une méthodologie de gestion des déblais générés par les opérations de terrassement afin d'en optimiser les coûts d'évacuation et d'assurer leur traçabilité.

Le tableau suivant synthétise la caractérisation des sols en cas de travaux d'excavation en fonction des possibilités de valorisation hors site et de leur acceptation en installations de stockage de déchets. Les paramètres déclassants sont les teneurs en fraction soluble, les sulfates, le mercure et les métaux sur brut.

Tableau 6 – Synthèse de la caractérisation des sols en cas de travaux d'excavation

Nom d'échantillon	S1 (0,13-1,5m)	S1 (1,5-3m)	S2 (0,13-1,4m)	S3 (0,13-1,4m)	S3 (1,4-3m)	S7 (0,7-1,5m)	S7 (1,5-3m)	S9 (0,15-1,5m)
Lithologie	Remblais	Remblais / TN?	Remblais	Remblais	Remblais / TN?	Remblais	Remblais / TN?	Remblais
Valorisation TEX aménagement	Tex23a	Tex23a	Tex23a	Tex23a	Tex23a	Tex23a	Tex23a	Tex23a
Valorisation TEX routier	Tex3	Tex3	Tex2	Tex2	Tex3	Ntex	Tex3	Tex3
Caractérisation déblais	I	I	NI	NI	NI	NI	I	I

Caractérisation déblais :

I	Compatible ISDI
I+	Compatible ISDI+
NI	Non compatible ISDI ou ISDI+

Valorisation TEX aménagement :

Tex	Compatibles pour valorisation en aménagements sans restriction particulière
Tex23a	Compatibles pour valorisation de Niveau 2 ou 3 - VSA
Tex23b	Compatibles pour valorisation de Niveau 2 ou 3 - VSB
Ntex	Non compatibles pour valorisation en aménagement

Valorisation TEX routier :

Tex3	Compatibles pour valorisation en projets routiers sans restriction particulière
Tex2	Compatibles pour usages de type 2
Tex1	Compatibles pour usages de type 1
Ntex	Non compatibles pour valorisation en projets routiers

-	Absence de données complètes pour caractérisation
---	---------------------------------------------------

Au regard de la localisation ponctuelle des investigations, la réalisation d'un maillage n'a pas été jugée pertinente. Cette approche conduirait à déclasser des sols sur un linéaire trop important. Toutefois, il a été défini des mailles d'extension limitée entourant les sondages et les sources potentielles de pollutions.

Dans le cadre du projet de réaménagement des quais, la profondeur de terrassement considérée est de 1 m. Les résultats d'analyse permettent de mettre en évidence :

- Pour la valorisation hors site des terres excavées sans restriction particulière au droit de projets d'aménagement (Réf. Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de SSP dans des projets d'aménagement - BRGM - avril 2020) :
 - Aucun des matériaux caractérisés ne répond aux valeurs libératoires nationales de Niveau 1 pour une valorisation sans restriction particulière,
 - 100 % des matériaux caractérisés répondent aux valeurs de Niveau 2 pour une valorisation au droit d'un aménagement à usage de bureaux, d'activités industrielles ou commerciales,
- Pour la valorisation hors site des terres excavées sans restriction particulière au droit de projets routiers (Réf. Guide d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - CEREMA – septembre 2015) :
 - Environ 63% des matériaux caractérisés répondent à l'ensemble des valeurs libératoires pour la valorisation hors site en projets routiers ;
 - Environ 25% des matériaux caractérisés sont valorisables hors site dans des projets routiers de type 2 ;
 - Environ 13% des matériaux caractérisés ne sont pas valorisables hors site dans des projets routiers.
- A défaut de valorisation, les déblais devront être évacués vers des filières agréées et adaptées à la caractérisation des sols. Au final, les résultats indiquent :
 - 50% des déblais sont compatibles avec une évacuation en ISDI ;
 - 50% des déblais sont caractérisés comme non inertes et sont compatibles avec une évacuation en ISDND.

Une synthèse cartographique de caractérisation des sols pour une évacuation en filière hors site est présentée ci-dessous.



Figure 9 – Plan de maillage au droit des sondages S2 et S3

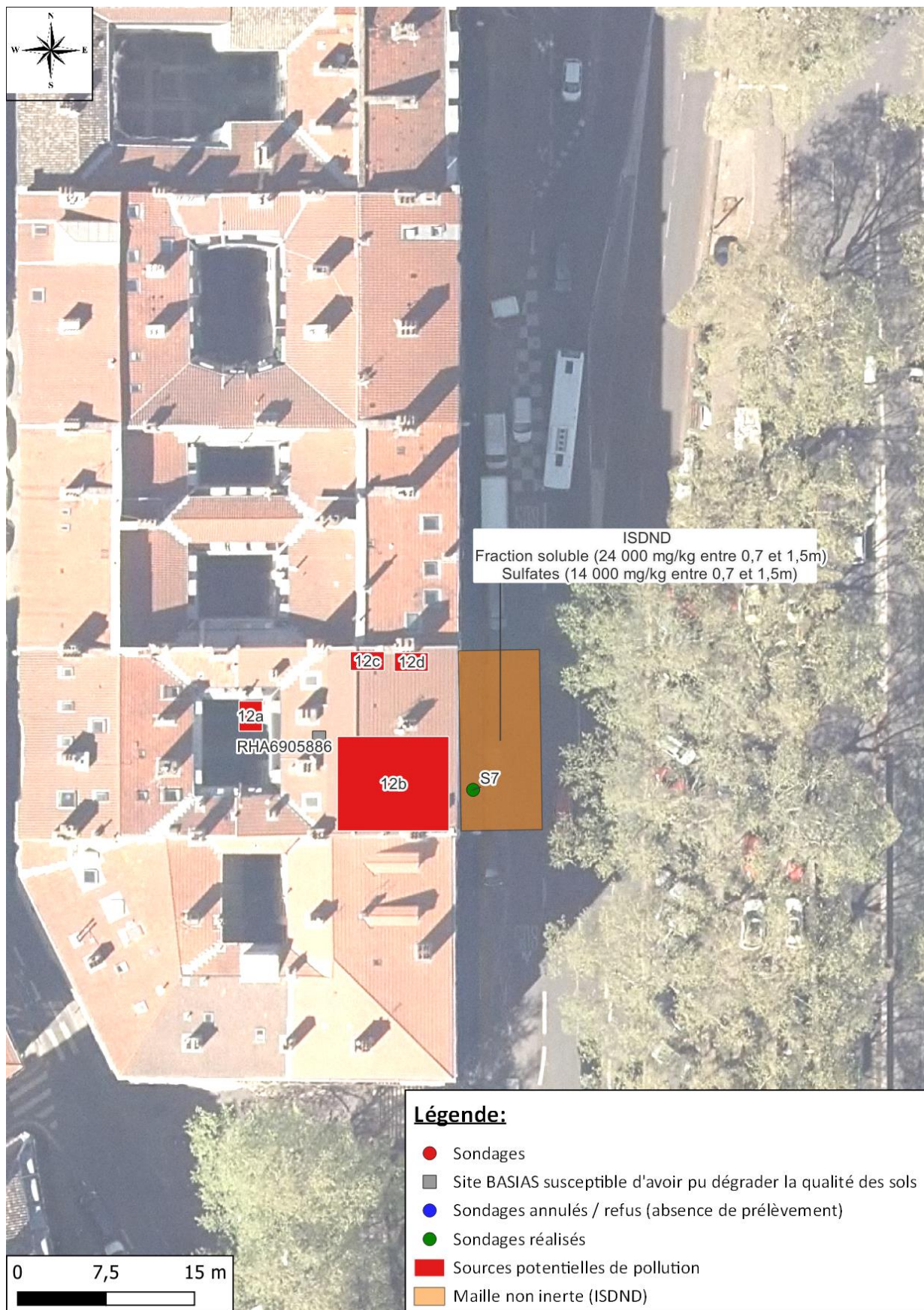


Figure 10 – Plan de maillage au droit du sondage S7

Sur la base des hypothèses décrites ci-avant, une estimation des volumes de terre à terrasser a été réalisée pour les 3 mailles S2, S3 et S7 dont les déblais ne sont pas compatibles pour une évacuation en ISDI. L'estimation de ces volumes est présentée dans le tableau 7 ci-dessous.

Tableau 7 – Volume estimatif des mailles dont les sols sont non inertes

Mailles	Superficie (m²)	Epaisseur de l'horizon non inertes (m)	Volume de terre estimatif (m³)
S2	40	0,9	35
S3	70	0,9	65
S7	100	0,3	30

Une estimation des surcoûts relatifs à la gestion de ces futurs déblais est présentée dans le tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8 – Surcoûts total estimatif des futurs déblais non inertes

Mailles	Type de valorisation envisageable	Volume de terre estimatif (m³)	Quantité estimative de sols non inertes à extraire (t)	Surcoût unitaire estimatif (€/t)	Surcoût total estimatif (k€)
S2	ISDND	35	65	70	4,5
S3	ISDND	65	120	70	8,5
S7	ISDND	30	55	70	4

Densité pour conversion des m3 en tonnes : 1,8

Les surcoûts d'élimination indiqués sont des estimations. Les prix d'acceptation dans les filières fluctuent sur le principe de l'offre et de la demande ainsi qu'en fonction du volume proposé à la filière. Il est enfin à noter que les taxes appliquées à certaines filières d'évacuation / traitement des terres (TGAP par exemple) vont connaître des augmentations importantes dans les années futures traduisant la volonté de l'Etat de tendre vers une économie circulaire en rendant le coût du recyclage inférieur à celui des autres traitements. La présente estimation est basée sur une TGAP estimée à environ 55 €/t pour l'année 2023.

Le surcoût relatif à la gestion des futurs déblais au niveau des 3 mailles dont les terres sont caractérisées non inertes jusqu'à 1 m de profondeur est estimé à environ 17 k€.

Par ailleurs, dans le cadre du futur projet d'aménagement des purges supplémentaires devront être envisagées au droit de la maille S7 en cas de présence de zone désimperméabilisée / bande plantée et éventuel ouvrage d'infiltration des eaux pluviales compte tenu des concentrations en Fraction Soluble et Sulfate supérieures aux seuils ISDI+. Ces purges supplémentaires sont à prévoir jusqu'à 1,5 m de profondeur et représentent un surcoût supplémentaire de 6,5 k€.

Il est à noter que l'estimation de ces surcoûts est basée sur des surfaces estimatives de mailles associées à des sources potentielles de pollution ponctuelles. Aucune estimation n'a été réalisée au droit des zones non investiguées. Il est recommandé d'effectuer des sondages / prélèvements complémentaires afin d'estimer plus finement les volumes de déblais qui devront être envoyés dans les diverses filières en particulier au droit de l'ensemble du linéaire du projet.

7.3. SCHÉMA CONCEPTUEL

Conformément à la méthodologie en vigueur, le schéma conceptuel du site doit permettre de préciser les relations entre :

- les sources de danger ;
- les voies de transfert ;
- les récepteurs potentiels.

Le schéma conceptuel permet également d'évaluer de façon qualitative le risque sanitaire et/ou environnemental résultant du triptyque « source de danger / voies de transfert / cibles potentielles ». Pour les impacts identifiés, ARTELIA propose le schéma conceptuel suivant basé sur les hypothèses d'aménagement décrites en partie 4.

Tableau 9 – Schéma conceptuel

SOURCE	MILIEU DE TRANSFERT	VOIES D'EXPOSITION	EXISTENCE D'UN ENJEU SANITAIRE / ENVIRONNEMENTAL
Anomalies en métaux lourds sur brut dans les remblais de plusieurs zones, parfois accompagnées d'anomalies en fraction solubles et en sulfates sur éluat	Sol	Contact cutané, ingestion et inhalation de poussières de sols	Ecarté : il est considéré que la chaussée et les trottoirs seront recouverts par une surface minéralisée, et qu'il sera mis en place un recouvrement de terre végétale saine au droit des éventuelles bandes plantées. Ces dispositions simples sont communément mises en œuvre lors de travaux d'aménagement pour recouvrir les remblais de qualité médiocre.
	Eaux souterraines	-	Ecarté : absence d'usage sensible des eaux souterraines dans le secteur Éviter la mise en œuvre de systèmes d'infiltration des eaux pluviales au droit des terres présentant des anomalies au niveau de la maille S7. Concernant la désimperméabilisation éventuelle, mise en œuvre d'investigations complémentaires
	Eaux superficielles	Usage des eaux superficielles (pêche)	Ecarté : eaux superficielles peu vulnérables en raison des phénomènes de dilution et diffusion dans les eaux souterraines et les eaux superficielles
	Air du sol et air ambiant	Inhalation de substances volatiles	Ecarté : ces anomalies ne sont pas considérées comme volatiles

L'évaluation des risques présentée ci-avant sous forme de schéma conceptuel met en évidence l'absence d'enjeu sanitaire ou environnemental sous réserve de mise en place de recouvrement (surface minéralisée ou terre végétale) au-dessus des remblais de qualité médiocre et d'absence de mise en œuvre de système d'infiltration des eaux pluviales au droit du sondage S7.

8. CONDITIONS DE VALIDITÉ ET ÉVALUATION DES INCERTITUDES

8.1. CONDITIONS DE VALIDITÉ DES RÉSULTATS

Les conclusions et recommandations proposées dans le présent rapport sont fondées sur :

- Les données écrites et orales fournies au consultant par le client
- Les informations orales obtenues par le consultant lors des réunions et interviews sur le site. Ces informations sont considérées comme complètes et exactes
- Les observations faites sur le site par le consultant
- Les bases de données publiques et institutionnelles accessibles

L'approche utilisée est conforme à la pratique professionnelle en vigueur en France. Les observations, mesures et analyses en laboratoire réalisées dans le cadre de cette étude sont situées en des points spécifiques. On ne peut pas exclure des conditions sensiblement différentes en d'autres points, d'autant plus étant donné la présence avérée de remblais, par nature hétérogène.

La liste des données écrites obtenues et des bases de données consultées, les visites de sites et conversations orales ayant contribué à l'information sont synthétisées dans le présent document. Ce rapport ne tient évidemment pas compte des données non-fournies ou fournies postérieurement à sa date d'émission.

8.2. ÉVALUATION DES INCERTITUDES

Il existe une incertitude concernant l'historique exact des activités, des incidents et des travaux ayant pu être pratiqués au niveau des sites industriels localisés à proximité directe des voiries diagnostiquées. L'ensemble des données disponibles a été analysé, et les zones considérées comme étant les plus sensibles ont fait l'objet d'investigations, sous réserve de pouvoir intervenir en sécurité sans risque d'endommagement de réseaux.

Chaque sondage a jugé être représentatif de la « maille » à l'intérieur de laquelle il se situe. Toutefois, les sondages ponctuels ne peuvent être exhaustifs. Aussi, la présence d'une pollution non reconnue à ce jour ne peut être exclue.

Les installations de stockage pour matériaux inertes (ISDI et ISDI+) se réservent le droit de refuser des terres si ces dernières présentent des indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur) ou un aspect jugé suspect et ce, même si les résultats d'analyses sont inférieurs aux seuils d'acceptation existants. Par exemple, la présence de mâchefers ou de déchets ou débris de démolition en proportion significative engendre généralement un refus auprès de ces centres, et ce, même si les composés métalliques présents ne sont pas lixiviables.

9. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les investigations réalisées du 24 au 25 août 2022 par ARTELIA au droit du futur projet de réaménagement des quais Docteur Gailleton, Jules Courmont, Jean Moulin et André Lassagne situés ont consisté en la réalisation de 5 sondages de sol au droit des sources potentielles de pollution historiques identifiées.

Les sondages initialement prévus au 8 quai Jules Courmont et au 15 quai Jean Moulin (sondages S4, S5 et S6) ont été annulés lors de la réalisation des avant-trous en raison de la présence de réseaux enterrés ou de dalles bétons, et aucun prélèvement n'a pu être réalisé. Enfin au niveau du 16 quai André Lassagne, le sondage S8 a été interrompu à la suite de l'endommagement d'un réseau haute tension.

Résultats des investigations :

- Les sondages réalisés ont mis en évidence la présence, sous l'enrobé, de remblais sablo-graveleux jusqu'à une profondeur d'environ 1,5 m puis des terrains sablo-limoneux accompagnés de graviers et galets.
- Les résultats analytiques montrent :
 - La présence de **métaux lourds sur brut** (plomb, mercure et cuivre), **au droit de l'ensemble des sondages réalisés** en lien avec la qualité intrinsèque des remblais présents dans ces zones, et non aux activités potentiellement polluantes identifiées dans l'étude historique.

Les concentrations relevées en mercure sur brut au droit des sondages S2 et S3 sont supérieures à 1 mg/kg, correspondant à la valeur seuil d'acceptation en installation de stockage des déchets inertes couramment appliquée.
 - La présence **d'anomalie en fraction soluble et/ou sulfates** au droit des **sondages S3 et S7**. Ces anomalies sont supérieures aux seuils d'acceptation d'acceptabilité d'un déchet en ISDI.

Infiltration des eaux pluviales :

Au regard des résultats analytiques, il ressort que la qualité des sols au droit des zones investiguées est compatible avec la mise en œuvre de systèmes d'infiltration des eaux pluviales (types noues, bassin...). Pour la maille S7 présentant des concentrations en fraction soluble et sulfates supérieures au seuil ISDI+ jusqu'à 1,5m de profondeur, il faudra s'assurer que la base du système d'infiltration est au-delà.

La qualité des sols est compatible avec une simple désimperméabilisation de surface et l'infiltration gravitaire directe des eaux pluviales.

Caractérisation des déblais :

- L'ensemble des matériaux caractérisés sont réutilisables sur site sous réserve de leurs caractéristiques géotechniques ;
- L'ensemble des matériaux caractérisés sont valorisables dans des projets d'aménagement à usage de bureaux, d'activités industrielles ou commerciales ;
- Pour la valorisation hors site des terres excavées au droit de projets routiers, environ 63% des matériaux répondent à l'ensemble des valeurs libératoires sans restriction particulière, sous réserve de leurs caractéristiques géotechniques. Environ 25% des matériaux sont valorisables sous conditions, et les 13% restant ne sont pas valorisables dans des projets routiers ;
- Enfin, à défaut de valorisation, les résultats indiquent que 50% des déblais situés dans la zone d'étude sont compatibles avec une évacuation en ISDI et 50% des matériaux sont compatibles avec une évacuation en filière spécialisée (ISDND).

Le surcout relatif à la gestion des déblais au niveau des 3 mailles dont les terres jusqu'à 1 m de profondeur sont non inertes est estimé à environ 17 k€.

Il est à noter que l'estimation de ces surcouts est basée sur des surfaces estimatives de mailles ponctuelles associées aux sources potentielles de pollution identifiées. Aucune estimation n'a été réalisée au droit des zones non investiguées. Il est donc recommandé d'effectuer des sondages / prélèvements complémentaires au droit des zones qui n'ont pu être investiguées du fait de la densité des réseaux afin d'estimer plus finement les volumes de déblais qui devront être envoyés dans les diverses filières.


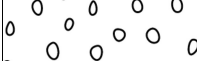
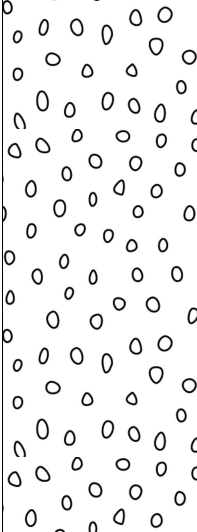
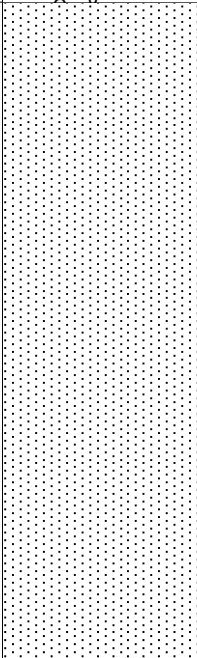
ANNEXES





ANNEXE 1

FICHES DE PRELEVEMENT ET COUPES DES TERRAINS RENCONTRES

Prof. (m)	Mesure PID (ppm)	Heure	Flaconnage	Echantillon analysé	Coupe lithologique	Description lithologique (dont teneur en eau)	Observations
0						Asphalte.	
						Dalle béton.	
1	0	14h10	1 pot de sol	S1 (0,13-1,5m)		Remblais : Galets et cailloutis dans une matrice sableuse. Ensemble sec.	Présence d'une canalisation de gaz à 0,9m.
2	0	14h20	1 pot de sol	S1 (1,5-3m)		Remblais : Sable-limoneux gris accompagné de cailloutis. Ensemble sec.	
3							

Informations générales :

Date des travaux : 8/25/22

Heure de réalisation du sondage : 14h00

Date d'envoi échantillon : 08/26/22

Acheminement laboratoire : Transporteur

Météo : Soleil

Supervision des travaux : DKE & TTE

Entreprise de forage : Tapir & Solum

Méthode de forage : Aspiratrice & Tarière

Diamètre de forage (en mm): 120 mm

Gestion des cuttings : Rebouchage sondage

Remise en état : A l'identique

Métropole de Lyon

Lyon (69)

Diagnostic Environnemental

851 5263

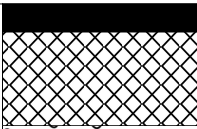
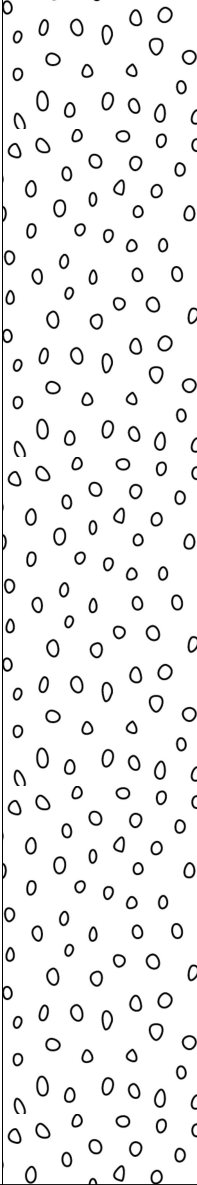
Coupe du sondage S2

Coordonnées GPS :

X : 4.8325272

Y : 45.7516760

Z : /

Prof. (m)	Mesure PID (ppm)	Heure	Flaconnage	Echantillon analysé	Coupe lithologique	Description lithologique (dont teneur en eau)	Observations
0						Asphalte. Dalle béton.	
	0	13h45	1 pot de sol	S2 (0,13-1,4m)		Remblais : Galets et cailloutis dans une matrice sableuse. Ensemble sec.	Présence de trop de réseau dans l'avant trou pour réaliser le sondage.
1							

Informations générales :

Date des travaux : 8/25/22

Heure de réalisation du sondage : 13h30

Date d'envoi échantillon : 08/26/22

Acheminement laboratoire : Transporteur

Météo : Soleil

Supervision des travaux : DKE & TTE

Entreprise de forage : Tapir & Solum

Méthode de forage : Aspiratrice & Tarière

Diamètre de forage (en mm): 120 mm

Gestion des cuttings : Rebouchage sondage


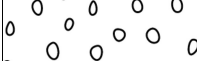
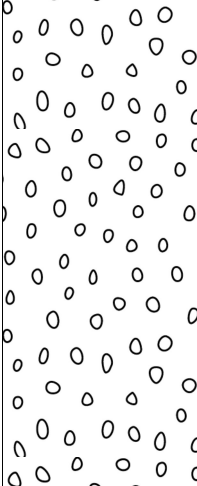
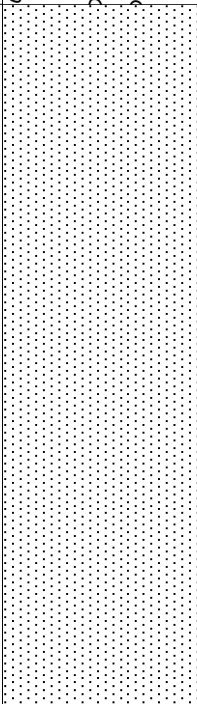
Remise en état : A l'identique

Métropole de Lyon

Lyon (69)

Diagnostic Environnemental

851 5263

Prof. (m)	Mesure PID (ppm)	Heure	Flaconnage	Echantillon analysé	Coupe lithologique	Description lithologique (dont teneur en eau)	Observations
0						Asphalte.	
						Dalle béton.	
0	0	13h00	1 pot de sol	S3 (0,13-1,4m)		Remblais : Galets et cailloutis dans une matrice sableuse grise/noirâtre. Ensemble sec.	
1							
2	0	13h15	1 pot de sol	S3 (1,4-3m)		Remblais : Sable-limoneux accompagné de cailloutis et de galets. Ensemble sec.	
3							

Informations générales :

Date des travaux : 8/25/22
 Heure de réalisation du sondage : 12h55
 Date d'envoi échantillon : 08/26/22
 Acheminement laboratoire : Transporteur
 Météo : Soleil

Supervision des travaux : DKE & TTE
 Entreprise de forage : Tapir & Solum
 Méthode de forage : Aspiratrice & Tarière
 Diamètre de forage (en mm): 120 mm
 Gestion des cuttings : Rebouchage sondage
 Remise en état : A l'identique

Métropole de Lyon


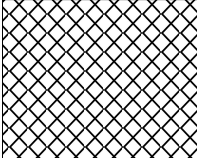
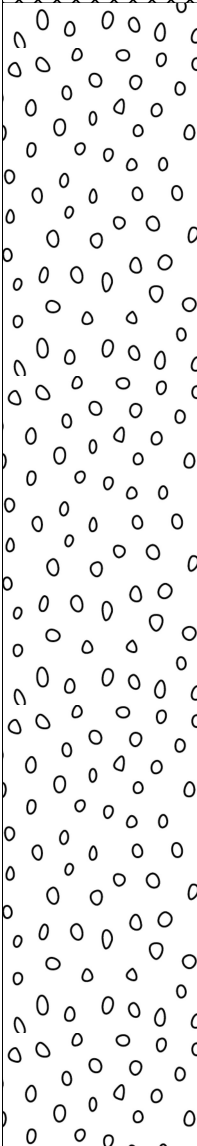
Lyon (69)

Diagnostic Environnemental

851 5263

Coupe du sondage S5

Coordonnées GPS :
X : 4.8380139
Y : 45.7648062
Z : /

Prof. (m)	Mesure PID (ppm)	Heure	Flaconnage	Echantillon analysé	Coupe lithologique	Description lithologique (dont teneur en eau)	Observations
0						Asphalte.	
						Dalle béton.	
						Remblais : Galets et cailloutis dans une matrice sableuse grise/noirâtre. Ensemble sec.	Refus sur un réseau à 0,85m.

Informations générales :

Date des travaux : 8/25/22
Heure de réalisation du sondage : 11h30
Date d'envoi échantillon : 08/26/22
Acheminement laboratoire : Transporteur
Météo : Soleil

Supervision des travaux : DKE & TTE
Entreprise de forage : Tapir & Solum
Méthode de forage : Aspiratrice & Tarière
Diamètre de forage (en mm): 120 mm
Gestion des cuttings : Rebouchage sondage
Remise en état : A l'identique

Métropole de Lyon

Lyon (69)

Diagnostic Environnemental

851 5263




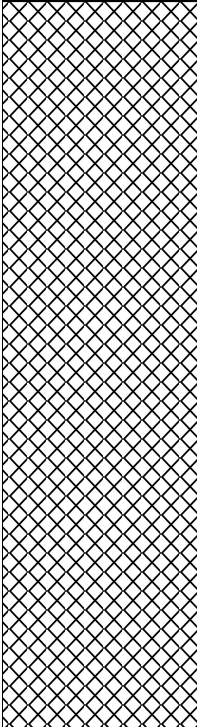
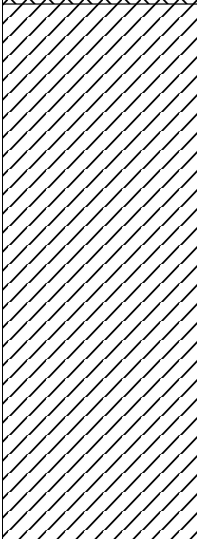
Coupe du sondage S6

Coordonnées GPS :

X : 4.8377650

Y : 45.7698705

Z : /

Prof. (m)	Mesure PID (ppm)	Heure	Flaconnage	Echantillon analysé	Coupe lithologique	Description lithologique (dont teneur en eau)	Observations
0						Asphalte.	
						Dalle béton.	
						Remblais : Limon-argileux accompagné de graviers. Ensemble sec.	Refus sur dalle béton à 0,5m.

Informations générales :

Date des travaux : 8/25/22

Heure de réalisation du sondage : 10h30

Date d'envoi échantillon : 08/26/22

Acheminement laboratoire : Transporteur

Météo : Soleil

Supervision des travaux : DKE & TTE

Entreprise de forage : Tapir & Solum

Méthode de forage : Aspiratrice & Tarière

Diamètre de forage (en mm): 120 mm

Gestion des cuttings : Rebouchage sondage

Remise en état : A l'identique

Métropole de Lyon


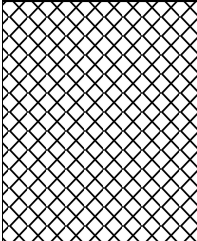
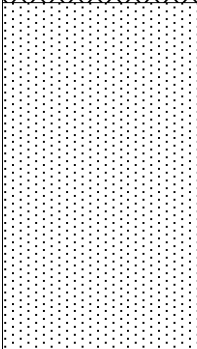
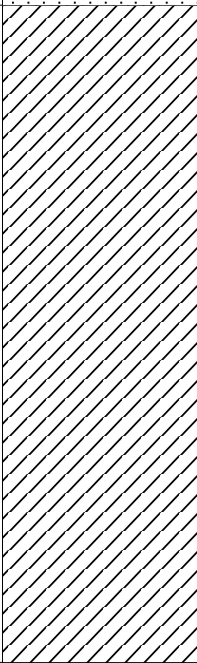
Lyon (69)

Diagnostic Environnemental

851 5263

Coupe du sondage S7

Coordonnées GPS :
 X : 4.8377707
 Y : 45.7699672
 Z : /

Prof. (m)	Mesure PID (ppm)	Heure	Flaconnage	Echantillon analysé	Coupe lithologique	Description lithologique (dont teneur en eau)	Observations
0						Enrobé.	
						Dalle béton.	
1	0	10h00	1 pot de sol	S7 (0,7-1,5m)		Remblais : Sable bruns accompagné de graviers. Ensemble sec.	
2	0	10h15	1 pot de sol	S7 (1,5-3m)		Remblais : Limon-sableux brun accompagné de graviers et de cailloutis. Ensemble sec.	
3							

Informations générales :

Date des travaux : 8/25/22
 Heure de réalisation du sondage : 9h45
 Date d'envoi échantillon : 08/26/22
 Acheminement laboratoire : Transporteur
 Météo : Soleil

Supervision des travaux : DKE & TTE
 Entreprise de forage : Tapir & Solum
 Méthode de forage : Aspiratrice & Tarière
 Diamètre de forage (en mm): 120 mm
 Gestion des cuttings : Rebouchage sondage
 Remise en état : A l'identique

Métropole de Lyon

Lyon (69)

Diagnostic Environnemental

851 5263




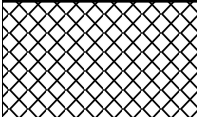
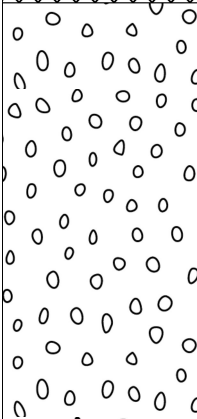
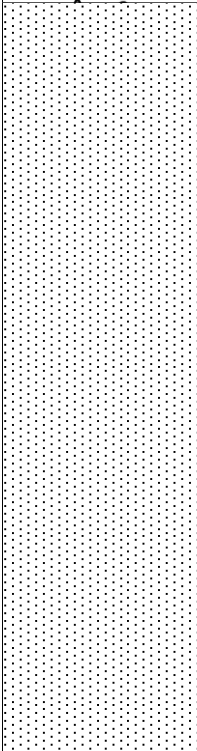
Coupe du sondage S8

Coordonnées GPS :

X : 4.8378390

Y : 45.7711370

Z : /

Prof. (m)	Mesure PID (ppm)	Heure	Flaconnage	Echantillon analysé	Coupe lithologique	Description lithologique (dont teneur en eau)	Observations
0						Enrobé.	
						Dalle béton.	
						Remblais : Graviers et cailloutis dans une matrice sableuse. Ensemble sec.	
						Remblais : Sable bruns accompagné de graviers. Ensemble sec.	Casse réseau et arrêt du sondage.

Informations générales :

Date des travaux : 8/24/22

Heure de réalisation du sondage : 8h00

Date d'envoi échantillon : 08/26/22

Acheminement laboratoire : Transporteur

Météo : Soleil

Supervision des travaux : DKE & TTE

Entreprise de forage : Tapir & Solum

Méthode de forage : Aspiratrice & Tarière

Diamètre de forage (en mm): 120 mm

Gestion des cuttings : Rebouchage sondage

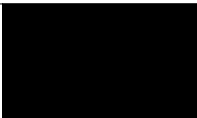
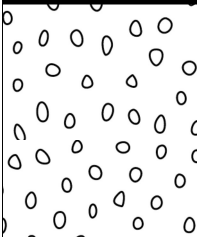
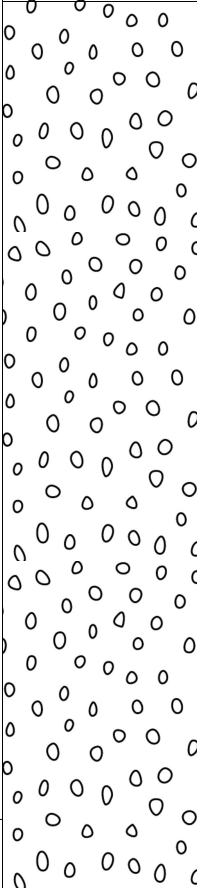

Remise en état : A l'identique

Métropole de Lyon

Lyon (69)

Diagnostic Environnemental

851 5263

Prof. (m)	Mesure PID (ppm)	Heure	Flaconnage	Echantillon analysé	Coupe lithologique	Description lithologique (dont teneur en eau)	Observations
0						Enrobé.	
						Remblais : Gravier noir dans une matrice sableuse. Ensemble sec.	
						Remblais : Gravier et cailloutis dans une matrice sableuse brune/noirâtre. Ensemble sec.	
1						Dalle béton.	Refus à 1,7m sur une dalle béton ou un bloc.
	0	9h00	1 pot de sol	S9 (0,15-1,5m)			

Informations générales :

Date des travaux : 8/25/22
 Heure de réalisation du sondage : 8h30
 Date d'envoi échantillon : 08/26/22
 Acheminement laboratoire : Transporteur
 Météo : Soleil

Supervision des travaux : DKE & TTE
 Entreprise de forage : Tapir & Solum
 Méthode de forage : Aspiratrice & Tarière
 Diamètre de forage (en mm): 120 mm
 Gestion des cuttings : Rebouchage sondage
 Remise en état : A l'identique

Métropole de Lyon

Lyon (69)

Diagnostic Environnemental

851 5263



ANNEXE 2

PLAN GEOMETRE DES INVESTIGATIONS

Etudes des sites et sols "potentiellement" pollués

Commune de Villeurbanne
34-36-39 Quai Docteur Gailleton

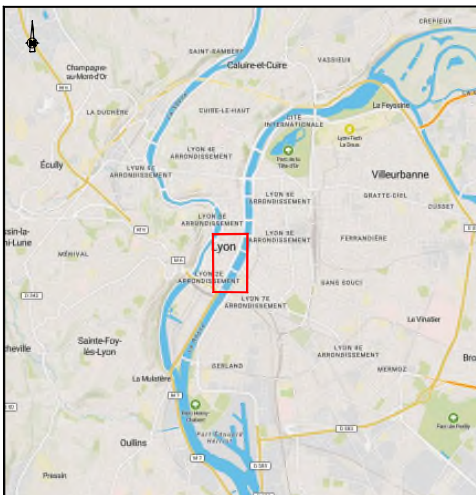
PLAN DE RÉCOLEMENT

PLANCHE 4 SUR 4

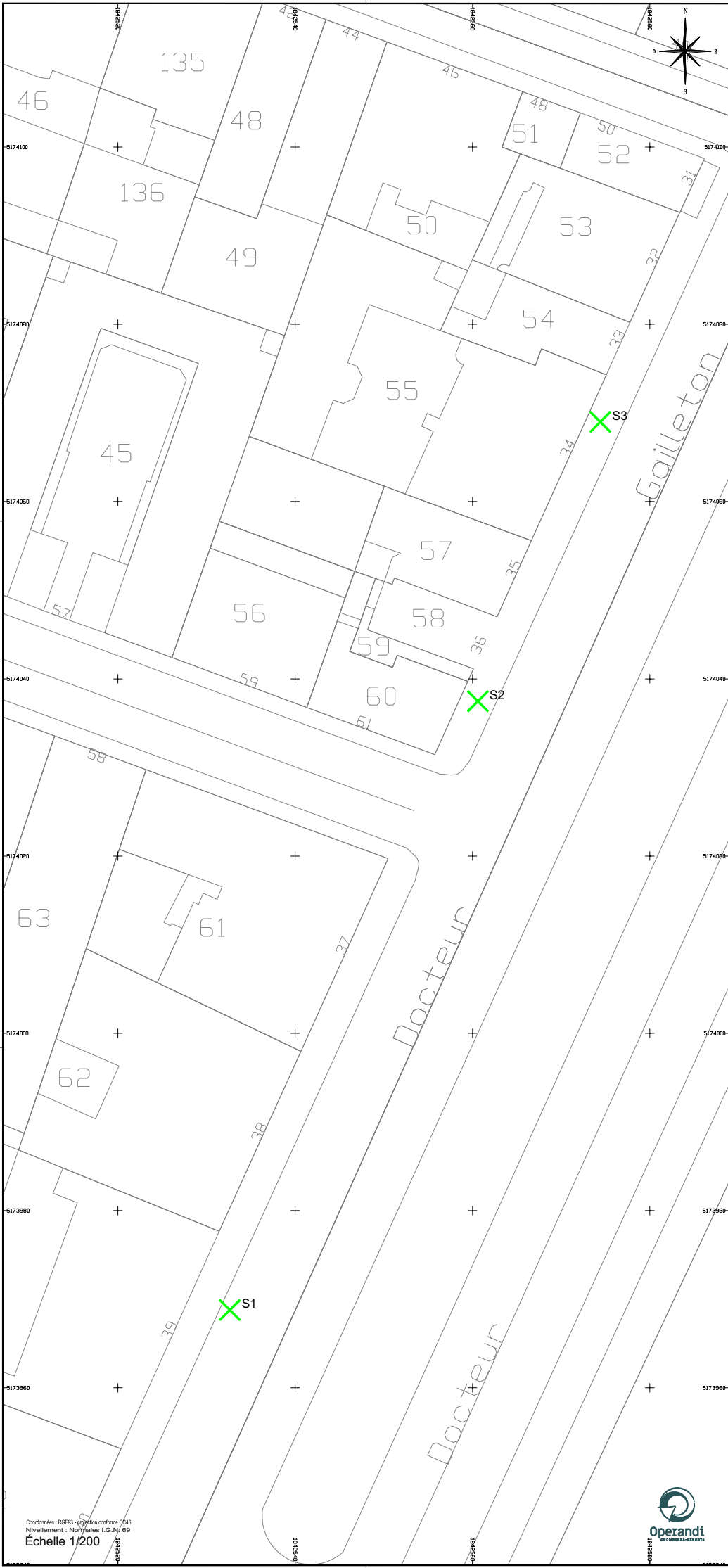
Bon de commande n° BC 2022 254	Numéro de marché : MARCHE
Echelle du plan 1/200	Cabinet de géomètre : Operandi - Charmasson
Coordonnées: RGF93 - CC46	26 bis Rue Camille Roy - 69007 LYON
Altitudes: Normales IGN 69	Tel: 04 78 29 85 01 - Fax: 04 72 00 97 81
	Email: contact@charmasson-pichon.fr

GRAND LYON METROPOLE - DIRECTION DU FONCIER ET DE L'IMMOBILIER
20 RUE DU LAC - BP 3302 - 69509 LYON CEDEX 03 - TEL: 04 78 96 96 00 - FAX: 04 78 96 96 74

LÉGENDE	
ETUDES DE SITES ET SOLS "POTENTIELLEMENT" POLLUES	
ATTRIBUTS	SYMBOLLOGIE DES ÉLÉMENTS DE SURFACE
S1 198.00 198.00 198.00 198.00	Matricule point de sondage Altimétrie au sol Altimétrie sur chapoteau Altimétrie sur tube
FOND DE PLAN D'APRES DIGITALISATION DU PLAN CADASTRAL	ÉLÉMENTS PRINCIPAUX
	Pléziomètre
	Marque peinture
	Point terrain naturel
	ÉLÉMENTS SECONDAIRES
	Pléziomètre
	Marque peinture



Coordonnées des points de sondage			
N°	X	Y	Z
S1	1842532.62	5173968.79	166.87
S2	1842560.60	5174037.48	166.74
S3	1842574.45	5174068.99	166.81



Etudes des sites et sols "potentiellements" pollués

Commune de Villeurbanne
9-15-16 Quai André Lassagne

PLAN DE RÉCOLEMENT

PLANCHE 1 SUR 4

Bon de commande n° BC 2022 254		Numéro de marché : MARCHÉ	
Echelle du plan : 1/ 200		Cabinet de géomètre : Operandi - Charmasson	
Coordonnées: RGF93 - CC46		26 bis Rue Camille Roy - 69007 LYON	
Altitudes: Normales IGN 69		Tél: 04.78.29.85.01 - Fax: 04.72.00.97.61	
		Mail: contact@charmasson-pichon.fr	
Indice	Date	Référence géomètre: REFERENCE DOSSIER	Dessiné par
01	30/08/2022	Règlement des points de sondage	OPERANDI
02	31/08/2022	Plan de récolement	LP

GRAND LYON METROPOLE - DIRECTION DU FONCIER ET DE L'IMMOBILIER
20 RUE DU LAC - BP 2052 - 69581 LYON CEDEX 03 - TEL: 04 78 66 96 00 - FAX: 04 78 95 89 74

LÉGENDE

ETUDES DE SITES ET SOLS "POTENTIELLEMENT" POLLUES

ATTRIBUTS

S1	Matricule point de sondage
198.00	Altimétrie au sol
198.00	Altimétrie sur chapoteau
198.00	Altimétrie sur tube

FOND DE PLAN D'APRES DIGITALISATION DU PLAN CADASTRAL

Vierge	Parcelle
A 584	Parcelle
Parcelle	Parcelle
Parcelle	Parcelle

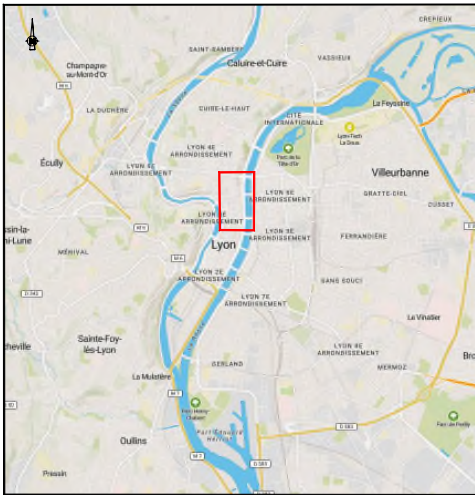
SYMBOLIQUE DES ÉLÉMENTS DE SURFACE

ÉLÉMENTS PRINCIPAUX

Pléziomètre
Piezais
Marque peinture
Point terrain naturel

ÉLÉMENTS SECONDAIRES

Pléziomètre
Piezais
Marque peinture



Coordonnées des points de sondage

N°	X	Y	Z
S9	1842930.22	5176214.19	168.45
S8	1842923.78	5176088.85	168.40
S7	1842927.20	5176077.85	168.28





ANNEXE 3

BORDEREAUX D'ANALYSES CHIMIQUES

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

ARTELIA 38
Monsieur Clément BELIN
6 RUE DE LORRAINE
CS40218
38432 ECHIROLLES Cédex
FRANCE

Date 05.09.2022
N° Client 35006694
N° commande 1188260

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

Client 35006694 ARTELIA 38
Référence 851 5263 - ML Quai Rive Droite - TTE - Sol
Date de validation 30.08.22
Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

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

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

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

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

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

Respectueusement,

AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. 33/380680143
Chargé relation clientèle

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
499499	25.08.2022	S3 (0,13-1,4m)
499500	25.08.2022	S3 (1,4-3m)
499501	25.08.2022	S2 (0,13-1,4m)
499502	25.08.2022	S9 (0,15-1,5m)
499503	25.08.2022	S7 (0,7-1,5m)

Unité

499499
S3 (0,13-1,4m)

499500
S3 (1,4-3m)

499501
S2 (0,13-1,4m)

499502
S9 (0,15-1,5m)

499503
S7 (0,7-1,5m)

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	28,6	68,2	40,4	16,4	20,7
Masse brute Mh pour lixiviation	g	100	110	100	94	110
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	++	++	++
Volume de lixivant L ajouté pour l'extraction	ml	900	900	900	900	900

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,67	0,73	0,66	0,71	0,64
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		++	++	++	++	++
Matière sèche	%	87,4	84,8	89,0	95,5	86,6

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	4500	0 - 1000	3000	0 - 1000	24000
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,06	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,11	0,06	0,05	0,06	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,44	0 - 0,1	0,17	0 - 0,1	0,22
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	6,0	4,0	9,0	1,0	150
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	33	0 - 10	0 - 10	0 - 10	11
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,04	0,04	0 - 0,02	0 - 0,02	0,03
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	1,0	2,0	0 - 1	3,0	0 - 1
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0005	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	2000	96	1700	240	14000
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		8,2	8,5	8,7	8,9	8,2
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	9800	11000	8100	6300	4600

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		++	++	++	++	++
-------------------------------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
499504	25.08.2022	S7 (1,5-3m)
499505	25.08.2022	S1 (0,13-1,5m)
499506	25.08.2022	S1 (1,5-3m)

Unité

499504
S7 (1,5-3m)

499505
S1 (0,13-1,5m)

499506
S1 (1,5-3m)

Lixiviation

Fraction >4mm (EN12457-2)	%	51,6	62,7	29,4
Masse brute Mh pour lixiviation	g	110	95	100
Lixiviation (EN 12457-2)		++	++	++
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900	900	900

Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0,72	0,77	0,76
Prétraitement de l'échantillon		++	++	++
Broyeur à mâchoires		++	++	++
Matière sèche	%	86,1	94,9	88,7

Calcul des Fractions solubles

Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	1600	0 - 1000	0 - 1000
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,11	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	200	3,0	25
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	10	0 - 10	12
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,03	0,02	0,03
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 1	1,0	1,0
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0,09	0 - 0,05	0 - 0,05
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	410	76	0 - 50
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		8,7	9,2	8,8
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	2700	1800	2100

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		++	++	++
-------------------------------	--	-----------	-----------	-----------

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

	Unité	499499 S3 (0,13-1,4m)	499500 S3 (1,4-3m)	499501 S2 (0,13-1,4m)	499502 S9 (0,15-1,5m)	499503 S7 (0,7-1,5m)
Métaux						
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1,9	4,0	2,2	0,9	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg Ms	22	21	9,8	12	14
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	56	68	39	100	44
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	19	21	14	30	16
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	92	76	46	28	16
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	1,70	2,44	1,29	0,21	0,88
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	14	18	10	17	11
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	160	240	230	110	360
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	140	45	44	50	30
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)						
Naphtalène	mg/kg Ms	0,087	<0,050	0,080	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,11	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,076	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,088	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,085	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,094	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,069	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,076	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	0,434 ^{x)}	n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	0,0870 ^{x)}	n.d.	0,593 ^{x)}	n.d.	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	0,0870 ^{x)}	n.d.	0,678 ^{x)}	n.d.	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

Unité	499504 S7 (1,5-3m)	499505 S1 (0,13-1,5m)	499506 S1 (1,5-3m)
-------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

Métaux

Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	0,6	<0,5	0,5
Arsenic (As)	mg/kg Ms	10	4,9	8,9
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	54	24	43
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	22	10	16
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	25	14	39
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,49	0,59	0,56
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	16	7,3	11
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	87	21	200
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	39	26	33

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,085	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,072	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	0,0850 ^{x)}	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	0,0850 ^{x)}	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	0,157 ^{x)}	n.d.

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.

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

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

Unité	499499 S3 (0,13-1,4m)	499500 S3 (1,4-3m)	499501 S2 (0,13-1,4m)	499502 S9 (0,15-1,5m)	499503 S7 (0,7-1,5m)
-------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

Composés aromatiques

BTEX total	mg/kg Ms	n.d.	"	n.d.	"	n.d.	"	n.d.	"
Somme TEX	mg/kg Ms	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	

COHV

1,1,2,2-Tetrachloréthane	mg/kg Ms	<0,10	"	<0,10	"	<0,10	"	<0,10	"
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,020		<0,020		<0,020		<0,020	
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025		<0,025		<0,025		<0,025	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025		<0,025		<0,025		<0,025	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
1,2-Dichloropropane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
cis-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
trans-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
Somme COHV (FR)	mg/kg Ms	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.	
Hexachlorobutadiène	mg/kg Ms	<0,001		0,002		<0,001		<0,001	

Hydrocarbures bromés

Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
1,2-dibromoéthane	mg/kg Ms	<0,10	"	<0,10	"	<0,10	"	<0,10	"
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
Tribromométhane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	23,7		<20,0		29,8		<20,0	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	"	<4,0	"	<4,0	"	<4,0	"
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	"	<4,0	"	<4,0	"	<4,0	"
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	3,2	"	<2,0	"	<2,0	"	<2,0	"
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	3,3	"	2,5	"	3,6	"	<2,0	"
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	4,2	"	4,5	"	6,6	"	2,2	"
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	5,4	"	4,5	"	9,7	"	2,5	"
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	3,4	"	<2,0	"	5,8	"	<2,0	"
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	"	<2,0	"	2,4	"	<2,0	"

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

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

Unité	499504 S7 (1,5-3m)	499505 S1 (0,13-1,5m)	499506 S1 (1,5-3m)
-------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

Composés aromatiques

BTEX total	mg/kg Ms	n.d.	"	n.d.	"	n.d.	"
Somme TEX	mg/kg Ms	n.d.		n.d.		n.d.	

COHV

1,1,2,2-Tetrachloréthane	mg/kg Ms	<0,10	"	<0,10	"	<0,10	"
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,020		<0,020		<0,020	
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050	
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050	
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050	
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050	
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,050		<0,050		<0,050	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025		<0,025		<0,025	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025		<0,025		<0,025	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.		n.d.		n.d.	
1,2-Dichloropropane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	
cis-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	
trans-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	
Somme COHV (FR)	mg/kg Ms	n.d.		n.d.		n.d.	
Hexachlorobutadiène	mg/kg Ms	<0,001		0,005		<0,001	

Hydrocarbures bromés

Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	
1,2-dibromoéthane	mg/kg Ms	<0,10	"	<0,10	"	<0,10	"
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	
Tribromométhane	mg/kg Ms	<0,10		<0,10		<0,10	

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	54,8		38,4		<20,0	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	"	<4,0	"	<4,0	"
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	"	<4,0	"	<4,0	"
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	5,5	"	<2,0	"	<2,0	"
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	8,5	"	3,1	"	<2,0	"
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	16,3	"	5,7	"	<2,0	"
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	14	"	9,1	"	<2,0	"
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	6,2	"	11,4	"	<2,0	"
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	"	6,0	"	<2,0	"

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

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

Unité	499499 S3 (0,13-1,4m)	499500 S3 (1,4-3m)	499501 S2 (0,13-1,4m)	499502 S9 (0,15-1,5m)	499503 S7 (0,7-1,5m)
-------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	560	100	460	120	2400
pH		8,5	8,7	8,4	8,5	7,9
Température	°C	19,9	20,2	20,5	20,2	19,7

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	450	<100	300	<100	2400
Fluorures (F)	mg/l	0,1	0,2	<0,1	0,3	<0,1
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	0,6	0,4	0,9	0,1	15
Sulfates (SO4)	mg/l	200	9,6	170	24	1400
COT	mg/l	3,3	<1,0	<1,0	<1,0	1,1

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	6,1	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	11	5,7	5,1	5,5	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	44	<10	17	<10	22
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	3,5	3,9	<2,0	<2,0	3,0
Mercure	µg/l	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	5,2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0

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

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

Unité	499504 S7 (1,5-3m)	499505 S1 (0,13-1,5m)	499506 S1 (1,5-3m)
-------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001

Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	250	66,0	88,6
pH		9,0	8,9	9,1
Température	°C	20,4	20,2	19,8

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	160	<100	<100
Fluorures (F)	mg/l	<0,1	0,1	0,1
Indice phénol	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Chlorures (Cl)	mg/l	20	0,3	2,5
Sulfates (SO4)	mg/l	41	7,6	<5,0
COT	mg/l	1,0	<1,0	1,2

Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	11	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	2,5	2,4	2,8
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	9,3	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0

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

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

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

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

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

Début des analyses: 30.08.2022

Fin des analyses: 05.09.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. 33/380680143
Chargé relation clientèle

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1188260 Solide / Eluat

Liste des méthodes

Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement) : pH-H2O

Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174 : Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu)
Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Sélénium (Se) Zinc (Zn)

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004) : Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu)
Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Sélénium (Se) Zinc (Zn)

Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192 : Fluorures (F)

Conforme à ISO 15923-1 : Chlorures (Cl) Sulfates (SO4)

Conforme à ISO 16772 et EN 16174 : Mercure (Hg)

Conforme à NEN-EN 16179 : Prétraitement de l'échantillon

conforme EN 16192 : COT

conforme ISO 10694 (2008) : COT Carbone Organique Total

Equivalent à NF EN ISO 15216 : Résidu à sec

équivalent à NF EN 16181 : Naphtalène Acénaphthylène Acénaphène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène
Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(a,h)anthracène Benzo(g,h,i)peryène Indéno(1,2,3-cd)pyrène HAP (6 Borneff) - somme
Somme HAP (VROM) HAP (EPA) - somme

ISO 16703 ^{*)}: Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28
Fraction C28-C32 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

ISO 16703 : Hydrocarbures totaux C10-C40

ISO 22155 ^{*)}: 1,1,2,2-Tetrachloréthane 1,2-dibromoéthane BTEX total

ISO 22155 : Dibromochlorométhane Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Naphtalène Somme Xylènes
Chlorure de Vinyle Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène
Tétrachloroéthylène 1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane
cis-1,2-Dichloroéthène 1,1-Dichloroéthylène Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes
Bromochlorométhane Bromodichlorométhane Tribromométhane 1,2-Dichloropropane cis-1,3-Dichloropropylène
trans-1,3-Dichloropropylène

méthode interne : Broyeur à mâchoires Hexachlorobutadiène

méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846) : Mercure

NEN-EN 15934 ; EN12880 : Matière sèche

NEN-EN 16167 : Somme 6 PCB Somme 7 PCB (Ballschmiter) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138)
PCB (153) PCB (180)

NEN-EN 16192 : Indice phénol

NF EN 12457-2 : Lixiviation (EN 12457-2)

NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets) : Minéralisation à l'eau régale

<Sans objet> : Masse échantillon total inférieure à 2 kg Somme COHV (FR) Somme TEX

Selon norme lixiviation ^{*)} : Masse brute Mh pour lixiviation Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction Fraction soluble cumulé (var. L/S)
Antimoine cumulé (var. L/S) Arsenic cumulé (var. L/S) Baryum cumulé (var. L/S) Cadmium cumulé (var. L/S)
Chlorures cumulé (var. L/S) Chrome cumulé (var. L/S) COT cumulé (var. L/S) Cuivre cumulé (var. L/S)
Fluorures cumulé (var. L/S) Indice phénol cumulé (var. L/S) Mercure cumulé (var. L/S)
Molybdène cumulé (var. L/S) Nickel cumulé (var. L/S) Plomb cumulé (var. L/S) Sélénium cumulé (var. L/S)
Sulfates cumulé (var. L/S) Zinc cumulé (var. L/S)

Selon norme lixiviation : Fraction >4mm (EN12457-2) L/S cumulé Conductivité électrique pH Température

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Annexe de N° commande 1188260

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Le délai de conservation des échantillons est expiré pour les analyses suivantes :

Ethylbenzène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Naphtalène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
1,2-Dichloropropane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
1,1-Dichloroéthane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Bromodichlorométhane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Trichloroéthylène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Tétrachloroéthylène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Trans-1,2-Dichloroéthylène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
cis-1,2-Dichloroéthane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Somme Xylènes	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
cis-1,3-Dichloropropylène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Dichlorométhane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
1,1,2-Trichloroéthane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
o-Xylène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Tétrachlorométhane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Toluène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
1,2-Dichloroéthane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Dibromochlorométhane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Benzène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Bromochlorométhane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
1,1,1-Trichloroéthane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
1,1-Dichloroéthylène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Chlorure de Vinyle	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
1,1,2,2-Tetrachloréthane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
m,p-Xylène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Trichlorométhane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
trans-1,3-Dichloropropylène	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506
Tribromométhane	499499, 499500, 499501, 499502, 499503, 499504, 499505, 499506

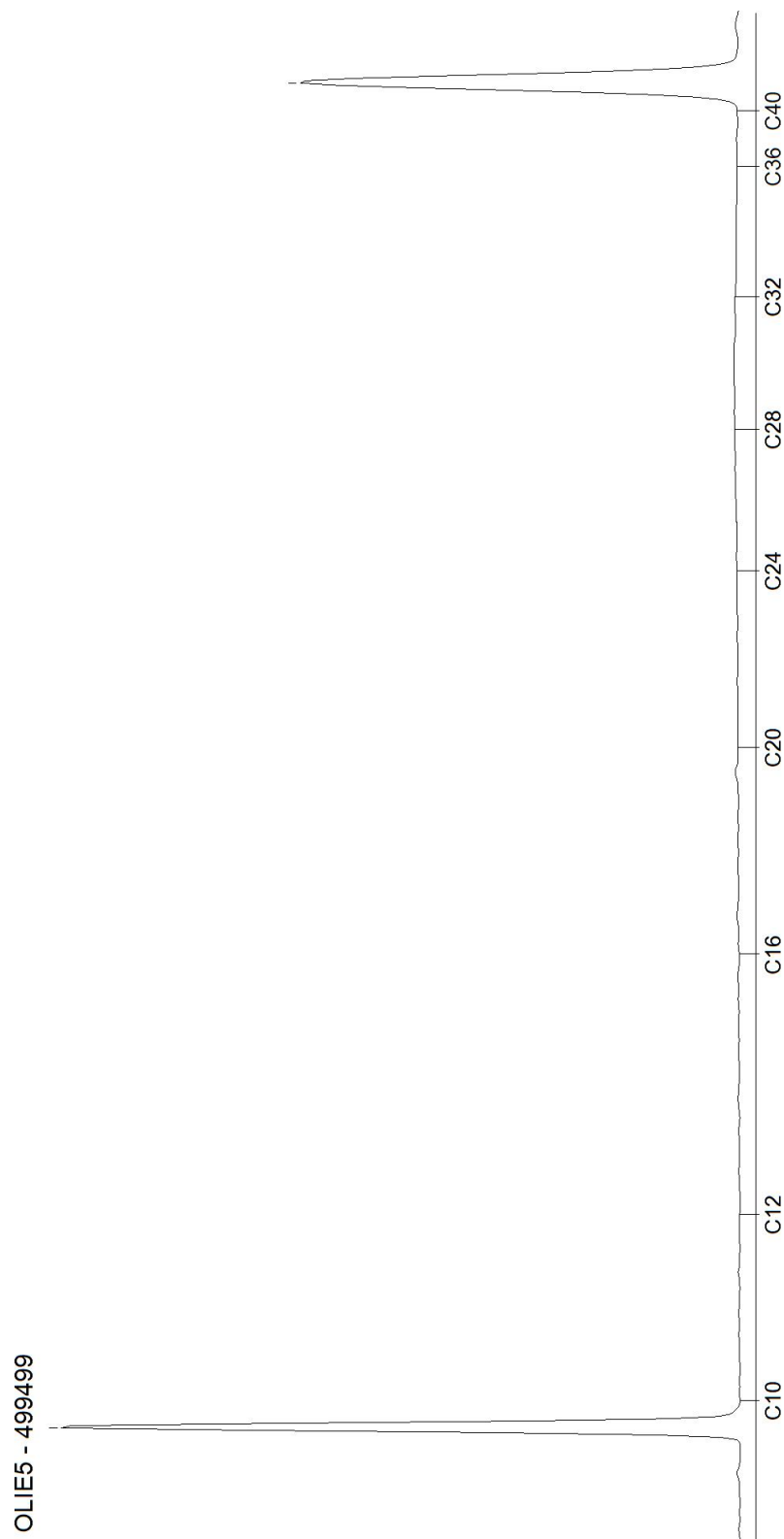
Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1188260, Analysis No. 499499, created at 02.09.2022 05:33:10

Nom d'échantillon: S3 (0,13-1,4m)

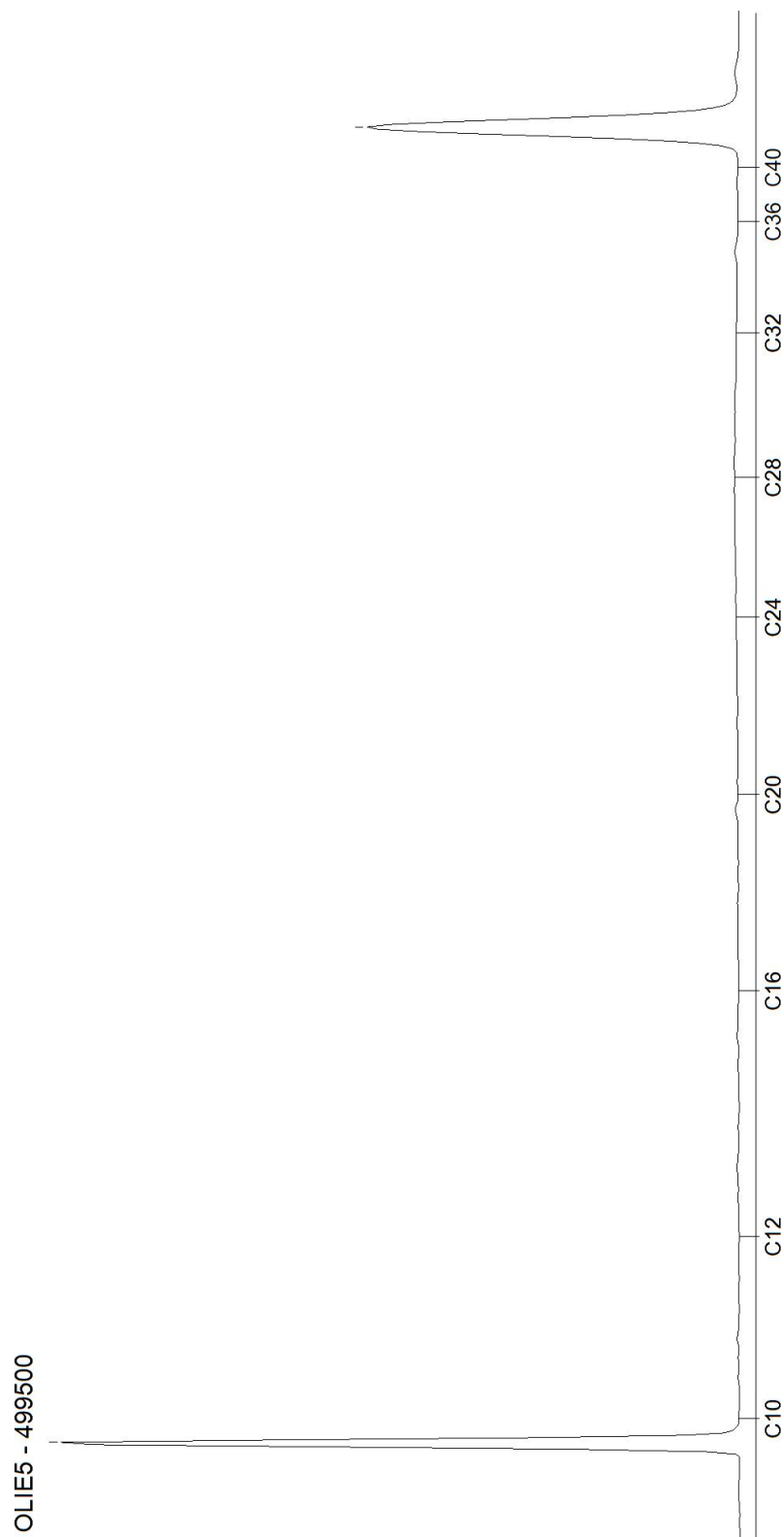


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1188260, Analysis No. 499500, created at 01.09.2022 08:46:17

Nom d'échantillon: S3 (1,4-3m)

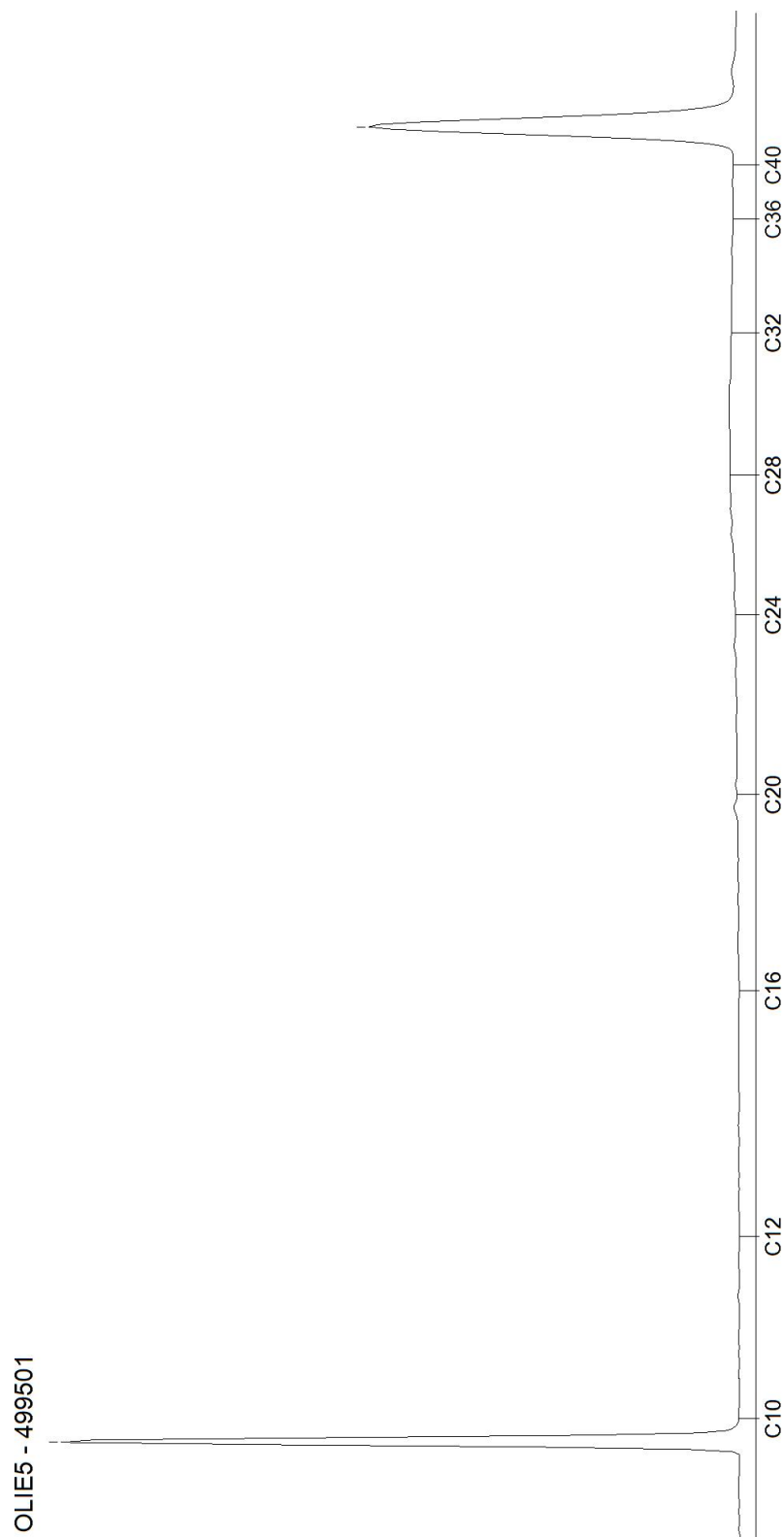


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1188260, Analysis No. 499501, created at 01.09.2022 08:46:17

Nom d'échantillon: S2 (0,13-1,4m)

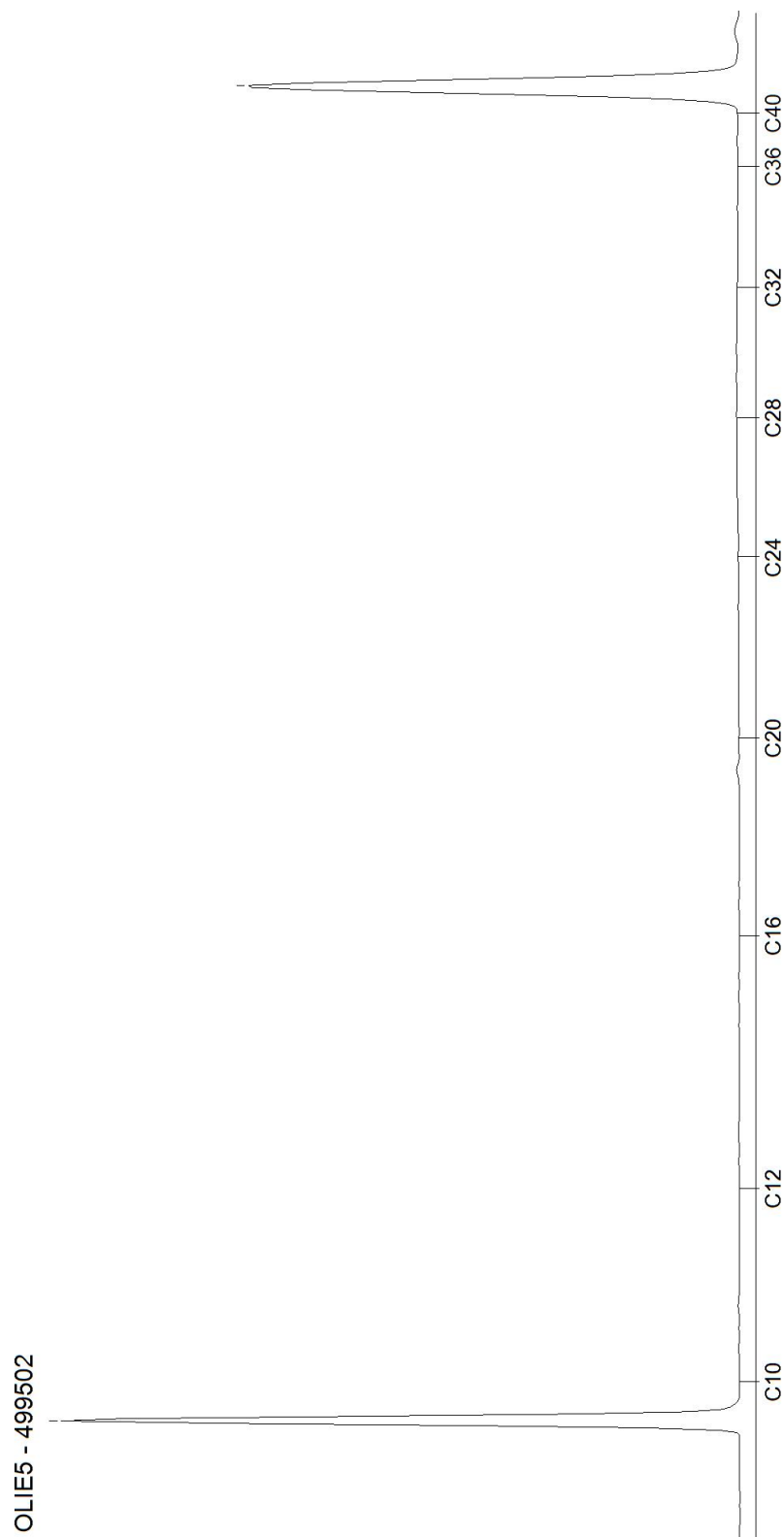


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1188260, Analysis No. 499502, created at 01.09.2022 08:46:17

Nom d'échantillon: S9 (0,15-1,5m)

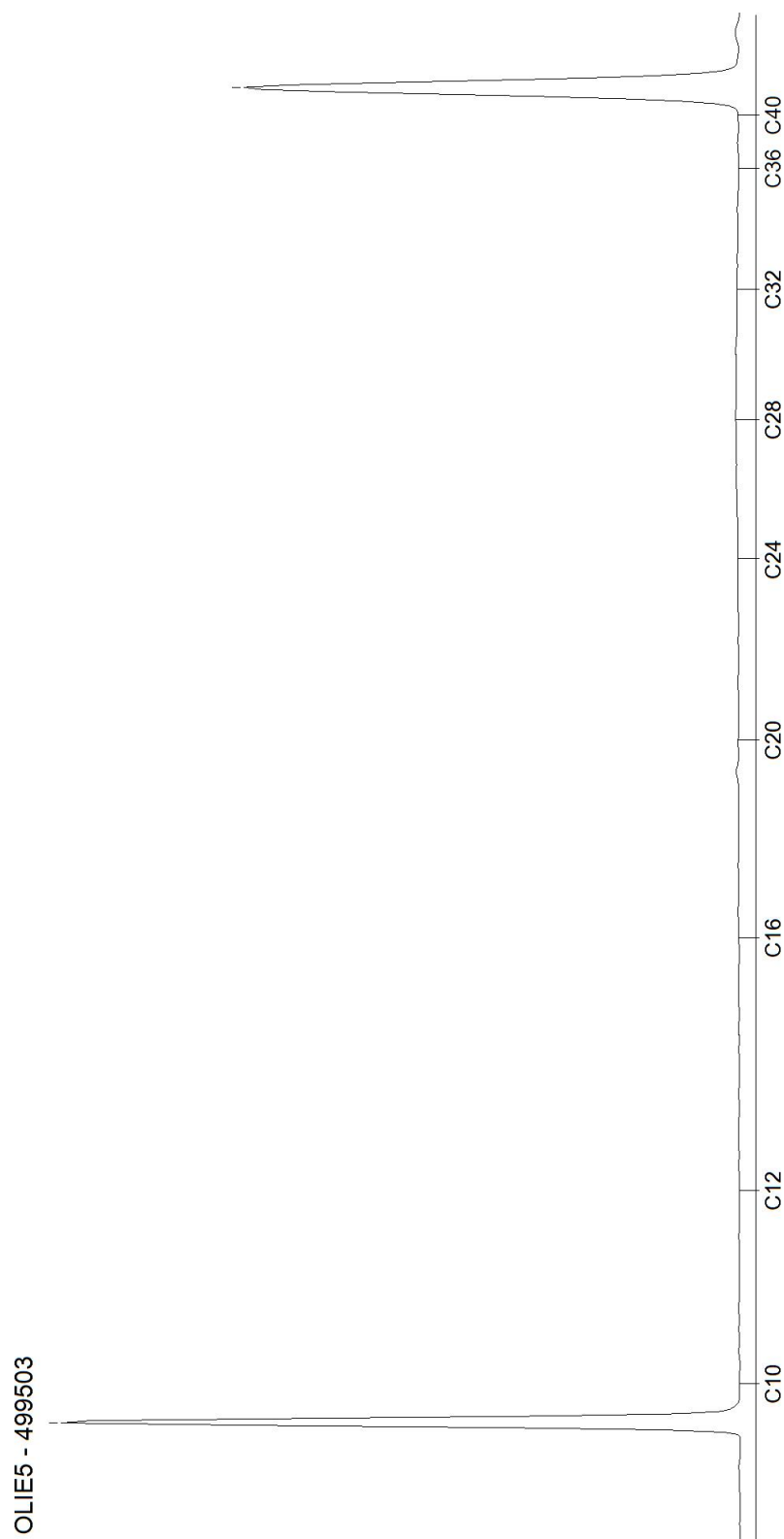


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1188260, Analysis No. 499503, created at 01.09.2022 08:46:17

Nom d'échantillon: S7 (0,7-1,5m)

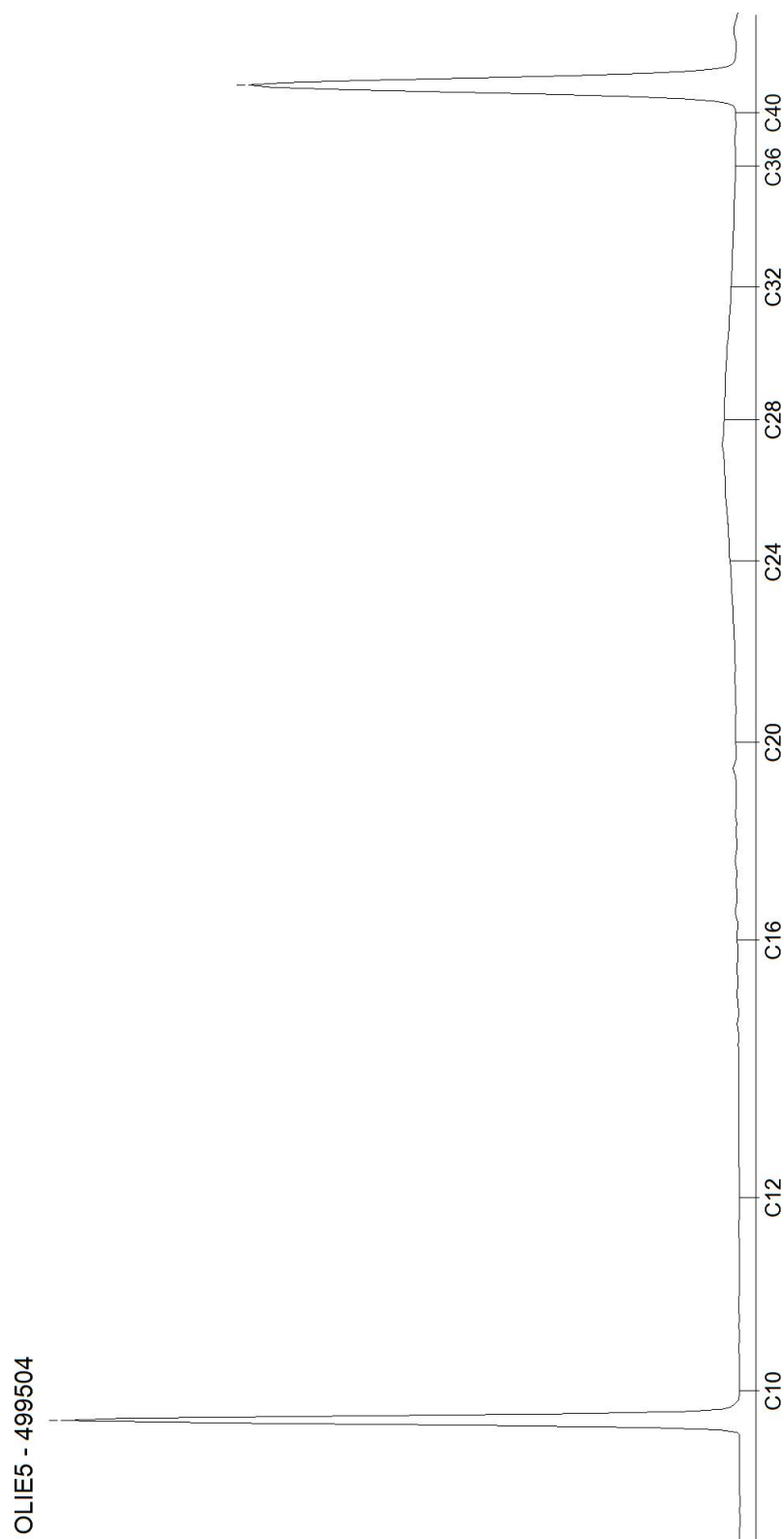


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1188260, Analysis No. 499504, created at 01.09.2022 08:46:17

Nom d'échantillon: S7 (1,5-3m)

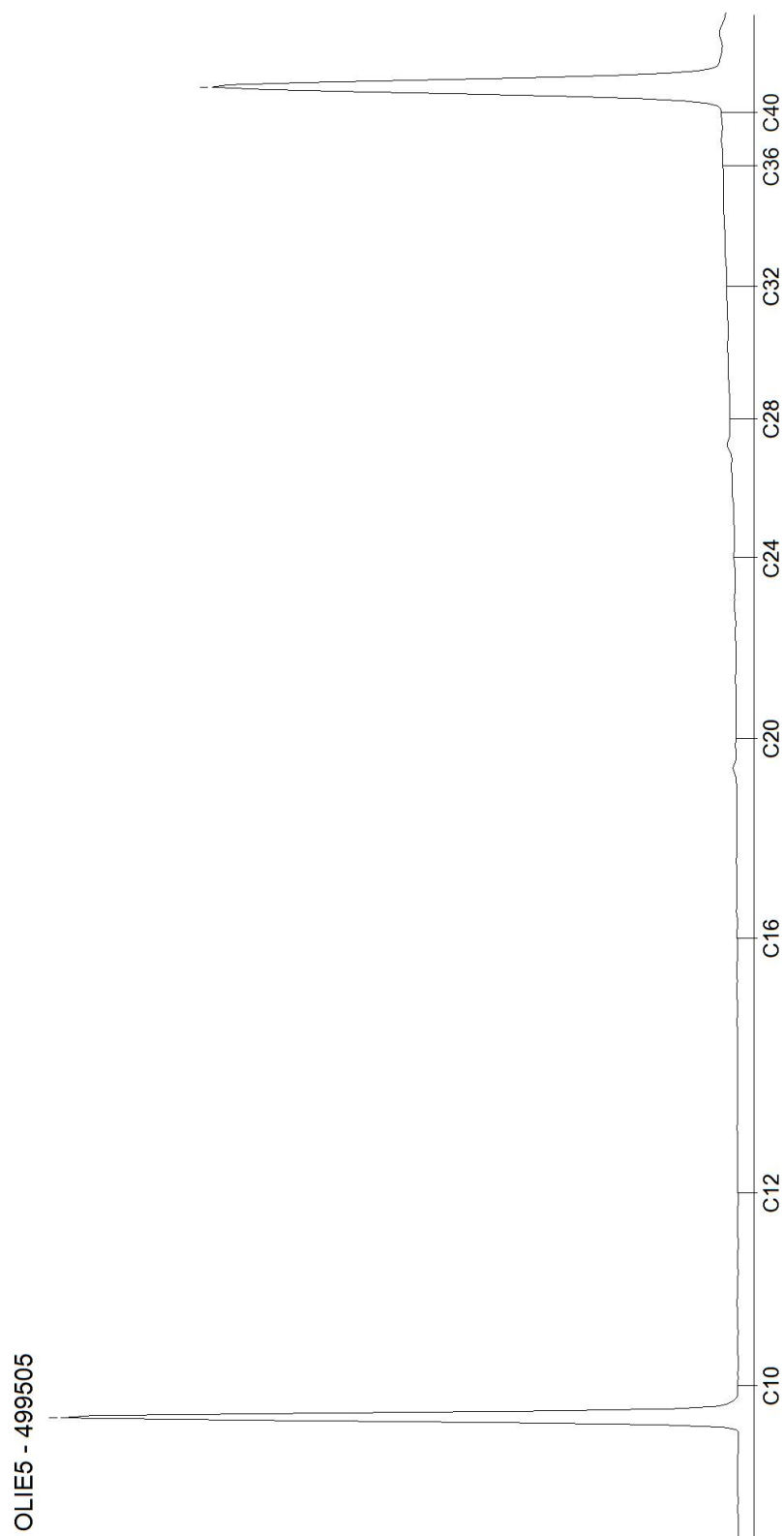


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1188260, Analysis No. 499505, created at 01.09.2022 08:46:17

Nom d'échantillon: S1 (0,13-1,5m)



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1188260, Analysis No. 499506, created at 02.09.2022 05:50:49

Nom d'échantillon: S1 (1,5-3m)

