



SNCF - Gare & Connexions

Diagnostic environnemental de cession : Investigations complémentaires de terrain

Site de la Gare de RENNES (35) - îlot Solferino

703065-R5 (01)

JANVIER 2014

RSK

NOTES GENERALES

N° d’Affaire : 703065-R5 (01)

Titre : Diagnostic environnemental de cession : investigations complémentaires de terrain – Site de la Gare de Rennes (35) - îlot Solferino

Client : SNCF - Gare & Connexion

Date : 24/01/2014

Prestataire : RSK Environnement

Auteur	Guillaume GONZALEZ	Vérificateur	José HIDRIO
Date :	06/01/2014	Date :	22/01/2014
Chargé d’affaire	José HIDRIO	Approbateur	Stéphane MALHERBE
		Date :	24/01/2014

Ce document a été établi pour le compte du client indiqué ci-dessus, par le bureau d’études RSK Environnement (RSK) mandaté en tant que consultant environnemental. Aucun engagement n’est pris, aucune déclaration n’est faite, aucune garantie n’est concédée à une tierce partie autre que le client en ce qui concerne les résultats, les interprétations, les conclusions et les préconisations de la présente étude environnementale, sans l’accord écrit de RSK.

Les prestations du bureau d’études RSK nécessitent une interprétation des conditions environnementales, géologiques, géochimiques et hydrologiques basées sur des données ponctuelles qui peuvent évoluer dans le temps. Cette interprétation est susceptible de différer des conditions réelles existantes. Elle est également basée sur l’hypothèse que les données fournies sont exactes. Les conclusions et recommandations de ce rapport sont basées sur une hypothèse que toutes les informations pertinentes en possession des personnes contactées ont été transmises à RSK.

RSK informe le client que ce rapport forme un tout indissociable (texte, figures, tableaux et annexes) ne pouvant être modifié sans l’accord de RSK.

Lorsque des investigations de terrain ont été effectuées, le niveau de détail recueilli a été suffisant pour l’accomplissement des objectifs du travail à faire.

RSK s’engage de façon générale à ne pas se placer dans des situations susceptibles de provoquer un conflit d’intérêt dont le client pourrait subir un préjudice, ou qui pourrait jeter le doute sur l’objectivité de sa prestation.

RSK avise le client qu’il est en possession d’une assurance Responsabilité Civile incluant spécifiquement les risques d’atteintes à l’environnement.

Toutefois, RSK ne fournit pas de conseils juridiques spécifiques et recommande au client de s’adresser à un juriste pour toute question d’ordre juridique.

Ce travail a été effectué en accord avec le système de gestion de la qualité d’RSK Environnement.

SOMMAIRE

ABREVIATIONS	3
NOTE QHSE	4
RESUME NON TECHNIQUE	5
1 INTRODUCTION	6
1.1 Contexte et objectifs	6
1.2 Moyens mis en œuvre	6
1.3 Etude antérieures	6
2 CARACTERISTIQUES DU SITE	7
2.1 Situation géographique	7
2.2 Contexte hydrologique	7
2.3 Contexte géologique	7
2.4 Contexte hydrogéologique	8
2.5 Etudes antérieures	9
2.5.1 Synthèse de l'étude historique et de vulnérabilité (phase 1)	9
2.5.2 Conclusion du diagnostic initial (phase 2)	9
3 INVESTIGATIONS DE TERRAIN	11
3.1 Hygiène, Santé au travail et Sécurité sur chantier	11
3.2 Campagne d'investigation	11
3.2.1 Zones investiguées	11
3.2.2 Réalisation des sondages de sol	12
3.2.3 Stratégie d'échantillonnage	12
3.2.4 Programme analytique	13
3.2.5 Valeurs seuil de référence	14
3.3 Résultats de la reconnaissance	14
3.3.1 Lithologie observée	14
3.3.2 Echantillonnage et observations organoleptiques	15
3.3.3 Résultats des analyses en laboratoire sur sol brut	15
3.3.4 Résultats des analyses en laboratoire sur lixiviation	17
3.3.5 Synthèse	18
4 SCHEMA CONCEPTUEL	19
4.1 Méthodologie	19
4.2 Sources de pollution	19
4.3 Modes de transfert de la source vers les autres milieux et cibles potentielles	19
4.4 Cibles potentielles	20
5 CONCLUSION	21
ILLUSTRATIONS	23
TABLEAUX	26
ANNEXES	30

ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de localisation du site (Extrait de la carte IGN de Rennes 1/25 000^{ème})

Figure 2 : Plan d'implantation des sondages complémentaires - Ilot Solférino

TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif de la campagne d'échantillonnage

Tableau 2 : Résultats d'analyses sur sol brut

Tableau 3 : Résultats d'analyses sur éluat

ANNEXES

Annexe 1 : Coupes lithologiques

Annexe 2 : Rapport d'analyses de laboratoire sur sol

ABREVIATIONS

PCB : PolyChloroBiphényles

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

DIB : Déchets Industriels Banals

DICT : Déclaration d'intention de Commencement de Travaux

EPI : Équipement de Protection Individuel

ETM : Éléments Traces Métalliques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HCT : Hydrocarbures Totaux

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

ISDI : Installations de Stockage de Déchets Inertes

m/TN : mètres par rapport au terrain naturel

MS : Matière Sèche

MEDDTL : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement

NGF : Nivellement Général de la France

NOTE QHSE

Le bureau d'études RSK ENVIRONNEMENT s'engage, depuis sa création, dans une démarche d'amélioration continue de la qualité de ses prestations et garantit un niveau d'hygiène et de sécurité en conformité avec la nature de ses activités.

L'ensemble des démarches du bureau d'études RSK ENVIRONNEMENT est ainsi assigné en procédures et méthodologies constitutives de sa **politique de management de la qualité, de l'hygiène, de la sécurité et de l'environnement** et garantes de son savoir-faire.

RSK ENVIRONNEMENT est intégré au Système de Management SHEQ (Sécurité, Hygiène, Environnement et Qualité) de RSK Group et est certifié ISO 9001, ISO 140001 et ISO 18001. RSK est en cours de renouvellement de son agrément GEHSE (Guide d'Engagement Hygiène, Sécurité, Environnement pour les entreprises extérieures intervenant dans les dépôts d'hydrocarbures ou les petits établissements pétroliers).

Les prestations d'ingénierie de RSK sont basées sur :

- ✓ la Note Ministérielle du 8 février 2007 du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie : **"Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués"** ;
- ✓ la méthodologie nationale du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie décrite dans les guides de gestion de sites potentiellement pollués : **"La visite du site"**, **"Diagnostics du site"** et **"Schéma Conceptuel et Modèle de Fonctionnement"** datés de février 2007 ;
- ✓ **l'arrêté du 28 octobre 2010**, du Ministère en charge de l'écologie et du développement durable, fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations ;
- ✓ la codification des **prestations de service relatives aux sites et sols pollués** donnée par la norme AFNOR NFX 31-620 de juin 2011 ;
- ✓ la norme **NF ISO 10381-1** de mai 2003 définissant les lignes directrices pour l'établissement des **programmes d'échantillonnage** visant à caractériser et à contrôler la qualité du sol ;
- ✓ la norme **NF ISO 10381-2** de mars 2003 définissant les lignes directrices relatives aux techniques de **prélèvement et de stockage des échantillons de sol** ;
- ✓ la norme **NF ISO 10381-3** de mars 2002 définissant les lignes directrices relatives à la **sécurité des opérateurs lors de l'échantillonnage de sol** ;
- ✓ la norme **NF ISO 10381-5** de décembre 2005 définissant les lignes directrices pour la procédure d'**investigation des sols pollués en sites urbains et industriels** ;
- ✓ la norme **AFNOR FD-X 31-614** pour la **réalisation des forages** (10/1999).

RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre d'une future vente, la SNCF a missionné RSK Environnement pour la réalisation d'un diagnostic complémentaire de pollution des sols (phase 2). Le site est situé sur la commune de Rennes (35), et localisé à proximité immédiate de la gare de Rennes, à l'Est du bâtiment voyageurs, de la place de la Gare et correspond à l'ancienne zone de halles marchandises. La zone d'étude est actuellement occupée par un parking et des bâtiments de services.

La campagne d'investigations de sols, effectuée les 11 et 12 décembre 2013, a consisté en la réalisation de huit sondages descendus à des profondeurs comprises entre 2,6 et 6 m. Ces forages ont été implantés au droit des futurs emplacements des bâtiments concernés par le projet d'aménagement de la zone d'étude.

Les analyses sur 22 échantillons de sols prélevés ont porté sur les composés Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Eléments Traces Métalliques (ETM), Hydrocarbures Totaux (HCT) et ponctuellement en PolyChloroBiphényles (PCB).

Les résultats obtenus lors de cette campagne complémentaire d'investigations des sols mettent en évidence une absence d'impact en HAP, ETM, HCT et PCB au droit de l'ensemble des sondages à l'exception des sondages S14 et S15. Au droit de ces deux sondages des teneurs en hydrocarbures supérieures à la valeur de référence ont été identifiées uniquement dans les remblais sur environ 1,8 m d'épaisseur au droit du sondage S14 et 0,6 m d'épaisseur au droit du sondage S15. Cet impact en hydrocarbures (de type fraction lourde non volatile et peu mobile) est ainsi délimité verticalement mais pas horizontalement du fait de contraintes techniques et de sécurité autour des sondages S14 et S15.

La présence d'ETM a été identifiée majoritairement dans les remblais anthropiques au droit du site, liée à la qualité intrinsèque des matériaux. Les résultats d'analyses sur éluat ont permis de conclure au caractère inerte de ces remblais.

Compte tenu de la présence de recouvrement, des faibles teneurs observées et de la nature non volatile des hydrocarbures rencontrés, la qualité des remblais anthropiques n'induisent pas de risques potentiels pour les utilisateurs du site et pour l'environnement.

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectifs

SNCF et RFF sont propriétaires d'un terrain situé sur le territoire de la ville de Rennes (35), dont elles souhaitent connaître la qualité environnementale. D'une superficie d'environ 40 000 m², il se situe à proximité immédiate de la gare de Rennes, à l'Est du bâtiment voyageurs et de la place de la Gare et correspond à l'ancienne zone de halles marchandises. Le terrain est destiné à la vente et la communauté d'agglomération de Rennes, futur acquéreur du site, qui souhaiterait valoriser ce secteur en créant une Zone d'Aménagement Concerté.

Le bureau d'études RSK Environnement a ainsi été missionné pour la réalisation d'un diagnostic de pollution complémentaire (phase 2) suite aux conclusions et préconisations de l'étude historique et de vulnérabilité (phase 1) réalisée en décembre 2011 par RSK Environnement (rapport n°703065-R2 (01)) et du diagnostic initial de pollution (phase 2) effectué en mars 2012 par RSK Environnement (rapport n°703065-R4 (01)).

Les objectifs de ce diagnostic environnemental complémentaire de phase 2 sont de :

- mettre en évidence la nature et les caractéristiques des terrains sous-jacents au site ;
- contrôler la qualité des sols au droit des futurs bâtiments du projet ;
- délimiter verticalement et horizontalement les éventuelles contaminations identifiées.

1.2 Moyens mis en œuvre

Les moyens mis en œuvre pour réaliser cette étude ont été :

- la réalisation de huit sondages de 2,6 à 6 m de profondeur ;
- le prélèvement, le conditionnement et la conservation d'échantillons représentatifs de sol ;
- l'analyse en laboratoire d'éléments polluants, spécifiques aux sources potentielles identifiées sur le site, sur les échantillons sélectionnés.

Les investigations sur site ont été menées les 11 et 12 décembre 2013.

1.3 Etude antérieures

Le site d'étude a fait l'objet de deux études antérieures :

- diagnostic environnemental de phase 1 (étude historique et de vulnérabilité) réalisé par RSK Environnement en décembre 2011 (rapport n°703065-R2 (01)). Les informations du chapitre 2 sont issues de ce rapport, auquel on se reportera pour plus de détail ;
- diagnostic initial de pollution de phase 2 (investigations de terrain) effectué par RSK Environnement en mars 2012 (rapport n°703065-R4 (01)).

2 CARACTERISTIQUES DU SITE

2.1 Situation géographique

La zone d'étude est localisée dans le département de l'Ille-et-Vilaine (35), sur la commune de Rennes.

Le site se trouve au sein du centre-ville de Rennes, dans le secteur de la gare, immédiatement à l'est du bâtiment voyageur (Figure 1). D'une surface d'environ 40 000 m², le terrain se place à la cote + 30 m NGF environ, au même niveau que la voie ferrée.

Au cadastre, le site est référencé au sein de la section BY, sur la totalité des parcelles n°92, n°94, n°95, n°96, n°112 et sur une partie de la parcelle n°134.

Les coordonnées dans le système Lambert II étendu du centre du site sont :

✓ X = 301 810 m

✓ Y = 2 352 590 m

2.2 Contexte hydrologique

Le site se trouve au sein de la vallée de la Vilaine, à 300 m au Sud de ce fleuve qui s'écoule en direction de l'Ouest.

2.3 Contexte géologique

D'après la carte géologique de Rennes (BRGM, n°317, 1/50 000^{ème}), le site étudié se place au droit des formations suivantes, depuis la surface :

- **Fz. Alluvions récentes Holocène : argiles, limons, tourbes et graviers :** situés à proximité de la vallée de la Vilaine, ces matériaux sont composés de graviers argileux à intercalations de limons sableux de déversement. La base est argilo-tourbeuse à lit de graviers. L'ensemble présente une épaisseur de 3 à 4 m ;
- **Fy. Alluvions anciennes :** sables argileux, graviers jaunâtres, rougeâtres à gris de 2 à 7 m d'épaisseur ;
- **Formation du Briovérien de Bretagne centrale :** Celle-ci a été reconnue sur une puissance estimée à 1 300 m environ. La rythmicité et la répétition de faciès banaux rend difficile la construction d'une colonne stratigraphique. Cependant, des associations de faciès permettent d'identifier deux grands ensembles alternants :
 - **bc. Alternance silto-wackeuses dures.** Ces niveaux sont constitués par des alternances de grauwackes plus ou moins grossiers, de siltites vertes ou grises, de microconglomérats à fragments de phanite et de grès parfois carbonatés

discontinus. Il affleure assez bien et forme souvent des zones en relief mais leur épaisseur, dans la région de Rennes, est limitée à quelques bancs ;

- **bS. Alternances silto-gréseuses jaune-verdâtre tendres.** Ces niveaux sont composés d'alternances centimétriques organisées en séquences (« séquences de Bouma »), de wackes tendres jaune-verdâtre (arénites) à matrice quartzo-chloriteuse importante (60%) et éléments quartzo-feldspathiques, de siltites et d'argilites à lamines parallèles.

D'après la banque de données du sous-sol du BRGM, les sondages les plus proches présentent la géologie suivante :

Sondage n°03176X0960/PR11 en bordure ouest du site.

De 0 à 0,6 m	Remblais	Actuel
De 0,6 à 1,9 m	Sables et graviers argileux	Pléistocène
De 1,9 à 14 m	Schiste gris et brun	Briovérien supérieur

Au droit du site, les formations attendues sont les alluvions récentes, puis anciennes, de la vallée de la Vilaine sur quelques mètres d'épaisseur reposant sur le socle Briovérien. Ces terrains sont probablement recouverts par des remblais anthropiques, notamment ceux mis en place lors de l'aménagement du site.

2.4 Contexte hydrogéologique

D'après la carte géologique du BRGM de Rennes à l'échelle 1/50 000^{ème}, le premier aquifère présent au droit du site est constitué par les alluvions récentes holocènes de la vallée de la Vilaine.

En amont de Rennes, les alluvions de la Vilaine sont peu développées. Ce n'est qu'au sud de la ville que les alluvions ont connu une large expansion en superficie sur des épaisseurs un peu plus importantes (3 à 5 m). Cependant, leur valorisation s'est faite essentiellement vers le granulat et les réserves sont actuellement pratiquement épuisées. Seul un petit secteur a été préservé pour l'eau autour du lieu-dit « Lillion » (commune de Rennes) où trois captages exploitent l'eau des alluvions, des formations tertiaires sous-jacentes et de la Vilaine par drainance.

Un niveau piézométrique a été mesuré dans les alluvions de la Vilaine à -2,45 m de profondeur en mai 1987 au droit de l'ouvrage n°03176X0960/PR11 localisé en bordure ouest du site.

La direction d'écoulement au droit du site est supposée vers l'ouest (nappe d'accompagnement de la Vilaine).

2.5 Etudes antérieures

2.5.1 Synthèse de l'étude historique et de vulnérabilité (phase 1)

Les informations historiques ont montrées que l'activité a évolué différemment pour les différents secteurs du site depuis 1924 :

- La bordure sud du site a accueilli les halles à marchandises depuis au moins 1924 et celle se trouvant à l'angle sud-ouest a été détruite pour laisser la place à un parking pour véhicules légers et au bâtiment de la RAM ;
- La bordure nord du site a vu plusieurs entrepôts se succéder associés à des parkings jusqu'aux années 1980-1990. Ces installations ont été remplacées dans les années 1980-1990 par la gare routière, le parcotrain et un immeuble de logements collectifs ;
- La pointe est du site était occupé seulement par les voies ferrées jusque dans les années 1950-1960 où un transformateur a été construit.

Les activités observées au droit du site aujourd'hui ne sont pas ou peu génératrices de contamination. Historiquement, une seule source potentielle a été identifiée : la présence d'un transformateur ayant pu contenir des huiles aux PCB sur la pointe est du site. D'autre part, la présence d'une fosse d'usage indéterminé en bordure nord du site constitue une source non avérée. Leur localisation est présentée en Figure 2.

On notera également que des remblais anthropiques sont potentiellement présents au droit du site.

2.5.2 Conclusion du diagnostic initial (phase 2)

Dans le cadre du diagnostic environnemental permettant d'identifier d'éventuels impacts, les investigations de terrains menées les 23 et 24 février 2012 par RSK Environnement ont consisté en la réalisation de 7 sondages intrusifs sur des profondeurs allant de 1,8 à 3,0 m, afin d'échantillonner et d'analyser les sols en laboratoire.

Les sols au droit du site sont constitués par une couche de surface (enrobé ou pavé) de 0,08 à 0,25 m d'épaisseur, des remblais anthropiques de 1,10 à 1,50 m d'épaisseur, reposant sur des formations de silt et de limons plus ou moins gravo-sableuses de teintes grisâtre, marron-brun, marron orangé correspondant au produit d'altération du schiste Briovérien sous-jacent.

Sept échantillons ont été analysés selon les normes en vigueur pour déterminer leurs teneurs en HAP, ETM et ponctuellement, en HCT et PCB.

Les résultats d'analyses montrent l'absence d'impact en HAP, ETM, HCT et PCB, les teneurs observées étant toujours inférieures aux valeurs d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

La présence d'ETM a été identifiée dans les remblais anthropiques au droit du site, liée à la qualité intrinsèque des matériaux. Les résultats d'analyses sur éluat ont montrés que les terres respectaient les limites d'acceptation en ISDI.

L'ensemble des échantillons analysés sont donc considérés comme inertes selon l'arrêté du 28 octobre 2010.

Compte tenu de la présence de recouvrement et des faibles teneurs observées, la qualité des remblais anthropiques n'induisent pas de risques potentiels pour les utilisateurs du site et pour l'environnement.

3 INVESTIGATIONS DE TERRAIN

3.1 Hygiène, Santé au travail et Sécurité sur chantier

Conformément aux règles de l'art, l'ensemble des plans de réseaux enterrés doit être en possession du responsable de chantier de RSK Environnement avant le commencement des travaux sur site. Pour ce faire, RSK Environnement a réalisé une DICT auprès de l'ensemble des concessionnaires réseaux présents. Les plans des infrastructures enterrées au droit du site ne pouvant être transmis, une inspection commune préalable aux travaux de sondages a été organisée le 14 novembre 2013 avec les représentants de l'ensemble des services SNCF, Ouest Coordination (coordonnateur SPS), EFFIA et RSK Environnement afin d'identifier l'intégralité des réseaux au droit du site.

Un Plan de Prévention des Risques et de Sécurité a été établi et cosigné par les responsables Sécurité du site, de RSK Environnement et de son sous-traitant intervenant sur site, mentionnant notamment les différentes phases d'activité, la nature des risques associés, les éventuels risques d'interférence et les mesures préventives mises en place.

Avant le commencement des travaux, un état des lieux a été réalisé pour mettre en place une signalétique judicieuse des travaux pour la sécurité de tout le personnel présent sur site.

Préalablement à l'intervention, un "Accueil Sécurité" a été réalisé par le Responsable Sécurité de RSK Environnement, avec l'ensemble du personnel intervenant afin de rappeler les risques associés à l'activité du site et les règles élémentaires de sécurité.

Au cours de l'intervention, il a été vérifié que l'ensemble des opérateurs portait les Equipements de Protection Individuelle obligatoires.

3.2 Campagne d'investigation

3.2.1 Zones investiguées

Les zones investiguées lors de la campagne de décembre 2013 correspondent aux zones des futurs bâtiments concernées par le projet d'aménagement du site d'étude.

3.2.2 Réalisation des sondages de sol

De façon à pouvoir qualifier les sols vis-à-vis des paramètres environnementaux, RSK a conduit une campagne complémentaire d'investigations les 11 et 12 décembre 2013, suivie par un ingénieur de RSK, qui a consisté en :

- la réalisation de 4 sondages entre 2,6 et 3,4 m de profondeur à la tarière mécanique, Ø 114 mm, au droit de l'emplacement des futurs bâtiments concernés par le projet d'aménagement de la zone d'étude. Ces sondages étaient initialement prévus à une profondeur de 3 m ;
- la réalisation de 4 sondages entre 3,4 et 6 m de profondeur à la tarière mécanique, Ø 114 mm, au droit de l'emplacement des futurs bâtiments. Ces sondages étaient initialement prévus à une profondeur de 6 m.

Cinq refus ont été observés au droit des sondages S8, S10, S12, S13 et S14. Ces sondages ont été arrêtés respectivement à 4,6, 3,4, 4,5, 3,4 et 2,6 m de profondeur du fait de la présence d'une couche compacte de schiste.

L'ensemble des sondages a permis de reconnaître la lithologie des terrains, de réaliser une analyse organoleptique des matériaux et de prélever des échantillons de sols.

La justification de l'implantation et les caractéristiques des sondages sont résumées dans le Tableau 1. La position des sondages est reportée sur le plan d'implantation des sondages en Figure 2.

3.2.3 Stratégie d'échantillonnage

Pour chacun des sondages, après avoir décrit la nature et les caractéristiques organoleptiques (odeurs et couleurs) des terrains traversés, l'ingénieur spécialisé de RSK a procédé au prélèvement des échantillons de sols selon la stratégie suivante :

- un échantillon représentatif de chaque couche de matériaux traversés ou de chaque niveau de sol jugé suspect. L'objectif étant, en cas de mise en évidence d'un impact (source de pollution) de la délimiter verticalement ;
- à défaut de couche individualisée ou d'indice organoleptique de pollution, prélèvement d'un échantillon ponctuel par sondage à une profondeur représentative de la source potentielle de contamination associée.

Un niveau de sol est jugé suspect lorsqu'il présente des traces de souillures, des caractéristiques organoleptiques anormales (couleur, odeur, texture) ou qu'il contient des matériaux suspects (par exemple : morceaux de briquettes, mâchefers,...).

Ainsi l'ensemble des matériaux remontés a été soumis à une analyse organoleptique afin de déterminer la qualité des sols au droit des sondages réalisés. Chaque sondage a fait l'objet d'un prélèvement, situé entre -0,2 à -3,3 m/TN (+/- 0,2 m) correspondant aux remblais (sables plus ou moins graveleux et argileux) et aux terrains naturels sous-jacents (silt sableux : produit de l'altération du schiste). Des échantillons composites réalisés par regroupement des sondages d'un immeuble ont été prélevés dans chaque faciès (R : remblais et TN : terrain naturel).

Les données reprenant l'ensemble des observations organoleptiques, les mesures de terrain, les profondeurs d'échantillonnage sont répertoriées dans le Tableau 1.

Les coupes des terrains rencontrés sont disponibles en Annexe 1.

Lors de cette campagne, vingt-six échantillons de sol ont été prélevés et conditionnés dans des glacières limitant le risque d'altération jusqu'à leur arrivée en laboratoire et leur analyse. Vingt-deux de ces vingt-six échantillons, dont huit échantillons composites, ont été expédiés pour des analyses en laboratoire.

L'enlèvement des échantillons a été effectué par un transporteur, en service Express. Les échantillons sont transmis dans des sacs de transport de type "glacière" équipés d'éléments réfrigérants et de protections internes les maintenant en place. Ils sont réceptionnés par le laboratoire d'analyses dans les 24 h qui suivent leur envoi.

Les échantillons de sol sont conservés dans des conditions réfrigérées au sein du laboratoire pendant 4 semaines après leur réception.

3.2.4 Programme analytique

Les analyses en laboratoire ont été sélectionnées afin de caractériser les remblais et/ou le terrain naturel sous-jacent. Les paramètres analysés sont les suivants :

- Hydrocarbures lourds caractéristiques du fuel et des huiles (transformateur, remblais et fosse) : HCT de type C10-C40 ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques caractéristiques des huiles usagées (transformateur, fosse et remblais) : HAP 16 congénères ;
- Les Eléments Traces Métalliques (ETM) pouvant être présents dans les remblais de surface : 12 éléments (Sb, Ba, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Mo, Pb, Se, Zn, Hg). Au vu des résultats, huit tests de lixiviation sur ETM ont été réalisés pour s'assurer de leur filière d'élimination.

Le programme analytique sur les sols a consisté en :

- la réalisation d'une analyse par sondage à 3 m pour les teneurs en HCT (C10-C40), HAP et ETM (analyse dans les remblais) ;
- la réalisation de deux analyses par sondages à 6 m pour les concentrations en HCT (C10-C40), HAP et ETM (une analyse dans les remblais et une analyse dans le terrain naturel) ;
- la réalisation de huit analyses ISDI.

Les analyses des échantillons de sol ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB, certifié COFRAC et agréé par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE).

Le récapitulatif des analyses effectuées sur les différents échantillons a été répertorié dans le Tableau 1, les résultats des analyses sur brut sont présentés dans le Tableau 2 et les résultats des analyses sur éluat dans le Tableau 3.

L'ensemble des analyses a été effectué selon les techniques et les normes en vigueur, spécifiées dans le rapport d'analyses fourni par le laboratoire AGROLAB figurant en Annexes 2 et 3.

3.2.5 Valeurs seuil de référence

Les résultats d'analyses des sols sont comparés aux valeurs guides qui correspondent :

- aux recommandations des circulaires ministérielles de février 2007 : les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude seront comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond. Ces valeurs de comparaison sont spécifiées dans les tableaux présentant les résultats d'analyses :
 - pour les éléments traces métalliques, en l'absence de données locales, la gamme de concentrations qui sera utilisée pour comparaison est celle mise en évidence pour des sols ordinaires en France (teneurs issues de la base de données relatives à la qualité des sols - BRGM - Avril 2008).
- aux teneurs mentionnées dans l'arrêté du 28 octobre 2010 dans le cadre d'éventuelles excavations de terres « fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) et les conditions d'exploitation de ces installations » soit :
 - 500 mg/kg MS pour les Hydrocarbures C10-C40 ;
 - 6 mg/kg MS pour la somme des composés aromatiques volatils (BTEX) ;
 - 50 mg/kg MS pour la somme des 16 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
 - 1 mg/kg MS pour la somme des 7 PolyChloroBiphényles (PCB).

3.3 Résultats de la reconnaissance

3.3.1 Lithologie observée

Les huit sondages réalisés lors de cette campagne ont permis de distinguer, sous les couches superficielles (enrobé et pavé), la succession lithologique suivante (Annexe 1) :

- de 0/-0,07 à -0,9/-3,7 m/TN : Remblais sableux et/ou limoneux plus ou moins graveleux de teintes marron, grise, beige et noire reconnus au droit de tous les sondages et présentant des graviers de type silex et/ou ballast. A noter que ces remblais contiennent parfois des éléments types silex (S8, S9 S10), cailloux (S8, S9, S10 et S14), briques (S8 et S10) et mâchefers (S8 et S14). Au droit du sondage S14, des traces d'un éventuel ancien niveau d'enrobé sont présentes à environ -0.6 m de profondeur ;
- de -0,9/2,5 à -2,6/-3,4 m/TN : Limons sablo-argileux de teintes marron, beige et orange observés au droit des sondages S11, S14 et

- S15. Au droit, des sondages S10 et S13, ces limons sont silteux et schisteux ;
- de -2,6 à 6,0 m/TN : Argiles sableuses au droit du sondage S15. Ces argiles sont de teintes marron, beige et grise de -2,6 à 4,0 m/TN puis beige et orange de 4,0 à 6,0 m/TN ;
 - de -1,1/3,7 à 3,1/4,6 m/TN : Silts sableux beiges (altération des schistes). Cette formation a été reconnue au droit des sondages S8, S9, S10 et S12 ;
 - à partir de -2,6/4,6 m/TN : Schistes compacts (socle). Cette formation a été observée au droit des sondages S8, S10, S12 et S14.

3.3.2 Echantillonnage et observations organoleptiques

Lors des investigations, aucun indice organoleptique (couleur et odeur d'hydrocarbures) permettant de distinguer les terres potentiellement contaminées n'a été détecté dans les matériaux issus des sondages.

Les échantillons les plus représentatifs d'une couche ont fait l'objet d'analyses en laboratoire, en fonction des emplacements des futurs bâtiments concernés par le projet d'aménagement de la zone d'étude. Les analyses effectuées sur les échantillons portent sur les concentrations en HCT, HAP et ETM.

3.3.3 Résultats des analyses en laboratoire sur sol brut

Les résultats sont présentés dans le Tableau 2 et les rapports du laboratoire se trouvent en Annexe 2.

❖ Les Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40) :

L'ensemble des vingt-deux échantillons prélevés a été analysé pour la recherche des HCT.

Les résultats d'analyses mettent en évidence des concentrations en hydrocarbures totaux C10-C40 comprises entre <20 et 187 mg/kg MS pour l'ensemble des échantillons à l'exception de S14/S15-R (composite dans les remblais de S14 et S15), S14-3 et S15-1 qui présentent respectivement des teneurs en HCT de 1 180, 1 140 et 1 580 mg/kg MS. Ces concentrations sont supérieures à la valeur guide de 500 mg/kg MS, caractérisant des déchets inertes (ISDI).

A noter que seuls les remblais présentent des traces d'hydrocarbures. Les échantillons prélevés dans le terrain naturel indiquent tous des teneurs inférieures au seuil de détection du laboratoire, soit 20 mg/kg MS.

❖ Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :

Vingt échantillons de sol ont été analysés pour la recherche des HAP.

Des traces ont été relevées sur onze des vingt échantillons (S8/S9-R, S8-2, S8-3, S9-2, S10/S13-R, S10-2, S11/S12-R, S12-2, S14/S15-R, S14-3 et S15-1) avec des concentrations comprises entre 0,2 et 18 mg/kg MS (pour la somme (S9-2) des 16 HAP).

L'ensemble des concentrations est donc inférieure à la valeur guide pour les HAP fixée à 50 mg/kg MS, caractérisant un déchet inerte.

❖ *Les Eléments Traces Métalliques (ETM)*

Douze échantillons de sol ont été analysés pour recherche des éléments traces métalliques.

L'ensemble des échantillons à l'exception de S13-2 présente des teneurs en Arsenic comprises entre 9,1 et 22 mg/kg MS. Ces concentrations sont incluses dans la gamme de la base de données du BRGM qui est de 1 à 25 mg/kg MS. L'échantillon S13-2 met en évidence une concentration légèrement supérieure à la valeur haute de la gamme du BRGM avec une teneur de 28 mg/kg MS. Toutefois, cette teneur est également inférieure à la gamme de valeur observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 30 et 60 mg/kg MS).

Concernant le Cadmium et le Chrome, les résultats mettent en évidence pour l'ensemble des échantillons des concentrations comprises entre <10 et 0,17 mg/kg MS pour le Cadmium et 20 et 36 mg/kg MS pour le Chrome. Ces teneurs sont incluses dans les gammes de la base de données du BRGM correspondantes soit de 0,05 à 0,45 mg/kg MS pour le Cadmium et de 10 à 90 mg/kg MS pour le Chrome.

Les teneurs en Cuivre pour la totalité des échantillons sont toutes supérieures à la valeur haute (20 mg/kg MS) de la gamme du BRGM pour des sols ordinaires avec des concentrations comprises entre 22 et 61 mg/kg MS et des teneurs maximales de 59 mg/kg MS pour S12-2 et 61 mg/kg MS pour S13-2. Cependant, ces valeurs sont comprises dans la gamme de concentrations observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées, c'est-à-dire entre 20 et 62 mg/kg MS.

Les concentrations en Mercure des douze échantillons sont comprises entre <0,05 et 0,27 mg/kg MS. Trois des ces douze échantillons analysés dépassent la borne haute de la gamme du BRGM (0,1 mg/kg MS) avec des teneurs de 0,27, 0,14 et 0,11 mg/kg MS, respectivement pour S8-2, S8-3 et S10-2. Toutefois, ces concentrations sont incluses dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 0,15 et 2,3 mg/kg MS).

L'ensemble des échantillons à l'exception de S15-6 présente des teneurs en Nickel comprises entre 22 et 56 mg/kg MS. Ces concentrations sont comprises dans la gamme de la base de données du BRGM qui est de 2 à 60 mg/kg MS. L'échantillon S15-6 met en évidence une concentration légèrement supérieure à la valeur haute de la gamme du BRGM avec une teneur de 66 mg/kg MS. Toutefois, cette teneur est incluse dans la gamme de valeur observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 60 et 130 mg/kg MS).

Concernant le Plomb, tout d'abord, les échantillons S10-2, S13-2, S13-4, S11-3, S12-3, S15-1 et S15-6 indiquent des teneurs comprises entre 21 et 42 mg/kg MS. Ces concentrations sont toutes incluses dans la gamme de la base de données du BRGM soit entre 9 à 50 mg/kg MS. Ensuite, les échantillons S8-2, S8-3, S9-2, S12-2 et S14-2 présentent des concentrations en Plomb comprises entre 50 et 130 mg/kg MS. Ces valeurs dépassent le seuil haut de la gamme du BRGM. Toutefois, ces teneurs sont incluses dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 60 et 90 mg/kg MS), à l'exception de l'échantillon S12-2.

Enfin les concentrations en Zinc de quatre des douze échantillons (S10-2, S13-4, S14-3 et S15-1) sont comprises entre 76 et 97 mg/kg MS. Ces teneurs sont donc incluses dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » (entre 10 et 100 mg/kg MS). Cependant, le reste des échantillons montrent des concentrations comprises entre 100 et 220 mg/kg MS, correspondant à la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (entre 100 et 250 mg/kg MS).

Ainsi, toutes les teneurs en ETM sur brut mesurées sont comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » ou la gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées, à l'exception de l'échantillon S12-2, présentant une teneur en Plomb comprise dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles.

Les teneurs observées sont majoritairement liées aux caractéristiques intrinsèques des remblais anthropiques. On notera que ces derniers sont recouverts par un hangar ou de l'enrobé sur la majorité du site.

❖ *BTEX*

Huit échantillons ont fait l'objet d'analyses pour les BTEX.

L'ensemble des échantillons indique des concentrations en BTEX inférieures au seuil de détection du laboratoire.

❖ *Les PolyChloroBiphényles (PCB)*

Huit échantillons de sol ont été analysés pour recherche des PCB.

La totalité des échantillons présente des teneurs en PCB inférieures à la limite de détection du laboratoire.

3.3.4 Résultats des analyses en laboratoire sur lixiviation

Les résultats sont présentés dans le Tableau 3 et les rapports du laboratoire se trouvent en Annexe 2.

Une lixiviation a été réalisée sur huit échantillons avec analyse des paramètres d'acceptation relatif aux installations de stockage de déchets inertes (ETM, fluorures, chlorures, indice phénol, COT et fraction soluble). Les analyses de lixiviation ont ainsi été effectuées sur des échantillons présents dans les remblais anthropiques (quatre échantillons) et dans le terrain naturel sous-jacent schisteux et/ou silteux (quatre échantillons).

❖ *Les Eléments Traces Métalliques (ETM)*

Aucune des concentrations mesurées ne dépasse les valeurs de référence d'acceptation en installations de stockage de déchets inertes.

❖ *Autres composés*

Les teneurs en Chlorures, en Fluorures, en COT, en indice phénol et en fraction soluble sont toutes inférieures aux valeurs réglementaires de l'arrêté du 28 octobre 2010.

Concernant les concentrations en Sulfates, un seul échantillon présente une concentration supérieure à la valeur réglementaire de l'arrêté du 28 octobre 2010 (1 000 mg/kg) avec une teneur maximale de 1 400 mg/kg au droit de l'échantillon S11/S12-R.

A noter que bien que l'échantillon S11/S12-R montre une teneur en Sulfates supérieure à la valeur réglementaire, cet échantillon est tout de même conforme aux critères d'admission en installations de stockage de déchets inertes, étant donné que cet échantillon respecte la valeur associée pour la fraction soluble.¹

3.3.5 Synthèse

L'ensemble des terrains échantillonnés répond aux critères d'acceptation en installations de stockage de déchets inertes.

Seuls les remblais se trouvant au droit des sondages S14 et S15 ne respectent pas les conditions fixées par l'arrêté du 28 octobre 2010 définissant un déchet inerte. Au droit de ces deux sondages des teneurs en hydrocarbures supérieures à la valeur de référence ont été identifiées uniquement dans les remblais sur environ 1,8 m d'épaisseur au droit du sondage S14 et 0,6 m d'épaisseur au droit du sondage S15. Cet impact en hydrocarbures (de type fraction lourde non volatile) est ainsi délimité verticalement mais pas horizontalement du fait de contraintes techniques et de sécurité autour des sondages S14 et S15 (présence de réseaux, voiries, bâtiments,...).

¹ Arrêté du 28 octobre 2010 - Annexe 2 : « Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble. »

4 SCHEMA CONCEPTUEL

4.1 Méthodologie

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

- la ou les sources de pollution ;
- les voies de transfert possibles ;
- les cibles potentielles ;
- les milieux d'exposition.

4.2 Sources de pollution

Au vu des résultats d'analyses en laboratoire, aucune source de pollution n'a été identifiée à l'exception de la présence d'hydrocarbures dans les remblais au droit des sondages S14 et S15. Cependant les hydrocarbures rencontrés au droit uniquement de deux sondages sont de type lourds et donc non volatils et peu mobiles.

Le terrain naturel sous-jacent ne présente pas d'impact en hydrocarbures.

D'autre part on notera la présence d'éléments traces métalliques présents majoritairement dans les remblais anthropiques de façon intrinsèque. Leurs teneurs, couramment observées dans ce type de matériau est jugée non alarmante. Le test de lixiviation montre qu'ils sont inertes selon l'arrêté du 28 octobre 2010.

4.3 Modes de transfert de la source vers les autres milieux et cibles potentielles

Sont examinées ci-dessous les voies potentielles d'exposition humaine en fonction des différents milieux d'exposition et des processus de transfert possible.

❖ Sur site

La voie d'exposition par ingestion de sol, inhalation de particules et poussières de sol n'est pas envisagée car un revêtement est présent au dessus des sources.

La perméation vers les canalisations d'eau potable n'est pas retenue compte tenu des impacts observés. La voie d'exposition potentielle par ingestion d'eau provenant d'une canalisation d'eau en contact avec des terres polluées n'est donc pas retenue.

La voie d'exposition par ingestion d'eau souterraine d'un puits n'a pas été retenue car aucune arrivée d'eau n'a été constatée lors des investigations et aucun puits n'est présent sur le site. Cet usage n'est pas envisagé sur le site. De plus, les ETM sont peu ou pas lixiviables.

❖ Hors site

Au vu des résultats d'investigations, les ETM sont peu ou pas lixiviables, Ils n'atteignent donc pas la nappe phréatique en cas d'infiltration des eaux météoriques compte tenu des couches de recouvrement étanche (béton ou enrobé) sur le reste du site. Les risques de transfert hors site sont considérés comme faibles voire nuls.

4.4 Cibles potentielles

L'usage actuel du site est une gare ferroviaire, une gare routière, et un parking pour les usagés SNCF et public. Les cibles potentielles sont les travailleurs et les clients de la société.

Concernant les risques sanitaires, aucune voie d'exposition n'ayant été jugée pertinente pour l'usage du site et pour les usages hors site, les teneurs mesurées sont considérées acceptables et aucune cible n'est identifiée.

Concernant le milieu environnement, sachant qu'il y a pas de voie de transfert vers l'extérieur du site, aucune cible sur et hors site n'a été identifiée pour le milieu environnement.

5 CONCLUSION

A la demande et pour le compte de la SNCF, RSK Environnement a procédé à la réalisation d'un diagnostic complémentaire de pollution des sols au droit du site localisé à Rennes (35), îlot Solferino. La zone d'étude est localisée à l'Est du bâtiment voyageurs et de la place de la Gare et correspond à l'ancienne zone de halles marchandises.

Le site de 40 000 m² de surface, objet de la présente étude, dont la SNCF est propriétaire, est actuellement occupé par un parking et des bâtiments de services. Il est destiné à être cédé à la communauté d'agglomération de Rennes, qui souhaiterait valoriser ce secteur en créant une Zone d'Aménagement Concerté.

L'étude historique a montré qu'une seule source de contamination potentielle a été identifiée, servant à l'exploitation actuelle et passée du site : le transformateur électrique. Une fosse d'usage indéterminé constitue une source non avérée. La présence de remblais anthropiques est à noter au droit de l'ensemble du site.

Les investigations de terrain de février 2012 menées par RSK Environnement ont montré l'absence d'impact en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Eléments Traces Métalliques (ETM), Hydrocarbures Totaux (HCT) et en PolyChloroBiphényles (PCB) au droit de ces sources potentielles de pollution, les teneurs observées étant toujours inférieures aux valeurs d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

Aucun équipement ou activité du propriétaire n'est soumis à déclaration ou autorisation au titre des ICPE.

Dans le cadre du diagnostic environnemental permettant d'identifier d'éventuels impacts, les investigations de terrains menées les 11 et 12 décembre 2013 par RSK Environnement ont consisté en la réalisation de huit sondages intrusifs sur des profondeurs allant de 2,6 à 6,0 m, au droit des futurs bâtiments du projet, afin d'échantillonner et d'analyser les sols en laboratoire.

Les sols au droit du site sont constitués par une couche de surface (enrobé, ou pavé) de 0,04 à 0,07 m d'épaisseur, des remblais anthropiques de 0,73 à 3,63 m d'épaisseur, reposant sur des formations de silt et de limon plus ou moins gravo-sableuses de teintes grisâtre, marron-brun, marron orangé correspondant au produit d'altération du schiste Briovérien sous-jacent.

Vingt-deux échantillons ont été analysés selon les normes en vigueur pour déterminer leurs teneurs en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Eléments Traces Métalliques (ETM), Hydrocarbures Totaux (HCT) et ponctuellement en PolyChloroBiphényles (PCB).

La présence d'ETM a été identifiée majoritairement dans les remblais anthropiques au droit du site, liée à la qualité intrinsèque des matériaux. Les résultats d'analyses sur éluat ont montrés que les terres respectaient les limites d'acceptation en ISDI.

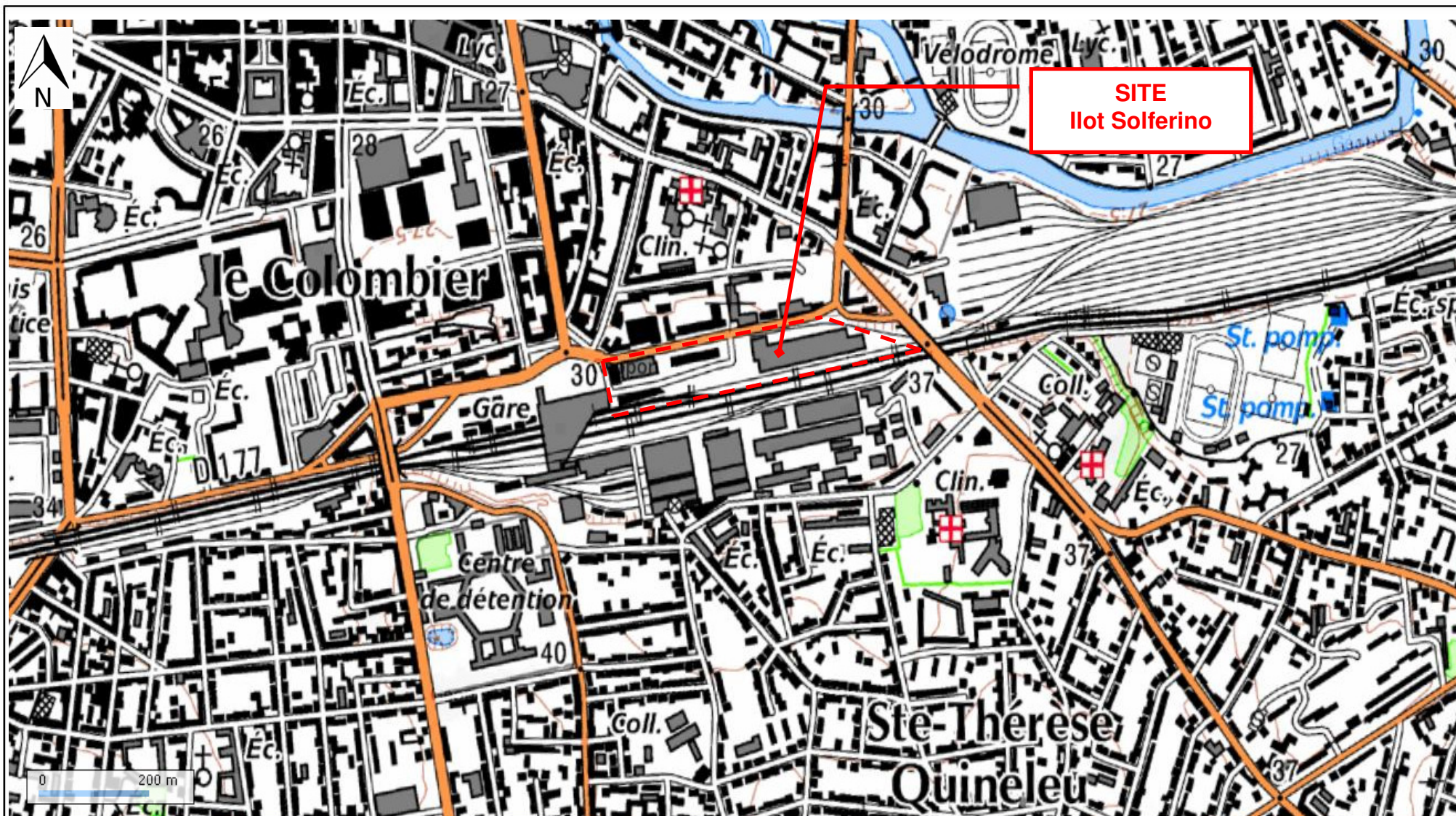
L'ensemble des échantillons analysés sont donc considérés comme inertes selon l'arrêté du 28 octobre 2010 à l'exception d'une partie des remblais au droit des sondages S14 et S15.

Compte tenu de la présence de recouvrement, des faibles teneurs observées et de la nature non volatile des hydrocarbures rencontrés, la qualité des remblais anthropiques n'induisent pas de risques potentiels pour les utilisateurs du site et pour l'environnement.


ILLUSTRATIONS

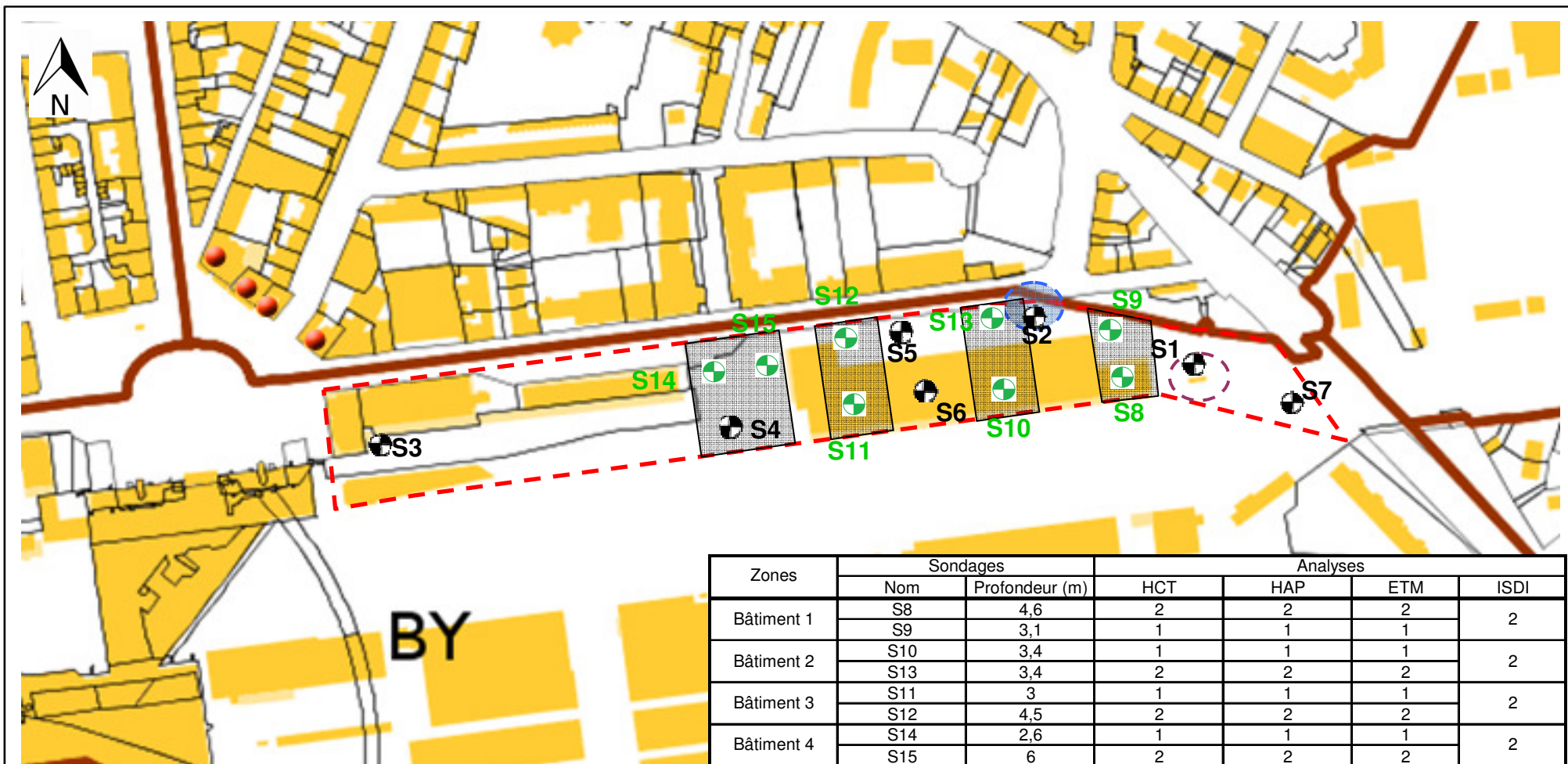
Figure 1 : Plan de localisation du site (Extrait de la carte IGN de Rennes 1/25 000^{ème})

Figure 2 : Plan d'implantation des sondages complémentaires - Ilot Solférino



(Source : www.geoportail.gouv.fr)

CLIENT		SNCF		
AFFAIRE N°	703065-R5	NOM DE L'AFFAIRE	Investigations complémentaires de terrain - Décembre 2013 Gare de RENNES (35) - Ilot Solferino	
TITRE		Figure 1 : Plan de localisation du site (Extrait de la carte IGN de Rennes 1/25 000 ^{ème})		



Sondages RSK février 2012



Localisation fosse (séparateur?)



Sondages RSK décembre 2013



Localisation du transformateur



Emplacement des futurs bâtiments concernés par le projet d'aménagement de la zone d'étude

CLIENT

SNCF

AFFAIRE N°

703065-R5

NOM DE L'AFFAIRE

Investigations complémentaires de terrain - Décembre 2013 -
Gare de RENNES (35) - Ilot Solférino

TITRE

Figure 2 : Plan d'implantation des sondages complémentaires - Ilot Solférino

RSK

TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif de la campagne d'échantillonnage

Tableau 2 : Résultats d'analyses sur sol brut

Tableau 3 : Résultats d'analyses sur éluat

	Profondeur (en m)	Echantillons	Type de sol analysé	Profondeur de prélèvement	Indices organoleptiques	Analyses effectuées
S8/S9	S8 : 4,6 (refus) S9 : 3,1	S8/S9-R*	Remblais	S8-1 : -0,5/-0,9 m/TN S9-1 : -0,2/-0,8 m/TN	RAS	Bilan ISDI
		S8/S9-TN**	Altération des schistes	S8-5 : -4,1/-4,4 m/TN S9-3 : -2,8/-3,1 m/TN	RAS	Bilan ISDI
S8	4,6 (refus)	S8-2	Remblais	-1,9/-2,3 m/TN	Traces de mâchefers	Bilan HCT+HAP+ETM
		S8-3	Remblais	-3,0/-3,3 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
		S8-4	Altération des schistes	-3,7/4,0 m/TN	RAS	-
S9	3,1	S9-2	Remblais	-1,1/-1,5 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
S10/S13	S10 : 3,4 (refus) S13 : 3,4 (refus)	S10/S13-R*	Remblais	S10-1 : -0,7/-0,8 m/TN S13-1 : -0,6/-1,0 m/TN	RAS	Bilan ISDI
		S10/S13-TN**	Limons	S10-3 : -2,7/-3,0 m/TN S13-3 : -2,2/-2,5 m/TN	RAS	Bilan ISDI
S10	3,4 (refus)	S10-2	Remblais	-1,5/-1,7 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
		S10-4	Altération des schistes	-3,1/-3,3 m/TN	RAS	-
S11/S12	S11 : 3 S12 : 4,5 (refus)	S11/S12-R*	Remblais	S11-1 : -0,6/-0,8 m/TN S12-1 : -0,1/-0,4 m/TN	RAS	Bilan ISDI
		S11/S12-TN**	Altération des schistes	S12-4 : -2,9/-3,2 m/TN S12-5 : -4,2/-4,5 m/TN	RAS	Bilan ISDI
S11	3	S11-2	Remblais	-1,0/-1,2 m/TN	RAS	-
		S11-3	Limons sableux	-2,5/-2,7 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
S12	4,5 (refus)	S12-2	Remblais	-0,6/0,9 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
		S12-3	Altération des schistes	-1,5/-1,8 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
S13	3,4 (refus)	S13-2	Limons sableux	-1,6/-1,9 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
		S13-4	Altération des schistes	-3,1/-3,3 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
S14/S15	S14 : 2,6 (refus) S15 : 6	S14/S15-R*	Remblais	S14-2 : -0,5/-0,9 m/TN S15-2 : -0,4/-0,6 m/TN	Présence de mâchefers (S14-2)	Bilan ISDI
		S14/S15-TN**	Limons et argiles	S14-4 : -2,1/-2,3 m/TN S15-4 : -3,1/-3,3 m/TN	RAS	Bilan ISDI
S14	2,6 (refus)	S14-1	Remblais	-0,1/-0,4 m/TN	RAS	HCT
		S14-3	Remblais	-1,4/-1,7 m/TN	Présence de mâchefers	Bilan HCT+HAP+ETM
S15	6	S15-1	Remblais	-0,2/-0,4 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM
		S15-3	Remblais	-0,6/-0,9 m/TN	RAS	HCT
		S15-5	Argiles limono-sableuses	-3,5/-3,7 m/TN	RAS	-
		S15-6	Argiles sableuses	-5,2/-5,5 m/TN	RAS	Bilan HCT+HAP+ETM

* R: échantillon composite dans les remblais

** TN: échantillon composite dans le terrain naturel

Tableau 1 : Récapitulatif de la campagne d'échantillonnage

SNCF

Diagnostic environnemental de cession : Investigations complémentaires de terrain - Gare de RENNES (35) - îlot Solferino
703065-R5 (01)

Analyses	Unité	S8/S9-R	S8/S9-TN	S8-2	S8-3	S9-2	S10/S13-R	S10/S13-TN	S10-2	S13-2	S13-4	S11/S12-R	S11/S12-TN	S11-3	S12-2	S12-3	S14/S15-R	S14/S15-TN	S14-1	S14-3	S15-1	S15-3	S15-6	LD	Valeurs de référence
		Remblais	Altération des schistes	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Limons	Remblais	Limons	Altération des schistes	Remblais	Altération des schistes	Limons	Remblais	Altération des schistes	Remblais	Argiles et limons	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Argiles		
Profondeur de l'échantillon		-0,5/-0,9 m/TN -0,2/-0,8 m/TN	-4,1/-4,4 m/TN -2,8/-3,1 m/TN	-1,9/-2,3 m/TN	-3,0/-3,3 m/TN	-1,1/-1,5 m/TN	-0,7/-0,8 m/TN -0,6/-1,0 m/TN	-2,7/-3,0 m/TN -2,2/-2,5 m/TN	-1,5/-1,7 m/TN	-1,6/-1,9 m/TN	-3,1/-3,3 m/TN	-0,6/-0,8 m/TN -0,1/-0,4 m/TN	-2,9/-3,2 m/TN -4,2/-4,5 m/TN	-2,5/-2,7 m/TN	-0,6/0,9 m/TN	-1,5/-1,8 m/TN	-0,5/-0,9 m/TN -0,4/-0,6 m/TN	-2,1/-2,3 m/TN -3,1/-3,3 m/TN	-0,1/-0,4 m/TN	-1,4/-1,7 m/TN	-0,2/-0,4 m/TN	-0,6/-0,9 m/TN	-5,2/-5,5 m/TN		
Profondeur du sondage		4,6 m 3,1 m	4,6 m 3,1 m	4,6 m	4,6 m	3,1 m	3,4 m 3,4 m	3,4 m 3,4 m	3,4 m	3,4 m	3,4 m	3 m 4,5 m	3 m 4,5 m	3 m	4,5 m	4,5 m	2,6 m 6 m	2,6 m 6 m	2,6 m	2,6 m	6 m	6 m	6 m		
METAUX																									
Arsenic (As)	mg/kg MS	-	-	12	21	16	-	-	21	28	13	-	-	11	22	14	-	-	-	9,1	12	-	12	1	1 à 25*
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	-	-	<0,10	<0,10	0,11	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-	0,17	<0,10	-	<0,10	0,1	0,05 à 0,45*
Chrome (Cr)	mg/kg MS	-	-	27	23	25	-	-	24	36	21	-	-	32	24	34	-	-	-	28	20	-	27	0,2	10 à 90*
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	-	-	41	42	45	-	-	37	61	22	-	-	31	59	47	-	-	-	42	24	-	56	0,2	2 à 20*
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	-	-	0,27	0,14	0,08	-	-	0,11	<0,05	<0,05	-	-	<0,05	0,08	<0,05	-	-	-	<0,05	<0,05	-	<0,05	0,05	0,02 à 0,1*
Nickel (Ni)	mg/kg MS	-	-	33	34	28	-	-	30	56	28	-	-	48	34	48	-	-	-	23	22	-	66	0,5	2 à 60*
Plomb (Pb)	mg/kg MS	-	-	71	50	68	-	-	42	40	24	-	-	33	130	32	-	-	-	56	28	-	21	0,5	9 à 50*
Zinc (Zn)	mg/kg MS	-	-	110	130	130	-	-	97	140	77	-	-	110	100	100	-	-	-	96	76	-	220	1	10 à 100*
BTEX																									
Benzène	mg/kg MS	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	-	-	0,05	
Toluène	mg/kg MS	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	-	-	0,05	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	-	-	0,05	
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10	<0,10	-	-	-	<0,10	<0,10	-	-	-	<0,10	<0,10	-	-	-	<0,10	<0,10	-	-	-	-	-	0,1	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	<0,050	<0,050	-	-	-	-	-	0,05	
Somme Xylènes	mg/kg MS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Somme BTEX	mg/kg MS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6**	
HYDROCARBURES TOTAUX																									
Fraction C10-C12	mg/kg MS	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	4		
Fraction C12-C16	mg/kg MS	<4	<4	<4	<4	4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	8	<4	10	<4	<4	24	6	<4	<4	4	
Fraction C16-C20	mg/kg MS	10	<2	2	7	17	6	<2	<2	<2	<2	8	<2	<2	13	<2	25	<2	15	48	9	<2	<2	2	
Fraction C20-C24	mg/kg MS	19	<2	3	12	36	10	<2	<2	<2	<2	9	<2	<2	21	<2	61	<2	32	73	20	<2	<2	2	
Fraction C24-C28	mg/kg MS	22	<2	3	13	45	7	<2	<2	<2	<2	13	<2	<2	25	<2	140	<2	71	130	85	<2	<2	2	
Fraction C28-C32	mg/kg MS	19	<2	3	12	41	7	<2	<2	<2	<2	19	<2	<2	24	<2	220	<2	130	210	290	<2	<2	2	
Fraction C32-C36	mg/kg MS	11	<2	<2	7	29	5	<2	<2	<2	<2	33	<2	<2	15	<2	420	<2	180	350	680	<2	<2	2	
Fraction C36-C40	mg/kg MS	4	<2	<2	3	13	3	<2	<2	<2	<2	25	<2	<2	7	<2	300	<2	150	290	490	<2	<2	2	
HYDROCARBURES TOTAUX	mg/kg MS	89	<20	<20	56	187	41	<20	<20	<20	<20	110	<20	<20	115	<20	1180	<20	585	1140	1580	<20	<20	20	500**
HAP																									
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,072	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	<0,050	0,05	
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	<0,050	0,05	
Acénaphthène	mg/kg MS	0,056	<0,050	<0,050	<0,050	0,076	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	<0,050	0,05	
Fluorène	mg/kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	<0,050	0,05	
Phénanthrène	mg/kg MS	0,56	<0,050	0,1	0,25	0,81	0,093	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,11	<0,050	<0,050	0,21	<0,050	<0,050	<0,050	-	0,13	0,069	-	<0,050	0,05	
Anthracène	mg/kg MS	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	0,19	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	<0,050	0,05	
Fluoranthène	mg/kg MS	1,9	<0,050	0,27	0,83	3	0,17	<0,050	0,11	<0,050	<0,050	0,27	<0,050	<0,050	0,72	<0,050	0,095	<0,050	-	0,32	0,29	-	<0,050	0,05	
Pyrène	mg/kg MS	1,1	<0,050	0,17	0,56	1,9	0,13	<0,050	0,073	<0,050	<0,050	0,24	<0,050	<0,050	0,49	<0,050	<0,050	<0,050	-	0,25	0,21	-	<0,050	0,05	
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,86	<0,050	0,082	0,37	1,6	0,082	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,13	<0,050	<0,050	0,31	<0,050	<0,050	<0,050	-	0,18	0,16	-	<0,050	0,05	
Chrysène	mg/kg MS	0,9	<0,050	0,11	0,37	1,7	0,1	<0,050	0,061	<0,050	<0,050	0,15	<0,050	<0,050	0,36	<0,050	<0,050	<0,050	-	0,17	0,15	-	<0,050	0,05	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	1,3	<0,050	0,14	0,55	2,1	0,13	<0,050	0,072	<0,050	<0,050	0,21	<0,050	<0,050	0,46	<0,050	0,1	<0,050	-	0,29	0,31	-	<0,050	0,05	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,59	<0,050	0,066	0,25	0,98	0,061	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,1	<0,050	<0,050	0,2	<0,050	<0,050	<0,050	-	0,1	0,12	-	<0,050	0,05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	1,2	<0,050	0,13	0,56	2	0,13	<0,050	0,079	<0,050	<0,050	0,24	<0,050	<0,050	0,35	<0,050	<0,050	<0,050	-	0,24	0,32	-	<0,050	0,05	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0,14	<0,050	<0,050	<0,050	0,27	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	-	<0,050	0,05	
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg MS	0,75	<0,050	0,08	0,34	1,2	0,085	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,24	<0,050	<0,050	0,19	<0,050	<0,050	<0,050	-	0,17	0,29	-	<0,050	0,05	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	1,1	<0,050	0,12	0,48	1,7	0,11	<0,050	0,078	<0,050	<0,050	0,28	<0,050	<0,050	0,3	<0,050	<0,050	<0,050	-	0,25	0,74	-	<0,050	0,05	
SOMME DES 16 HAP	mg/kg MS	11	-	1,3	4,6	18	1,1	-	0,47	-	-	2	-	-	3,6	-	0,2	-	-	2,1	2,7	-	-	50**	
POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)																									
PCB (28)	mg/kg MS	<0,0010	<0,0010	-	-	-	<0,0010	<0,0010	-	-															

Analyses		S8/S9-R	S8/S9-TN	S10/S13-R	S10/S13-TN	S11/S12-R	S11/S12-TN	S14/S15-R	S14/S15-TN	LD	Valeurs de référence
		Remblais	Altération des schistes	Remblais	Limons	Remblais	Altération des schistes	Remblais	Argiles et limons		
Profondeur de l'échantillon	Unité	-0,5/-0,9 m/TN -0,2/-0,8 m/TN	-4,1/-4,4 m/TN -2,8/-3,1 m/TN	-0,7/-0,8 m/TN -0,6/-1,0 m/TN	-2,7/-3,0 m/TN -2,2/-2,5 m/TN	-0,6/-0,8 m/TN -0,1/-0,4 m/TN	-2,9/-3,2 m/TN -4,2/-4,5 m/TN	-0,5/-0,9 m/TN -0,4/-0,6 m/TN	-2,1/-2,3 m/TN -3,1/-3,3 m/TN		
Profondeur du sondage		4,6 m 3,1 m	4,6 m 3,1 m	3,4 m 3,4 m	3,4 m 3,4 m	3 m 4,5 m	3 m 4,5 m	2,6 m 6 m	2,6 m 6 m		
Antimoine (Sb)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	-
Arsenic (As)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,059	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,5*
Baryum (Ba)	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	20*
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,04*
Chrome (Cr)	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,5*
Cuivre (Cu)	mg/kg	<0,02	<0,02	0,057	0,036	0,025	<0,02	<0,02	0,073	0,02	2*
Mercure (Hg)	mg/kg	<0,0003	<0,0003	0,00033	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0003	0,0003	0,01*
Molybdène (Mo)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,073	<0,05	0,072	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,5*
Nickel (Ni)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,4*
Plomb (Pb)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,5*
Sélénium (Se)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,1*
Zinc (Zn)	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	0,021	<0,02	<0,02	<0,02	0,096	0,02	4*
Chlorures	mg/kg	5,9	13	110	110	40	3,7	19	30		800*
Fluorures	mg/kg	4,6	3,3	2,3	1,9	3,4	1,6	5,5	3,1		10*
Sulfates (SO ₄)	mg/kg	150	<50	340	89	1400	170	600	150	50	1000*
Indice phénol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1*
COT	mg/kg	15	6,1	14	9,9	13	4,4	16	60		500*
Fraction soluble	mg/kg	<1000	<1000	1400	<1000	2000	<1000	<1000	<1000	1000	4000*

* Limites d'acceptation en ISDI (arrêté du 28 octobre 2010)

Tableau 3: Résultats d'analyses sur éluat

ANNEXES

Annexe 1 : Coupes lithologiques

Annexe 2 : Rapport d'analyses de laboratoire sur sol

Annexe 1 : Coupes lithologiques



Client :	SNCF	Relevé par :	J. MASSIP	Sondage :	S8
Site :	Gare de RENNES	Date :	12/12/2013	Profondeur :	4,60 m
Adresse :	îlot Solférino	N. de dossier :	703065-R5	Cote :	

[illegible]

tarière mécanique
Ø 114 mm

1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
2. Sondage rebouché après prélèvement

COUPE DE SONDAGE



Client :	SNCF	Relevé par :	J. MASSIP	Sondage :	S9
Site :	Gare de RENNES	Date :	12/12/2013	Profondeur :	3,10 m
Adresse :	îlot Solférino	N. de dossier :	703065-R5	Cote :	

Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
	0,0 - 0,04 m	Enrobé	RAS
S9-1 (0,2-0,8 m)	0,04 - 1,0 m	Remblais sablo-graveleux noirs/gris avec présence de cailloux et silex	RAS
S9-2 (1,1-1,5 m)	1,0 - 2,1 m	Remblais limoneux graveleux marron/beiges	RAS
S9-3 (2,8-3,1 m)	2,1 - 3,1 m	Altération des schistes silteux beiges	RAS
	Arrêt		

Méthode de foration :	Remarques
tarière mécanique Ø 114 mm	1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
	2. Sondage rebouché après prélèvement

COUPE DE SONDAGE



Client :	SNCF	Relevé par :	J. MASSIP	Sondage :	S10
Site :	Gare de RENNES	Date :	12/12/2013	Profondeur :	3,40 m
Adresse :	îlot Solférino	N. de dossier :	703065-R5	Cote :	

Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
	0,0 - 0,07 m	Pavés (Parking)	RAS
S10-1 (0,7-0,8 m)	0,07 - 1,0 m	Remblais sablo-graveleux beiges/marron avec présence de cailloux et silex	RAS
S10-2 (1,5-1,7 m)	1,0 - 2,5 m	Remblais limoneux graveleux marron avec présence de cailloux et de briques	RAS
S10-3 (2,7-3,0 m)	2,5 - 3,0 m	Limons silteux/schisteux beiges	RAS
S10-4 (3,1-3,3 m)	3,0 - 3,4 m	Altération des schistes beiges	RAS
		Schistes (refus)	

Méthode de foration :	Remarques
tarière mécanique Ø 114 mm	1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
	2. Sondage rebouché après prélèvement

COUPE DE SONDAGE



Client :	SNCF	Relevé par :	J. MASSIP	Sondage :	S11
Site :	Gare de RENNES	Date :	12/12/2013	Profondeur :	3,00 m
Adresse :	îlot Solférino	N. de dossier :	703065-R5	Cote :	

Echantillons prélevés		Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
S11-1 (0,6-0,8 m)	0,00	0,0 - 1,0 m Remblais sablo-graveleux beiges/marron avec présence de cailloux et silex	RAS	
S11-2 (1,0-1,2 m)	1,00	1,0 - 1,4 m Remblais limoneux graveleux beiges	RAS	
	1,40			
	2,00	1,4 - 3,0 m Limons sableux marron/beiges parfois ocre/sable	RAS	
S11-3 (2,5-2,7 m)	2,50			
	3,00	Arrêt		
	3,40			
	4,00			
	5,00			

Méthode de foration :

tarière mécanique
Ø 114 mm

Remarques

1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
2. Sondage rebouché après prélèvement

COUPE DE SONDAGE



Client :	SNCF	Relevé par :	J. MASSIP	Sondage :	S12
Site :	Gare de RENNES	Date :	12/12/2013	Profondeur :	4,50 m
Adresse :	îlot Solférino	N. de dossier :	703065-R5	Cote :	

Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
	0,0 - 0,04 m	Enrobé	RAS
S12-1 (0,1-0,4 m)	0,04 - 0,6 m	Remblais sablo-graveleux gris	RAS
S12-2 (0,6-0,9 m)	0,6 - 1,1 m	Remblais sablo-graveleux noirs	RAS
S12-3 (1,5-1,8 m)			
	1,1 - 4,5 m	Altération des schistes silteux/sableux beiges	RAS
S12-4 (2,9-3,2 m)			
S12-5 (4,2-4,5 m)		Schistes (refus)	

Méthode de foration :

tarière mécanique
Ø 114 mm

Remarques

- Absence d'arrivées d'eau lors du forage
- Sondage rebouché après prélèvement

COUPE DE SONDAGE



Client :	SNCF	Relevé par :	J. MASSIP	Sondage :	S13
Site :	Gare de RENNES	Date :	12/12/2013	Profondeur :	3,40 m
Adresse :	îlot Solférino	N. de dossier :	703065-R5	Cote :	

Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
	0,0 - 0,07 m	Enrobé	RAS
S13-1 (0,6-1,0 m)	0,07 - 0,9 m	Remblais sablo-graveleux beiges/ocre	RAS
S13-2 (1,6-1,9 m)	0,9 - 2,1 m	Limons marron sableux parfois graveleux	RAS
S13-3 (2,2-2,5 m)	2,1 - 3,4 m	Limons beiges sableux/silteux et altération des schistes plus compacte	RAS
S13-4 (3,1-3,3 m)		Schistes (refus)	

Méthode de foration :	Remarques
tarière mécanique Ø 114 mm	1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
	2. Sondage rebouché après prélèvement

COUPE DE SONDAGE



Client :	SNCF	Relevé par :	J. MASSIP	Sondage :	S14
Site :	Gare de RENNES	Date :	12/12/2013	Profondeur :	2,60 m
Adresse :	îlot Solférino	N. de dossier :	703065-R5	Cote :	

Echantillons prélevés		Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
S14-1 (0,1-0,4 m)	0,00			
		0,0 - 1,0 m		
		Remblais sablo-graveleux beiges/noirs/gris (traces d'un éventuel ancien niveau d'enrobé à 0,6 m)	RAS	
S14-2 (0,5-0,9 m)	1,00			
		1,0 - 1,8 m		
		Remblais limoneux sablo-graveleux beiges/gris avec présence de cailloux et de mâchefers	RAS	
S14-3 (1,4-1,7 m)	2,00			
		1,8 - 2,6 m		
		Limons beiges/orange, argileux/sableux avec présence de cailloux et de schistes	RAS	
S14-4 (2,1-2,3 m)	3,00			
		Schistes (refus)		
	4,00			
	5,00			

Méthode de foration :

tarière mécanique
Ø 114 mm

Remarques

1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
2. Sondage rebouché après prélèvement

COUPE DE SONDAGE



Client :	SNCF	Relevé par :	J. MASSIP	Sondage :	S15
Site :	Gare de RENNES	Date :	12/12/2013	Profondeur :	6,00 m
Adresse :	îlot Solférino	N. de dossier :	703065-R5	Cote :	

Echantillons prélevés	Description Lithologique	Indices Organoleptique	Equipement
	0,0 - 0,04 m	Enrobé	RAS
S15-1 (0,2-0,4 m)	0,04 - 0,6 m	Remblais beiges/marron limoneux graveleux	RAS
S15-2 (0,4-0,6 m)	0,6 - 0,9 m	Remblais sableux et parfois légèrement argileux	RAS
S15-3 (0,6-0,9 m)	0,9 - 2,0 m	Remblais beiges/marron limoneux graveleux	RAS
	2,0 - 2,6 m	Limons argileux gris/marron avec présence de cailloux	RAS
S15-4 (3,1-3,3 m)	2,6 - 4,0 m	Argiles marron/beiges/grises limoneuses parfois sableuses	Légère humidité
S15-5 (3,5-3,7 m)	4,0 - 6,0 m	Argiles beiges/orange sableuses	RAS
S15-6 (5,2-5,5 m)	Arrêt		

Méthode de foration :

tarière mécanique
Ø 114 mm

Remarques

1. Absence d'arrivées d'eau lors du forage
2. Sondage rebouché après prélèvement

Annexe 2 : Rapport d'analyses de laboratoire sur sol

RSK ENVIRONNEMENT
202, QUAI DE CLICHY
92110 CLICHY
FRANCE

Date 24.12.2013
N° Client 35005817
N° commande 410841
Page 1 de 22

RAPPORT D'ANALYSES

N° Cde 410841 Solide / Eluat

Client 35005817 RSK ENVIRONNEMENT
Référence P5720471 - Mr Hidrio
Réception des échantillons 16.12.13
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.

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

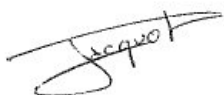
Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

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. Mlle Fanny Jacquot, Tel. +33/380680151
Chargée relation clientèle

Copies

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Date	24.12.2013
N° Client	35005817
N° commande	410841
Page 2 de 22	

RSK ENVIRONNEMENT , Monsieur José HIDRIO

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
432078	inconnu	S8/S9-R
432102	inconnu	Eluat issu de S8/S9-R
432103	inconnu	S8/S9-TN
432104	inconnu	Eluat issu de S8/S9-TN
432105	16.12.2013	S9-2

Unité	432078 S8/S9-R	432102 Eluat issu de S8/S9-R	432103 S8/S9-TN	432104 Eluat issu de S8/S9-TN	432105 S9-2
-------	-------------------	---------------------------------	--------------------	----------------------------------	----------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	--	--	--	++
Broyeur à mâchoires	--	--	++	--	--
Matière sèche %	91,1	--	86,8	--	93,7

Lixiviation

Lixiviation (EN 12457-2)	++	--	++	--	--
--------------------------	----	----	----	----	----

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	--
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	--
Baryum cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10	--	--
COT cumulé	mg/kg Ms	15	--	6,1	--	--
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,0010	--	0,0 - 0,0010	--	--
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	5,90	--	13,0	--	--
Chrome cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020	--	--
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020	--	--
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	4,6	--	3,3	--	--
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10	--	--
Mercure cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,00030	--	0,0 - 0,00030	--	--
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	--
Nickel cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	--
Plomb cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	--
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	150	--	0,0 - 50	--	--
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	--
Zinc cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020	--	--
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	0,0 - 1000	--	0,0 - 1000	--	--

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		8,4	--	7,6	--	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	17000	--	<1000	--	--

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	--	16
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	--	0,11
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	--	25
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	--	45

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
432106	16.12.2013	S8-2
432107	16.12.2013	S8-3
432108	inconnu	S10/S13-R
432109	inconnu	Eluat issu de S10/S13-R
432110	inconnu	S10/S13-TN

	Unité	432106 S8-2	432107 S8-3	432108 S10/S13-R	432109 Eluat issu de S10/S13-R	432110 S10/S13-TN
Prétraitement des échantillons						
Homogénéisation		++	++	--	--	--
Broyeur à mâchoires		--	--	++	--	++
Matière sèche	%	90,4	91,2	91,7	--	88,6
Lixiviation						
Lixiviation (EN 12457-2)		--	--	++	--	++

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,059	--	0,0 - 0,050
Baryum cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10
COT cumulé	mg/kg Ms	--	--	14	--	9,9
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,0010	--	0,0 - 0,0010
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	--	--	110	--	110
Chrome cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,057	--	0,036
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	--	--	2,3	--	1,9
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10
Mercure cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,00033	--	0,0 - 0,00030
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,073	--	0,0 - 0,050
Nickel cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Plomb cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	--	--	340	--	89
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Zinc cumulé	mg/kg Ms	--	--	0,0 - 0,020	--	0,021
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	--	--	1400	--	0,0 - 1000

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	--	11,0	--	6,9
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	--	6600	--	1300

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	12	21	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	27	23	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	41	42	--	--	--

N° Cde 410841 Solide / Eluat

Page 5 de 22

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
432111	inconnu	Eluat issu de S10/S13-TN
432112	16.12.2013	S10-2
432113	16.12.2013	S13-2
432114	16.12.2013	S13-4
432115	inconnu	S11/S12-R

Unité	432111 Eluat issu de S10/S13-TN	432112 S10-2	432113 S13-2	432114 S13-4	432115 S11/S12-R
-------	------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	++	++	++	--
Broyeur à mâchoires	--	--	--	--	++
Matière sèche	%	90,2	85,4	91,9	91,5

Lixiviation

Lixiviation (EN 12457-2)	--	--	--	--	++
--------------------------	----	----	----	----	----

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,11
Baryum cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,10
COT cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	13
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,0010
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	40,0
Chrome cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,020
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,025
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	3,4
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,10
Mercure cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,00030
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,072
Nickel cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Plomb cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	1400
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Zinc cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,020
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	2000

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	--	--	--	--	9,8
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	--	--	6600

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	21	28	13	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	<0,10	<0,10	<0,10	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	24	36	21	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	37	61	22	--

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
432116	inconnu	Eluat issu de S11/S12-R
432121	inconnu	S11/S12-TN
432122	inconnu	Eluat issu de S11/S12-TN
432127	16.12.2013	S11-3
432128	16.12.2013	S12-2

	Unité	432116 Eluat issu de S11/S12-R	432121 S11/S12-TN Eluat issu de S11/S12-TN	432122	432127 S11-3	432128 S12-2
Prétraitement des échantillons						
Homogénéisation		--	--	--	++	++
Broyeur à mâchoires		--	--	--	--	--
Matière sèche	%	--	89,9	--	88,3	93,4
Lixiviation						
Lixiviation (EN 12457-2)		--	++	--	--	--
Calcul des Fractions solubles						
Antimoine cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Baryum cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,10	--	--	--
COT cumulé	mg/kg Ms	--	4,4	--	--	--
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,0010	--	--	--
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	--	3,70	--	--	--
Chrome cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,020	--	--	--
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,020	--	--	--
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	--	1,6	--	--	--
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,10	--	--	--
Mercure cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,00030	--	--	--
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Nickel cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Plomb cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	--	170	--	--	--
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Zinc cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,020	--	--	--
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 1000	--	--	--
Analyses Physico-chimiques						
pH-H2O		--	6,8	--	--	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	1300	--	--	--
Prétraitement pour analyses des métaux						
Minéralisation à l'eau régale		--	--	--	++	++
Métaux						
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	11	22
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	32	24
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	31	59

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
432129	16.12.2013	S12-3
432130	inconnu	S14/S15-R
432132	inconnu	eluat issu de S14/S15-R
432134	inconnu	S14/S15-TN
432135	inconnu	Eluat issu de S14/S15-TN

	Unité	432129 S12-3	432130 S14/S15-R eluat issu de S14/S15-R	432132 S14/S15-TN Eluat issu de S14/S15-TN	432134 S14/S15-TN Eluat issu de S14/S15-TN	432135 S14/S15-TN Eluat issu de S14/S15-TN
--	-------	-----------------	---	---	---	---

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation		++	--	--	--	--
Broyeur à mâchoires		--	++	--	--	--
Matière sèche	%	86,4	90,4	--	81,6	--

Lixiviation

Lixiviation (EN 12457-2)		--	++	--	++	--
--------------------------	--	----	----	----	----	----

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Baryum cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10	--
COT cumulé	mg/kg Ms	--	16	--	60	--
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,0010	--	0,0 - 0,0010	--
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	--	19,0	--	30,0	--
Chrome cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020	--
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,020	--	0,073	--
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	--	5,5	--	3,1	--
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10	--
Mercure cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,00030	--	0,00030	--
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Nickel cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Plomb cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	--	600	--	150	--
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--
Zinc cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 0,020	--	0,096	--
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	--	0,0 - 1000	--	0,0 - 1000	--

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	8,1	--	7,3	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	24000	--	3300	--

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	14	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	34	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	47	--	--	--	--

N° Cde 410841 Solide / Eluat

Page 8 de 22

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
432136	16.12.2013	S15-1
432137	16.12.2013	S15-6
432138	16.12.2013	S14-3

Unité	432136 S15-1	432137 S15-6	432138 S14-3
-------	-----------------	-----------------	-----------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	++	++	++
Broyeur à mâchoires	--	--	--
Matière sèche	%	93,3	86,7
		96,0	

Lixiviation

Lixiviation (EN 12457-2)	--	--	--
--------------------------	----	----	----

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Baryum cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
COT cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Chrome cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Mercure cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Nickel cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Plomb cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Zinc cumulé	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	--	--	--

Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	--	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	--	--

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	12	12	9,1
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	0,17
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	20	27	28
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	24	56	42

	Unité	432078 S8/S9-R Eluat issu de S8/S9-R	432102	432103 S8/S9-TN Eluat issu de S8/S9-TN	432104	432105 S9-2
Métaux						
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	--	0,08
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	--	28
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	--	68
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	--	130
HAP						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	0,072
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	0,056	--	<0,050	--	0,076
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,56	--	<0,050	--	0,81
Anthracène	mg/kg Ms	0,11	--	<0,050	--	0,19
Fluoranthène	mg/kg Ms	1,9	--	<0,050	--	3,0
Pyrène	mg/kg Ms	1,1	--	<0,050	--	1,9
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,86	--	<0,050	--	1,6
Chrysène	mg/kg Ms	0,90	--	<0,050	--	1,7
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	1,3	--	<0,050	--	2,1
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,59	--	<0,050	--	0,98
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	1,2	--	<0,050	--	2,0
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,14	--	<0,050	--	0,27
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,75	--	<0,050	--	1,2
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	1,1	--	<0,050	--	1,7
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	6,8	--	n.d.	--	11
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	8,0 ^{x)}	--	n.d.	--	13
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	11 ^{x)}	--	n.d.	--	18 ^{x)}
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	--
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	--
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	--	<0,10	--	--
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	--
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	--	--
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	89	--	<20	--	187
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	--	<4	--	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	--	<4	--	4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	10	--	<2	--	17
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	19	--	<2	--	36
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	22	--	<2	--	45
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	19	--	<2	--	41
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	11	--	<2	--	29
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	4	--	<2	--	13

	Unité	432106 S8-2	432107 S8-3	432108 S10/S13-R	432109 Eluat issu de S10/S13-R	432110 S10/S13-TN
Métaux						
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,27	0,14	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	33	34	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	71	50	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	110	130	--	--	--
HAP						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,10	0,25	0,093	--	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,27	0,83	0,17	--	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	0,17	0,56	0,13	--	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,082	0,37	0,082	--	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	0,11	0,37	0,10	--	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,14	0,55	0,13	--	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,066	0,25	0,061	--	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,13	0,56	0,13	--	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,080	0,34	0,085	--	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,12	0,48	0,11	--	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	0,81	3,0	0,69	--	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	0,96 ^{xj}	3,5 ^{xj}	0,83 ^{xj}	--	n.d.
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	1,3 ^{xj}	4,6 ^{xj}	1,1 ^{xj}	--	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	--	--	<0,050	--	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	--	--	<0,050	--	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	--	<0,050	--	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	--	--	<0,050	--	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	n.d.
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20	56	41	--	<20
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	--	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	--	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	2	7	6	--	<2
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	3	12	10	--	<2
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	3	13	7	--	<2
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	3	12	7	--	<2
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2	7	5	--	<2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	3	3	--	<2

	Unité	432111 Eluat issu de S10/S13- TN	432112 S10-2	432113 S13-2	432114 S13-4	432115 S11/S12-R
Métaux						
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	0,11	<0,05	<0,05	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	30	56	28	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	42	40	24	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	97	140	77	--
HAP						
Naphtalène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	0,11
Anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,11	<0,050	<0,050	0,27
Pyrène	mg/kg Ms	--	0,073	<0,050	<0,050	0,24
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	0,13
Chrysène	mg/kg Ms	--	0,061	<0,050	<0,050	0,15
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,072	<0,050	<0,050	0,21
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	0,10
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	0,079	<0,050	<0,050	0,24
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	0,24
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	0,078	<0,050	<0,050	0,28
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	0,34 ^{x)}	n.d.	n.d.	1,3
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	0,33 ^{x)}	n.d.	n.d.	1,5 ^{x)}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	0,47 ^{x)}	n.d.	n.d.	2,0 ^{x)}
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	<20	<20	<20	110
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4	<4	<4	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	<2	<2	<2	8
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	<2	<2	<2	9
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	<2	<2	<2	13
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	<2	<2	<2	19
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	<2	<2	<2	33
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	<2	<2	<2	25

	Unité	432116 Eluat issu de S11/S12- R	432121 S11/S12-TN Eluat issu de S11/S12- TN	432122 S11/S12-TN Eluat issu de S11/S12- TN	432127 S11-3	432128 S12-2
Métaux						
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,05	0,08
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	48	34
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	33	130
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	110	100
HAP						
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	0,21
Anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	0,72
Pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	0,49
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	0,31
Chrysène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	0,36
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	0,46
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	0,20
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	0,35
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	0,19
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	0,30
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	2,2
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	2,6 ^{xj}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	3,6 ^{xj}
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	--	--
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	--	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	--	--
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	--	--
o-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	--	--
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	<20	--	<20	115
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4	--	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4	--	<4	8
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	<2	--	<2	13
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	<2	--	<2	21
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	<2	--	<2	25
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	<2	--	<2	24
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	<2	--	<2	15
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	<2	--	<2	7

	Unité	432129 S12-3	432130 S14/S15-R eluat issu de S14/S15-R	432132 S14/S15-R	432134 S14/S15-TN Eluat issu de S14/S15-TN	432135 S14/S15-TN
Métaux						
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	48	--	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	32	--	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	100	--	--	--	--
HAP						
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	0,095	--	<0,050	--
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	--	<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	0,10	--	<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.	0,20 ^{x)}	--	n.d.	--
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	0,10 ^{x)}	--	n.d.	--
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	0,20 ^{x)}	--	n.d.	--
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	--
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	--
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	--
o-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050	--
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20	1180	--	<20	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	--	<4	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	10	--	<4	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	25	--	<2	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2	61	--	<2	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2	140	--	<2	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2	220	--	<2	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2	420	--	<2	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	300	--	<2	--

	Unité	432136 S15-1	432137 S15-6	432138 S14-3
Métaux				
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	22	66	23
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	28	21	56
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	76	220	96
HAP				
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	0,069	<0,050	0,13
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,29	<0,050	0,32
Pyrène	mg/kg Ms	0,21	<0,050	0,25
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,16	<0,050	0,18
Chrysène	mg/kg Ms	0,15	<0,050	0,17
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,31	<0,050	0,29
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,12	<0,050	0,10
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,32	<0,050	0,24
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,29	<0,050	0,17
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,74	<0,050	0,25
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	2,1	n.d.	1,4
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	2,1 ^{xj}	n.d.	1,6 ^{xj}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	2,7 ^{xj}	n.d.	2,1 ^{xj}
Composés aromatiques				
Benzène	mg/kg Ms	--	--	--
Toluène	mg/kg Ms	--	--	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	--	--
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	--	--
o-Xylène	mg/kg Ms	--	--	--
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	--	--
Hydrocarbures totaux				
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	1580	<20	1140
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	6	<4	24
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	9	<2	48
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	20	<2	73
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	85	<2	130
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	290	<2	210
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	680	<2	350
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	490	<2	290

Unité		432078 S8/S9-R Eluat issu de S8/S9-R	432102	432103 S8/S9-TN Eluat issu de S8/S9-TN	432104	432105 S9-2
Polychlorobiphényles						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,0010	--	<0,0010	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,0010	--	<0,0010	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,0010	--	<0,0010	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,0010	--	<0,0010	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,0010	--	<0,0010	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,0010	--	<0,0010	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,0010	--	<0,0010	--	--
Analyses sur éluat après lixiviation						
Conductivité électrique	µS/cm	--	120	--	34,0	--
pH		--	8,3	--	8,0	--
Température	°C	--	20,1	--	19,9	--
L/S cumulé	ml/g	--	10,0	--	10,0	--
Analyses Physico-chimiques sur éluats						
Résidu à sec	mg/l	--	<100	--	<100	--
Chlorures (Cl)	mg/l	--	0,59	--	1,3	--
Indice phénol	mg/l	--	<0,010	--	<0,010	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	15	--	<5,0	--
COT	mg/l	--	1,5	--	0,61	--
Fluorures (F)	mg/l	--	0,46	--	0,33	--
Metaux sur éluats						
Antimoine - EL	µg/l	--	<5,0	--	<5,0	--
Arsenic (As)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	<10	--	<10	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	<0,1	--	<0,1	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0	--
Mercure (Hg)	µg/l	--	<0,03	--	<0,03	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0	--
Sélénium - EL	µg/l	--	<5,0	--	<5,0	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0	--
Autres analyses						
BTX total	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	--	--

	Unité	432106 S8-2	432107 S8-3	432108 S10/S13-R	432109 Eluat issu de S10/S13-R	432110 S10/S13-TN
Polychlorobiphényles						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	n.d.
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	<0,0010
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	<0,0010
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	<0,0010
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	<0,0010
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	<0,0010
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	<0,0010
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	<0,0010	--	<0,0010
Analyses sur éluat après lixiviation						
Conductivité électrique	µS/cm	--	--	--	590	--
pH		--	--	--	11,4	--
Température	°C	--	--	--	19,5	--
L/S cumulé	ml/g	--	--	--	10,0	--
Analyses Physico-chimiques sur éluats						
Résidu à sec	mg/l	--	--	--	140	--
Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	--	11	--
Indice phénol	mg/l	--	--	--	<0,010	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	--	--	34	--
COT	mg/l	--	--	--	1,4	--
Fluorures (F)	mg/l	--	--	--	0,23	--
Metaux sur éluats						
Antimoine - EL	µg/l	--	--	--	<5,0	--
Arsenic (As)	µg/l	--	--	--	5,9	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	--	<10	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	--	<0,1	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	--	<2,0	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	--	5,7	--
Mercure (Hg)	µg/l	--	--	--	0,03	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	--	7,3	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	--	<5,0	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	--	<5,0	--
Sélénium - EL	µg/l	--	--	--	<5,0	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	--	<2,0	--
Autres analyses						
BTX total	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	n.d.

	Unité	432111 Eluat issu de S10/S13- TN	432112 S10-2	432113 S13-2	432114 S13-4	432115 S11/S12-R
Polychlorobiphényles						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,0010
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,0010
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,0010
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,0010
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,0010
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,0010
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,0010
Analyses sur éluat après lixiviation						
Conductivité électrique	µS/cm	100	--	--	--	--
pH		7,7	--	--	--	--
Température	°C	19,9	--	--	--	--
L/S cumulé	ml/g	10,0	--	--	--	--
Analyses Physico-chimiques sur éluats						
Résidu à sec	mg/l	<100	--	--	--	--
Chlorures (Cl)	mg/l	11	--	--	--	--
Indice phénol	mg/l	<0,010	--	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	8,9	--	--	--	--
COT	mg/l	0,99	--	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	0,19	--	--	--	--
Metaux sur éluats						
Antimoine - EL	µg/l	<5,0	--	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	--	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	<10	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	--	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	3,6	--	--	--	--
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	--	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	--	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	--	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	<5,0	--	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	2,1	--	--	--	--
Autres analyses						
BTX total	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.

	Unité	432116 Eluat issu de S11/S12- R	432121 S11/S12-TN Eluat issu de S11/S12- TN	432122 S11/S12-TN Eluat issu de S11/S12- TN	432127 S11-3	432128 S12-2
Polychlorobiphényles						
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	--	--
Analyses sur éluat après lixiviation						
Conductivité électrique	µS/cm	410	--	55,2	--	--
pH		10,3	--	7,6	--	--
Température	°C	19,9	--	20,0	--	--
L/S cumulé	ml/g	10,0	--	10,0	--	--
Analyses Physico-chimiques sur éluats						
Résidu à sec	mg/l	200	--	<100	--	--
Chlorures (Cl)	mg/l	4,0	--	0,37	--	--
Indice phénol	mg/l	<0,010	--	<0,010	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	140	--	17	--	--
COT	mg/l	1,3	--	0,44	--	--
Fluorures (F)	mg/l	0,34	--	0,16	--	--
Metaux sur éluats						
Antimoine - EL	µg/l	<5,0	--	<5,0	--	--
Arsenic (As)	µg/l	11	--	<5,0	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	<10	--	<10	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	--	<0,1	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	--	<2,0	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	2,5	--	<2,0	--	--
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	--	<0,03	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	7,2	--	<5,0	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	--	<5,0	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	--	<5,0	--	--
Sélénium - EL	µg/l	<5,0	--	<5,0	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	--	<2,0	--	--
Autres analyses						
BTX total	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--

	Unité	432129 S12-3	432130 S14/S15-R eluat issu de S14/S15-R	432132 S14/S15-R	432134 S14/S15-TN Eluat issu de S14/S15-TN	432135 S14/S15-TN
Polychlorobiphényles						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	<0,0010	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	<0,0010	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	<0,0010	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	<0,0010	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	<0,0010	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	<0,0010	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Analyses sur éluat après lixiviation						
Conductivité électrique	µS/cm	--	--	210	--	87,1
pH		--	--	8,0	--	7,4
Température	°C	--	--	19,9	--	20,1
L/S cumulé	ml/g	--	--	10,0	--	10,0
Analyses Physico-chimiques sur éluats						
Résidu à sec	mg/l	--	--	<100	--	<100
Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	1,9	--	3,0
Indice phénol	mg/l	--	--	<0,010	--	<0,010
Sulfates (SO4)	mg/l	--	--	60	--	15
COT	mg/l	--	--	1,6	--	6,0
Fluorures (F)	mg/l	--	--	0,55	--	0,31
Metaux sur éluats						
Antimoine - EL	µg/l	--	--	<5,0	--	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	--	--	<5,0	--	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	<10	--	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	<0,1	--	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	<2,0	--	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	<2,0	--	7,3
Mercure (Hg)	µg/l	--	--	<0,03	--	0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	<5,0	--	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	<5,0	--	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	<5,0	--	<5,0
Sélénium - EL	µg/l	--	--	<5,0	--	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	<2,0	--	9,6
Autres analyses						
BTX total	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--

	Unité	432136 S15-1	432137 S15-6	432138 S14-3
Polychlorobiphényles				
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--
Analyses sur éluat après lixiviation				
Conductivité électrique	µS/cm	--	--	--
pH		--	--	--
Température	°C	--	--	--
L/S cumulé	ml/g	--	--	--
Analyses Physico-chimiques sur éluats				
Résidu à sec	mg/l	--	--	--
Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	--
Indice phénol	mg/l	--	--	--
Sulfates (SO ₄)	mg/l	--	--	--
COT	mg/l	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	--	--	--
Metaux sur éluats				
Antimoine - EL	µg/l	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	--
Mercure (Hg)	µg/l	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	--
Autres analyses				
BTX total	mg/kg Ms	--	--	--

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

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Postbus 693, 7400 AR Deventer
 Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

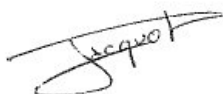
N° Cde 410841 Solide / Eluat

Page 21 de 22

Début des analyses: 16.12.2013

Fin des analyses: 24.12.2013

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon..



AL-West B.V. Mlle Fanny Jacquot, Tel. +33/380680151
Chargée relation clientèle

Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés. Il est valide avec la signature digitale.

Copies

RSK ENVIRONNEMENT, Monsieur José HIDRIO

Liste des méthodes

Eluat

conforme EN 13370: COT

Conforme ISO 10359-1 et conforme NEN-EN 13370: Fluorures (F)

conforme NEN-EN-ISO 17294-2: Baryum (Ba) Zinc (Zn) Sélénium - EL Nickel (Ni) Molybdène (Mo) Cuivre (Cu) Chrome (Cr)
 Cadmium (Cd) Plomb (Pb) Arsenic (As) Antimoine - EL

EN 13370: Mercure (Hg)

EN-ISO 13370: Indice phénol

équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682: Chlorures (Cl)

Equivalent à ISO 22743: Sulfates (SO₄)

Equivalent à NF EN ISO 15216: Résidu à sec

selon norme lixiviation: Conductivité électrique Température pH L/S cumulé

Matière solide

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

conforme ISO 10694: COT Carbone Organique Total

conforme NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1: Minéralisation à l'eau régale

EN 12457: Lixiviation (EN 12457-2)

EN-ISO 11885: Arsenic (As) Plomb (Pb) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Zinc (Zn)

ISO 16772: Mercure (Hg)

ISO 22155: Somme Xylènes

ISO 11465; EN 12880: Matière sèche

méthode interne: HAP (6 Borneff) - somme Somme HAP (VROM) Somme 7 PCB (Ballschmitter) Somme PCB (STI) (ASE)
 HAP (EPA) - somme Hydrocarbures totaux C10-C40

méthode interne: n) Fraction C16-C20 Fraction C12-C16 Fraction C10-C12 Fraction C36-C40 Fraction C28-C32 Fraction C32-C36
 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28

méthode interne: Homogénéisation Broyeur à mâchoires

Sans objet: Indice phénol cumulé

selon norme lixiviation: Zinc cumulé Sulfates cumulé Sélénium cumulé Mercure cumulé COT cumulé Fraction soluble cumulé
 Nickel cumulé Molybdène cumulé Cuivre cumulé Fluorures cumulé Chrome cumulé Chlorures cumulé
 Cadmium cumulé Plomb cumulé Baryum cumulé Arsenic cumulé Antimoine cumulé

297: n) BTX total

n) Non accrédité

Annexe de N° commande 410841

Page 22 de 22

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Des écarts aux prescriptions des protocoles analytiques ont été observés. Ces différences peuvent affecter la fiabilité des résultats sur les échantillons mentionnés ci-après.

432078 La date d'échantillonnage est inconnue.
432102 La date d'échantillonnage est inconnue.
432103 La date d'échantillonnage est inconnue.
432104 La date d'échantillonnage est inconnue.
432108 La date d'échantillonnage est inconnue.
432109 La date d'échantillonnage est inconnue.
432110 La date d'échantillonnage est inconnue.
432111 La date d'échantillonnage est inconnue.
432115 La date d'échantillonnage est inconnue.
432116 La date d'échantillonnage est inconnue.
432121 La date d'échantillonnage est inconnue.
432122 La date d'échantillonnage est inconnue.
432130 La date d'échantillonnage est inconnue.
432132 La date d'échantillonnage est inconnue.
432134 La date d'échantillonnage est inconnue.
432135 La date d'échantillonnage est inconnue.

RSK ENVIRONNEMENT
Monsieur José HIDRIO
202, QUAI DE CLICHY
92110 CLICHY
FRANCE

Date 22.01.2014
N° Client 35005817
N° commande 415239
Page 1 de 3

RAPPORT D'ANALYSES

N° Cde 415239 Solide / Eluat

Client 35005817 RSK ENVIRONNEMENT
Référence P5720471 - 703065 - Rennes - J. HIDRIO
Réception des échantillons 17.01.14
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.

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

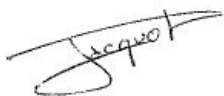
Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

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. Mlle Fanny Jacquot, Tel. +33/380680151
Chargée relation clientèle

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
455888	Inconnu	S14-1
455889	Inconnu	S15-3

	Unité	455888 S14-1	455889 S15-3
Prétraitement des échantillons			
Matière sèche	%	94,0	84,8
Hydrocarbures totaux			
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	585	<20
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	15	<2
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	32	<2
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	71	<2
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	130	<2
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	180	<2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	150	<2

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

Début des analyses: 17.01.2014

Fin des analyses: 22.01.2014

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon..



AL-West B.V. Mlle Fanny Jacquot, Tel. +33/380680151
Chargée relation clientèle

Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés. Il est valide avec la signature digitale.

Liste des méthodes

Matière solide

ISO11465; EN12880: Matière sèche

méthode interne: Hydrocarbures totaux C10-C40

méthode interne: n) Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32
 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

n) Non accrédité

Annexe de N° commande 415239

Page 3 de 3

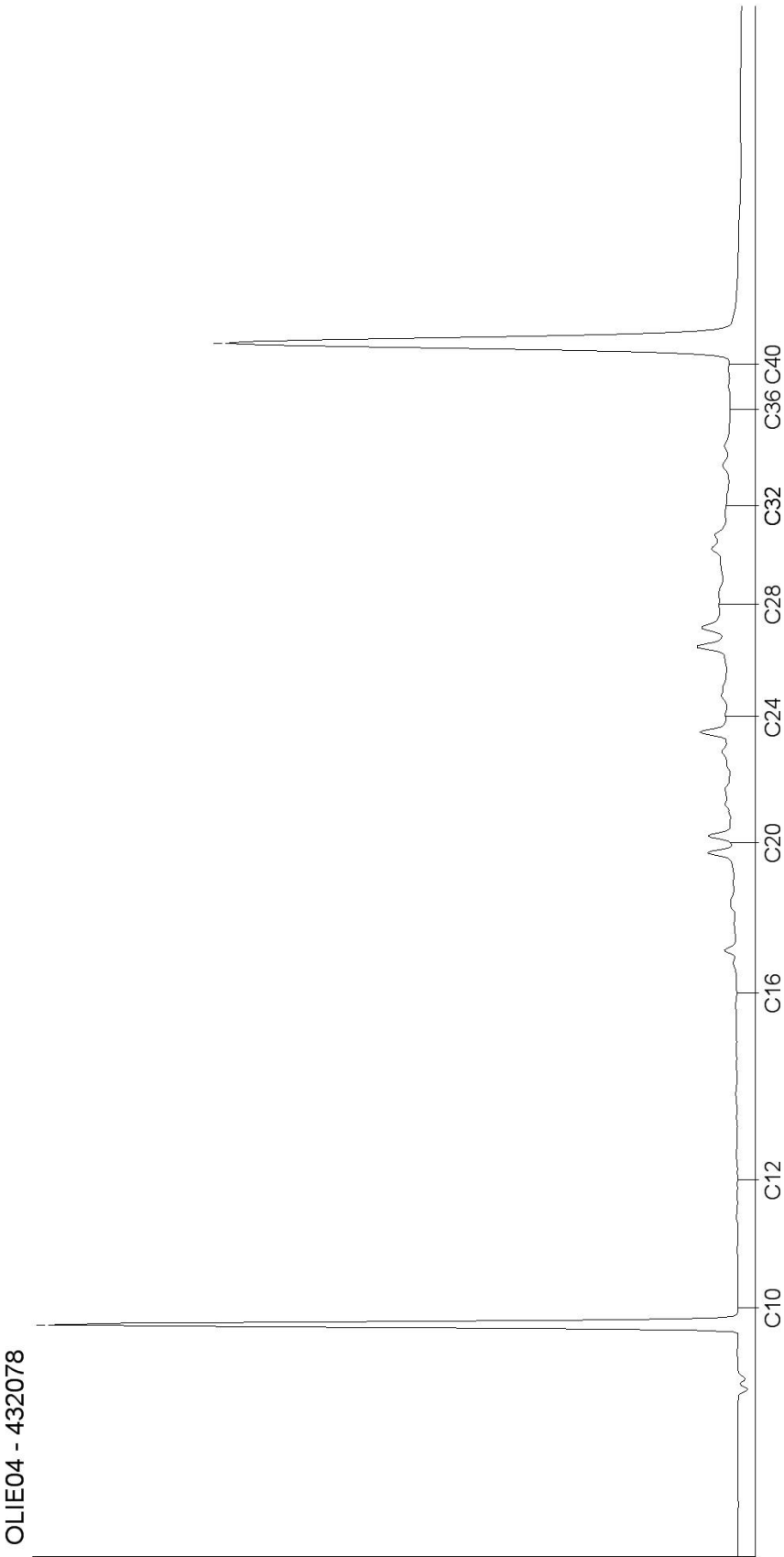
CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Des écarts aux prescriptions des protocoles analytiques ont été observés. Ces différences peuvent affecter la fiabilité des résultats sur les échantillons mentionnés ci-après.

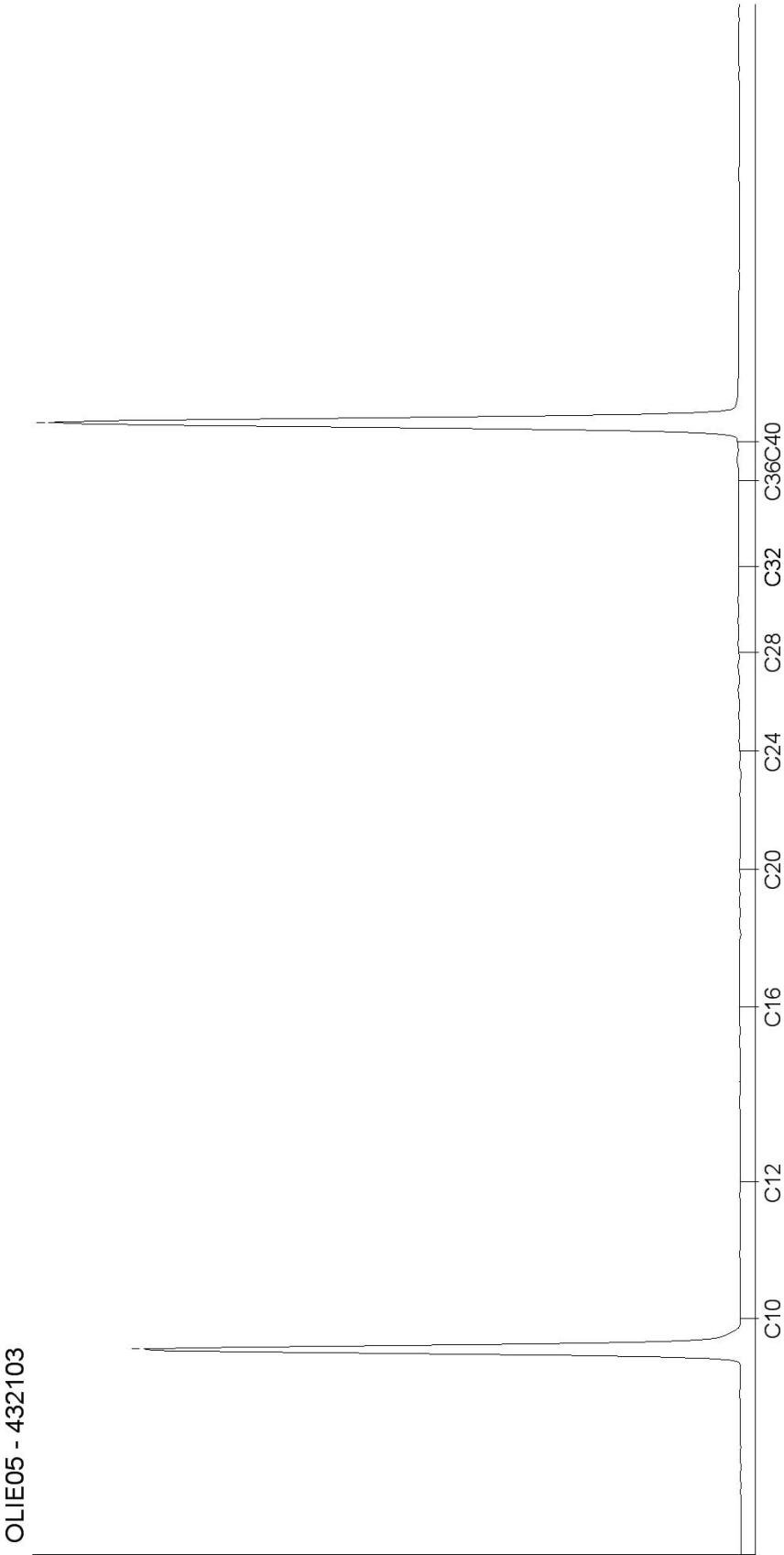
455888 La date d'échantillonnage est inconnue.

455889 La date d'échantillonnage est inconnue.

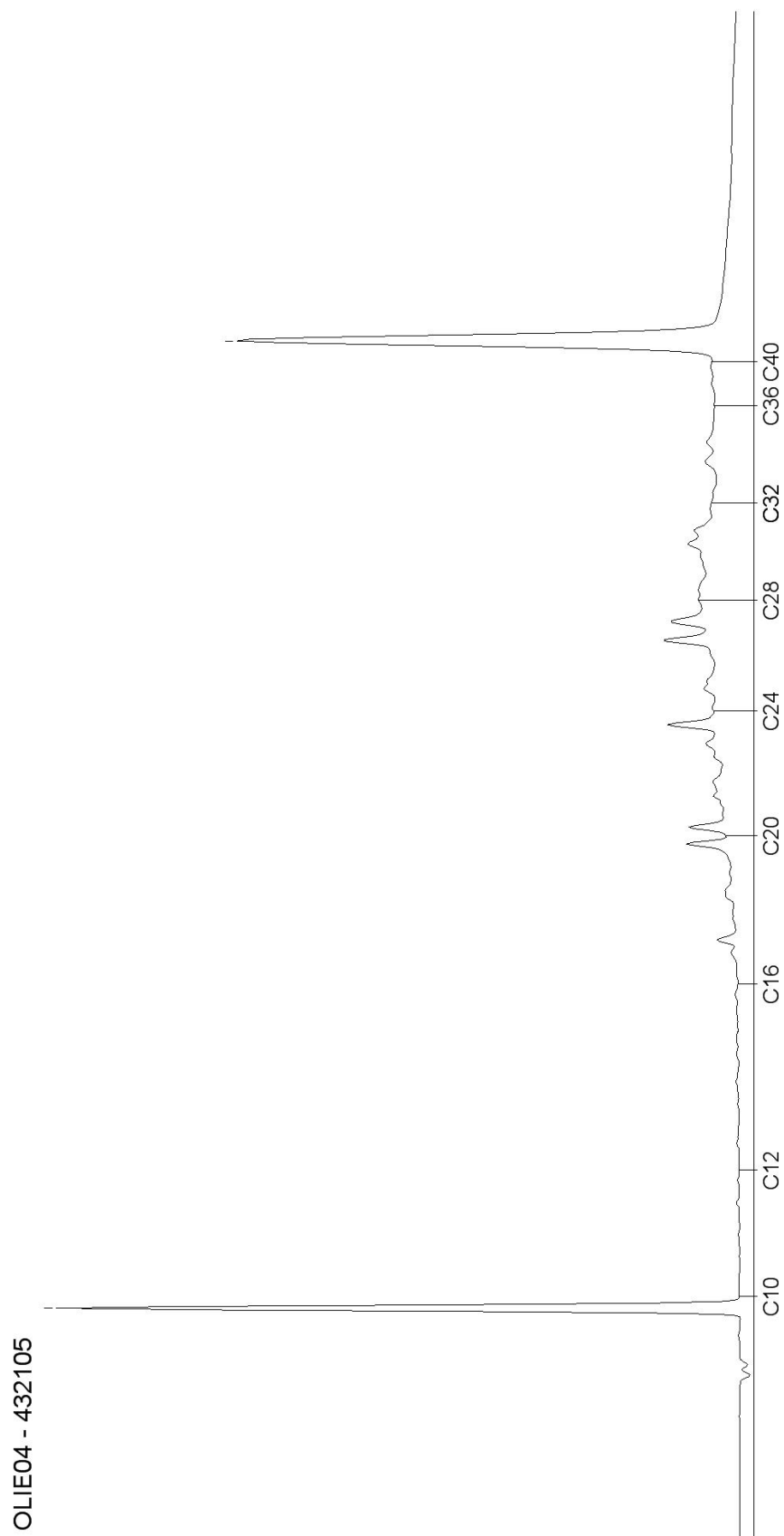
Nom d'échantillon: S8/S9-R



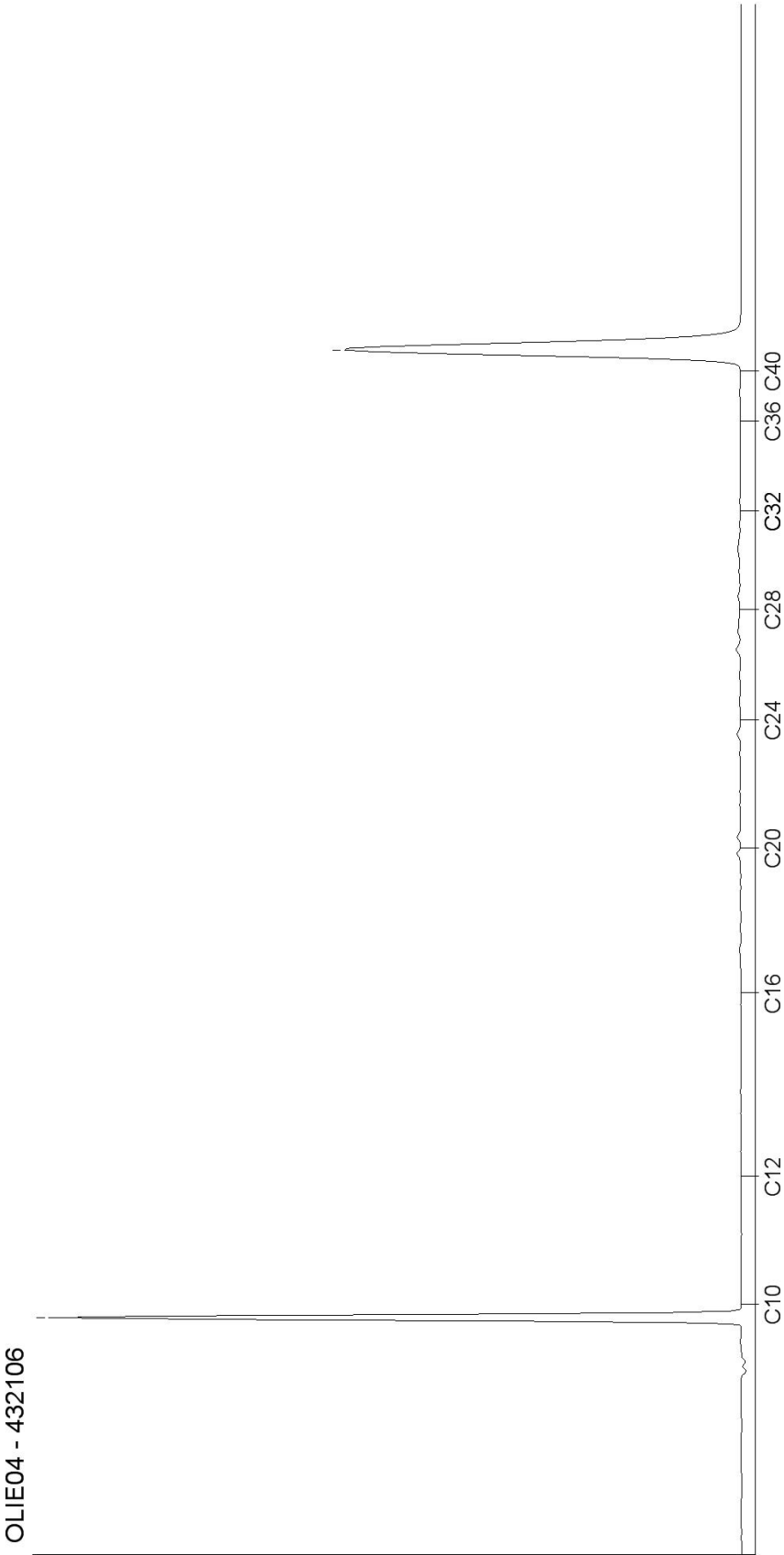
Nom d'échantillon: S8/S9-TN



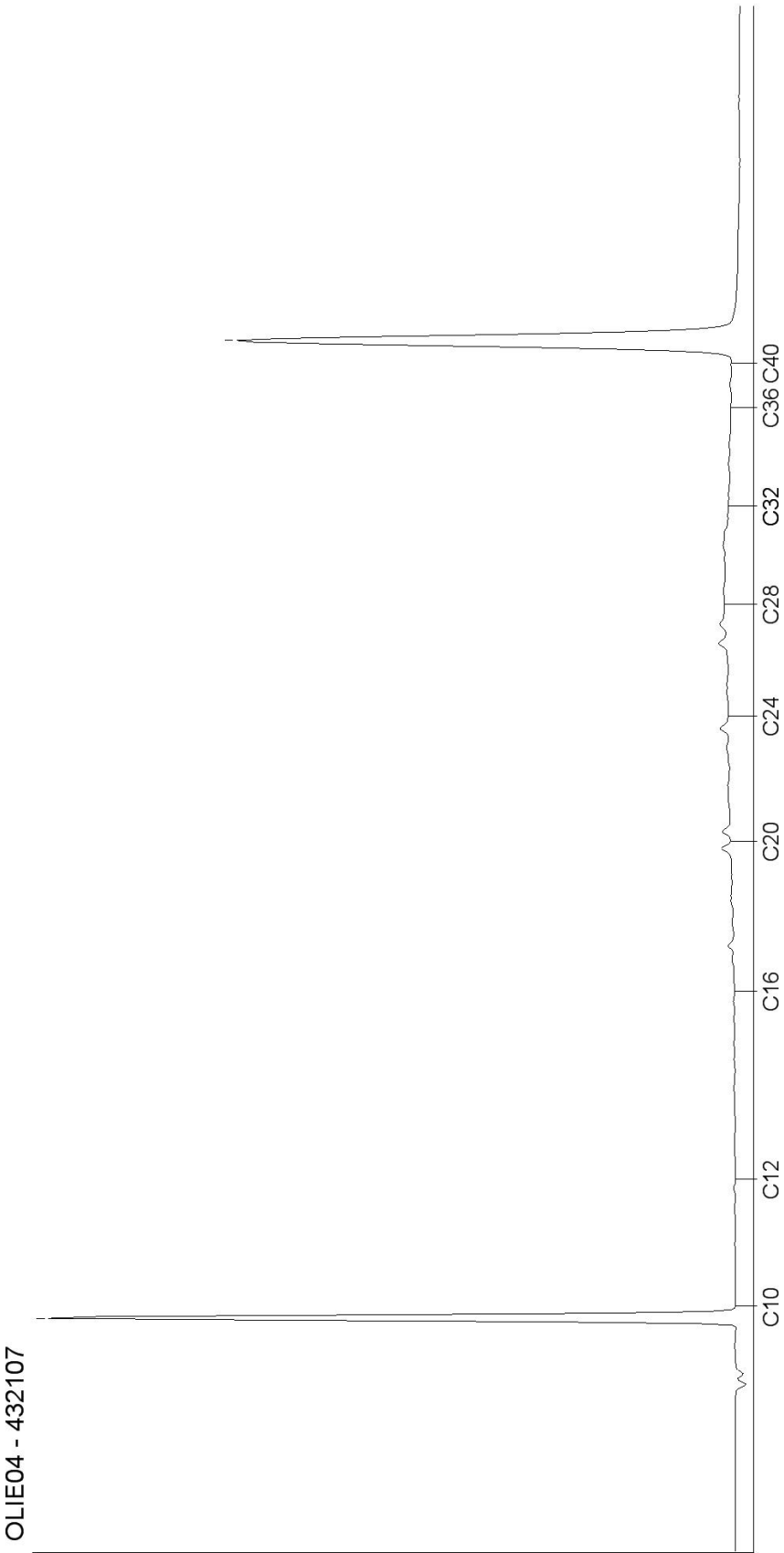
Nom d'échantillon: S9-2



Nom d'échantillon: S8-2



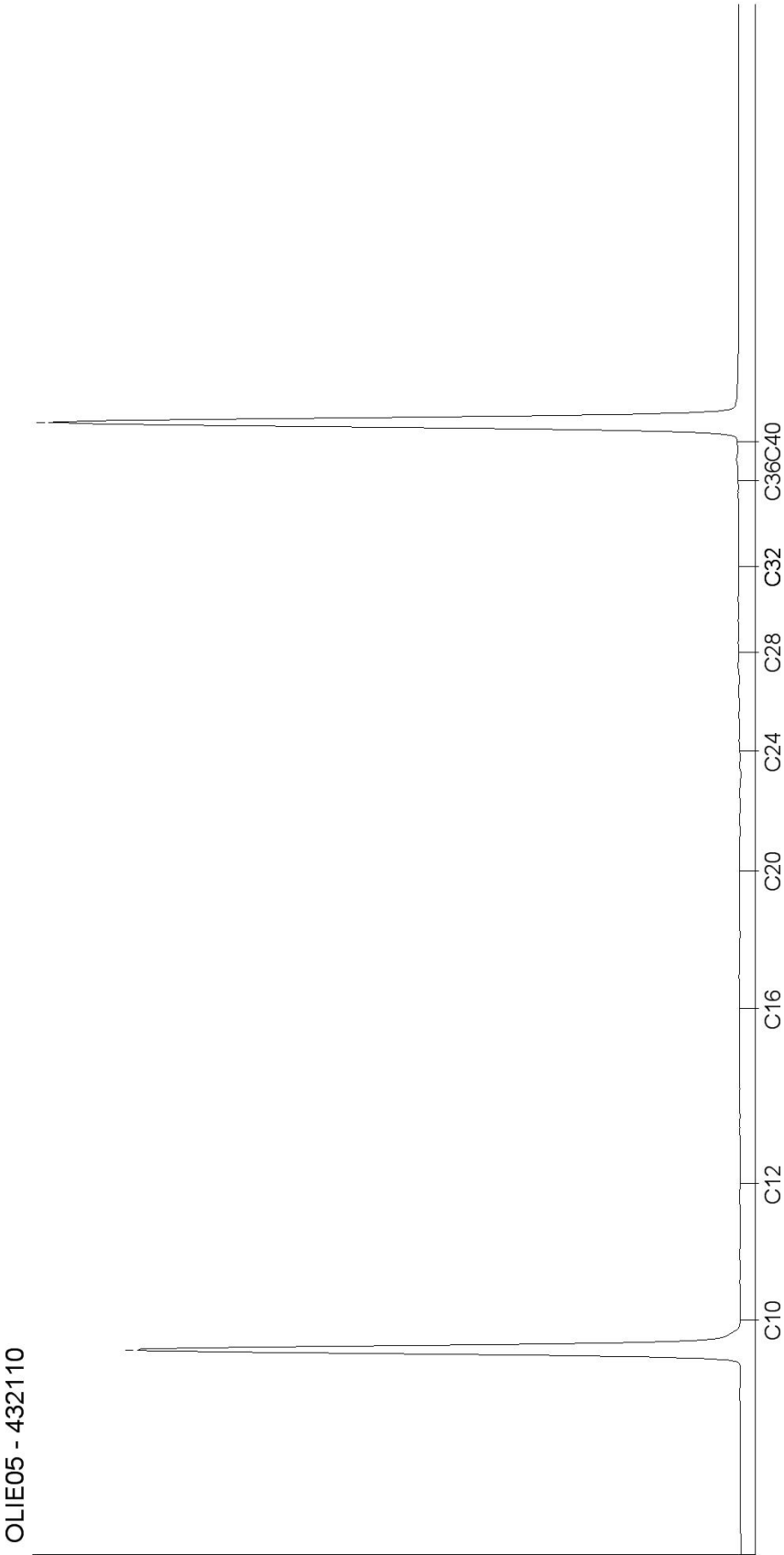
Nom d'échantillon: S8-3



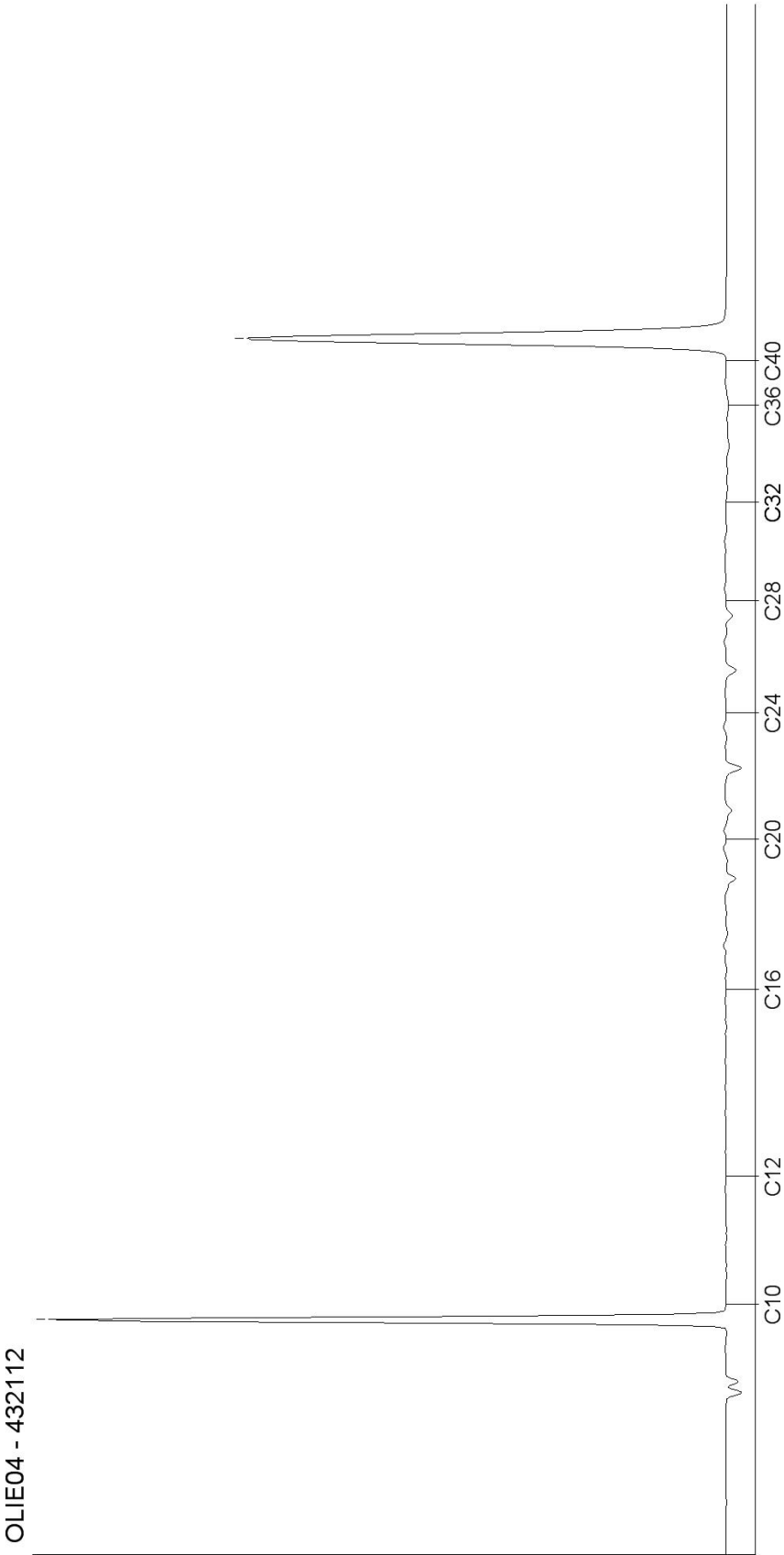
Nom d'échantillon: S10/S13-R



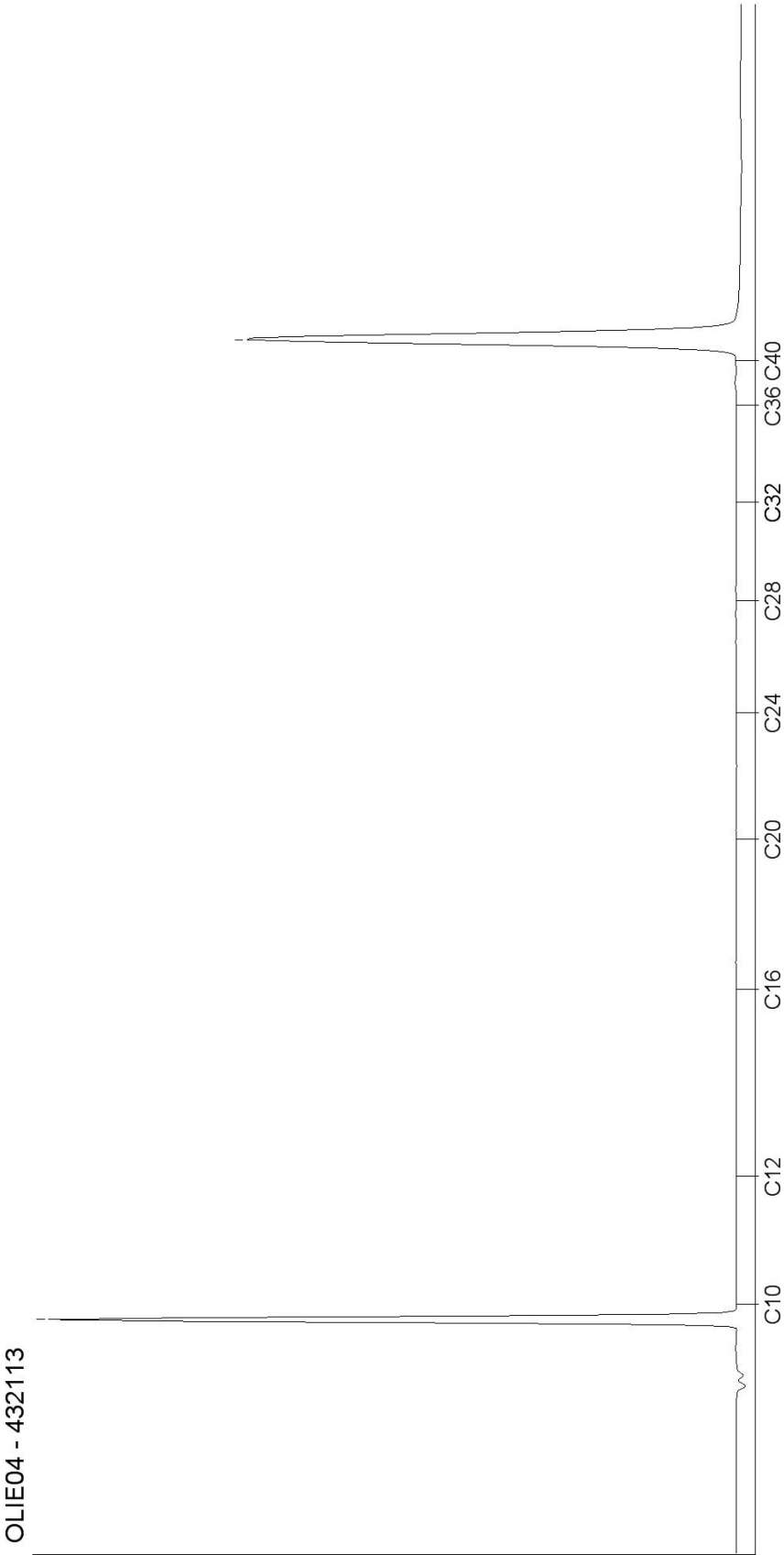
Nom d'échantillon: S10/S13-TN



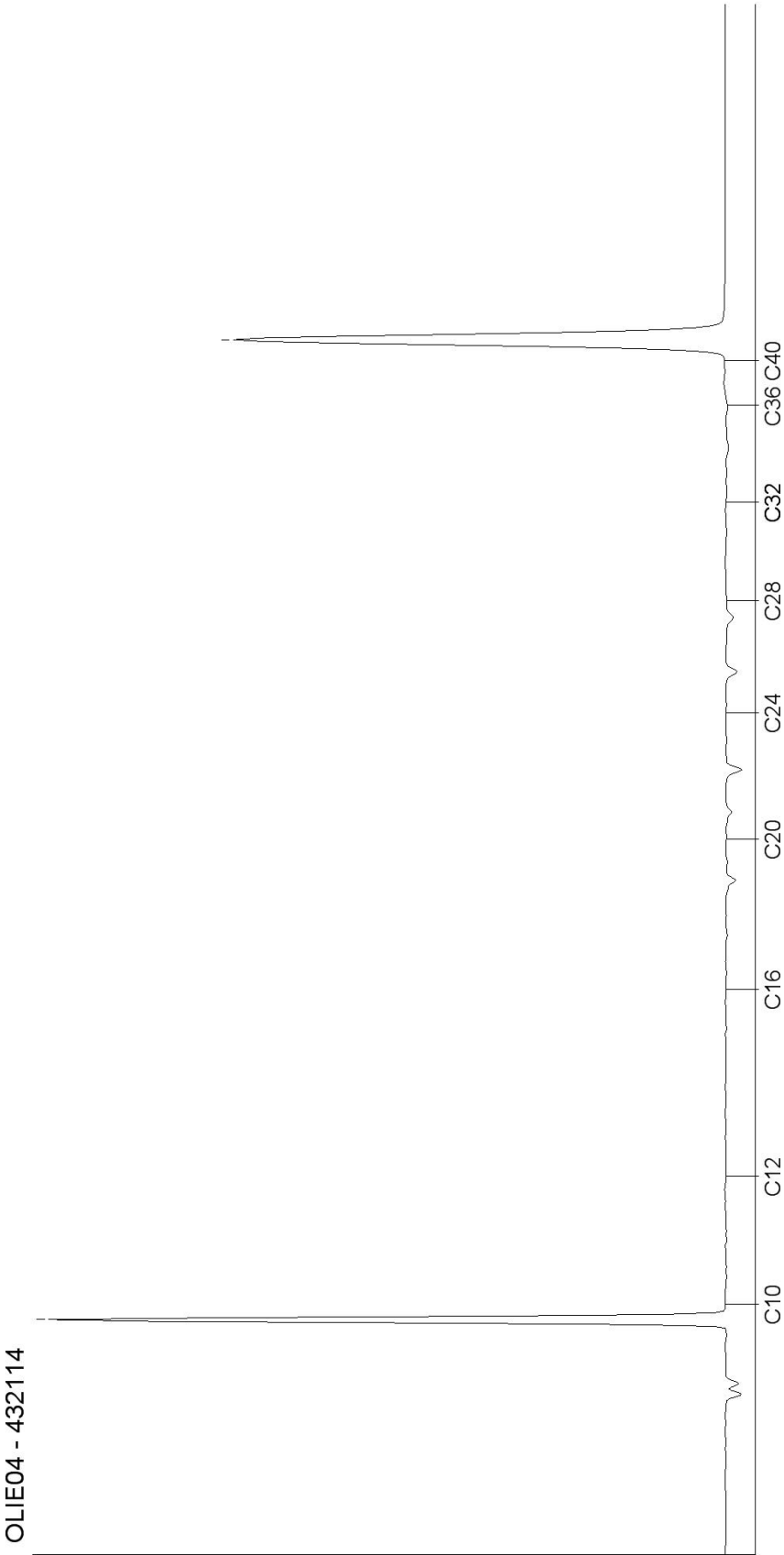
Nom d'échantillon: S10-2



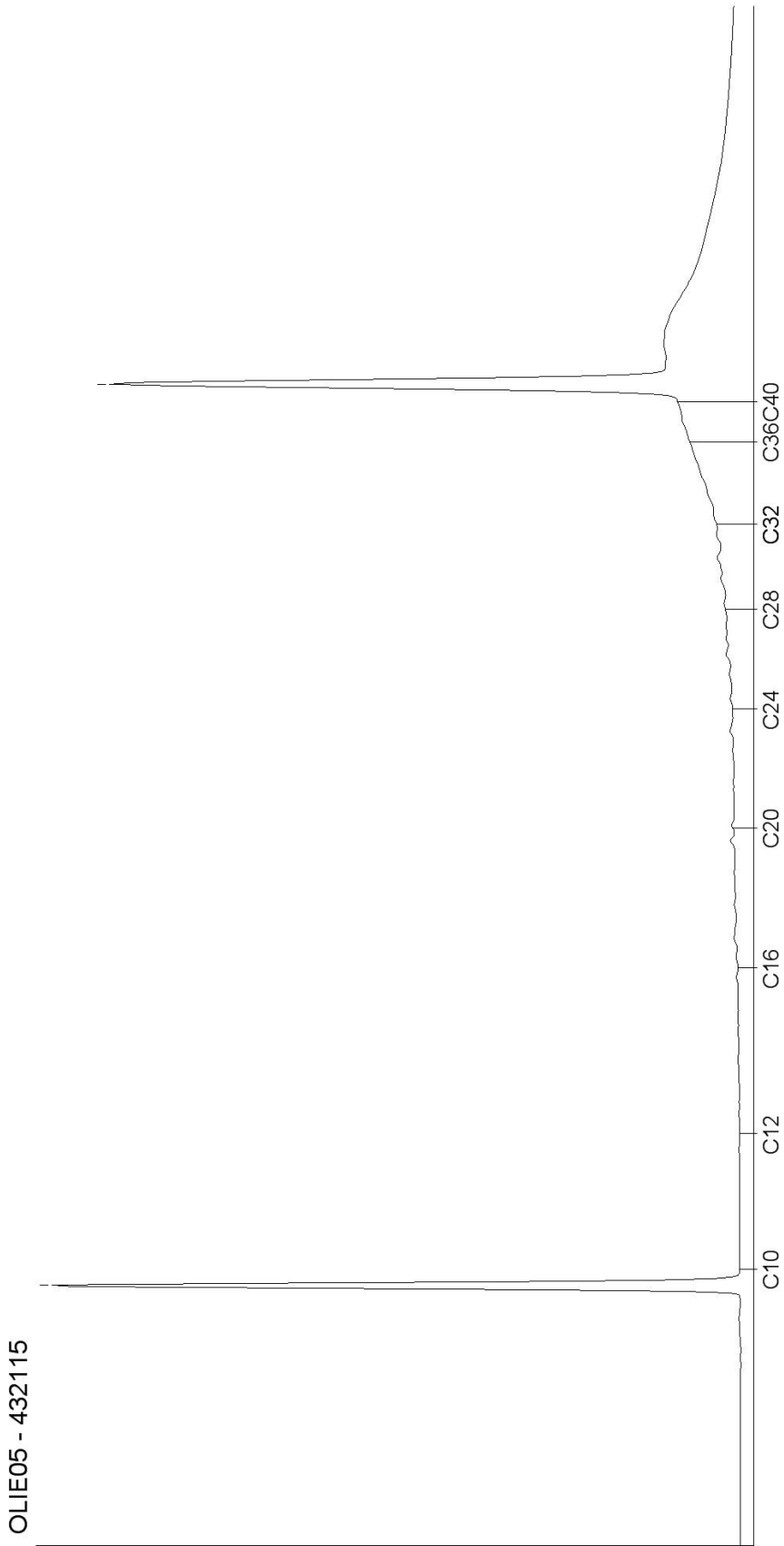
Nom d'échantillon: S13-2



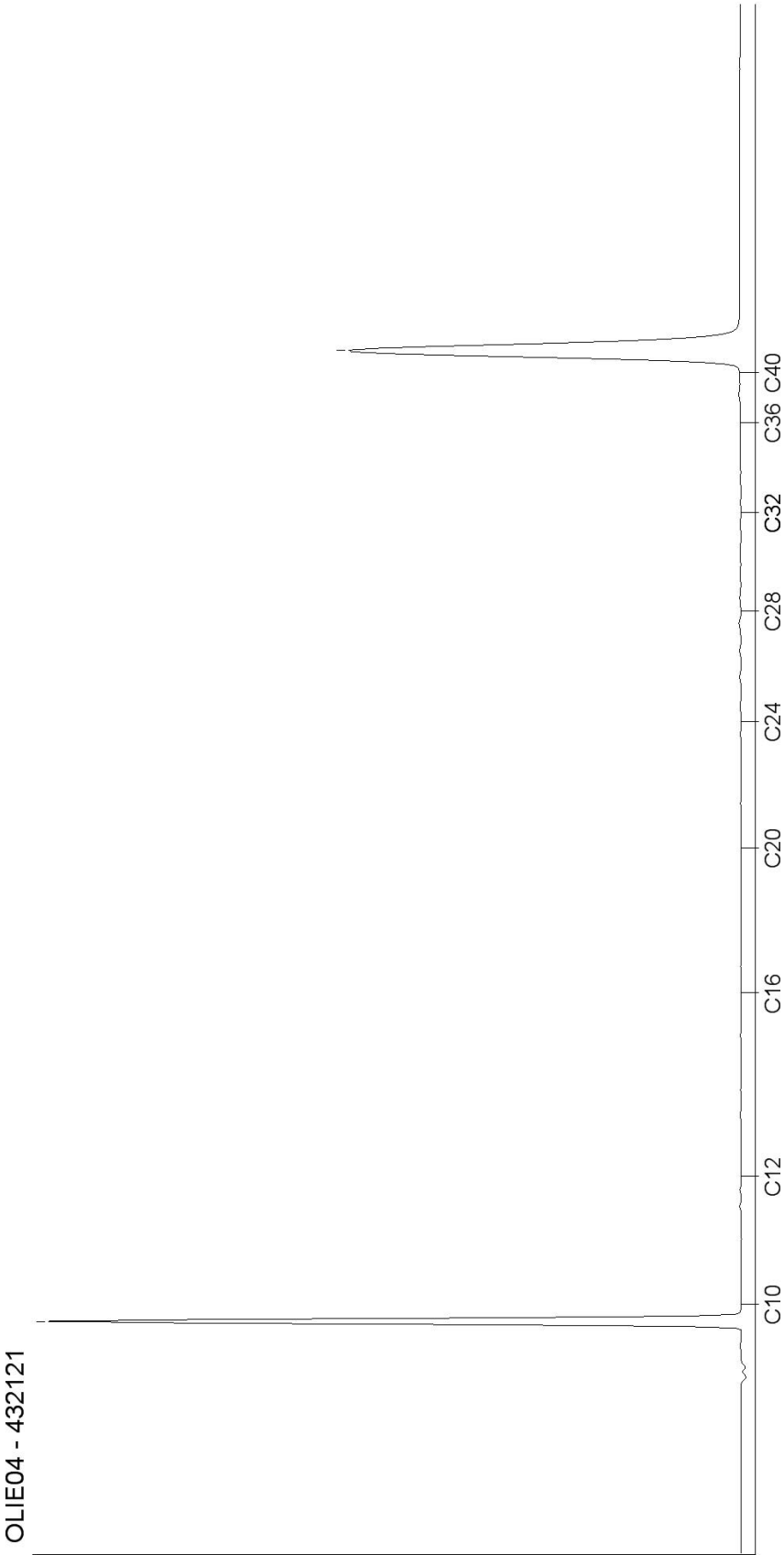
Nom d'échantillon: S13-4



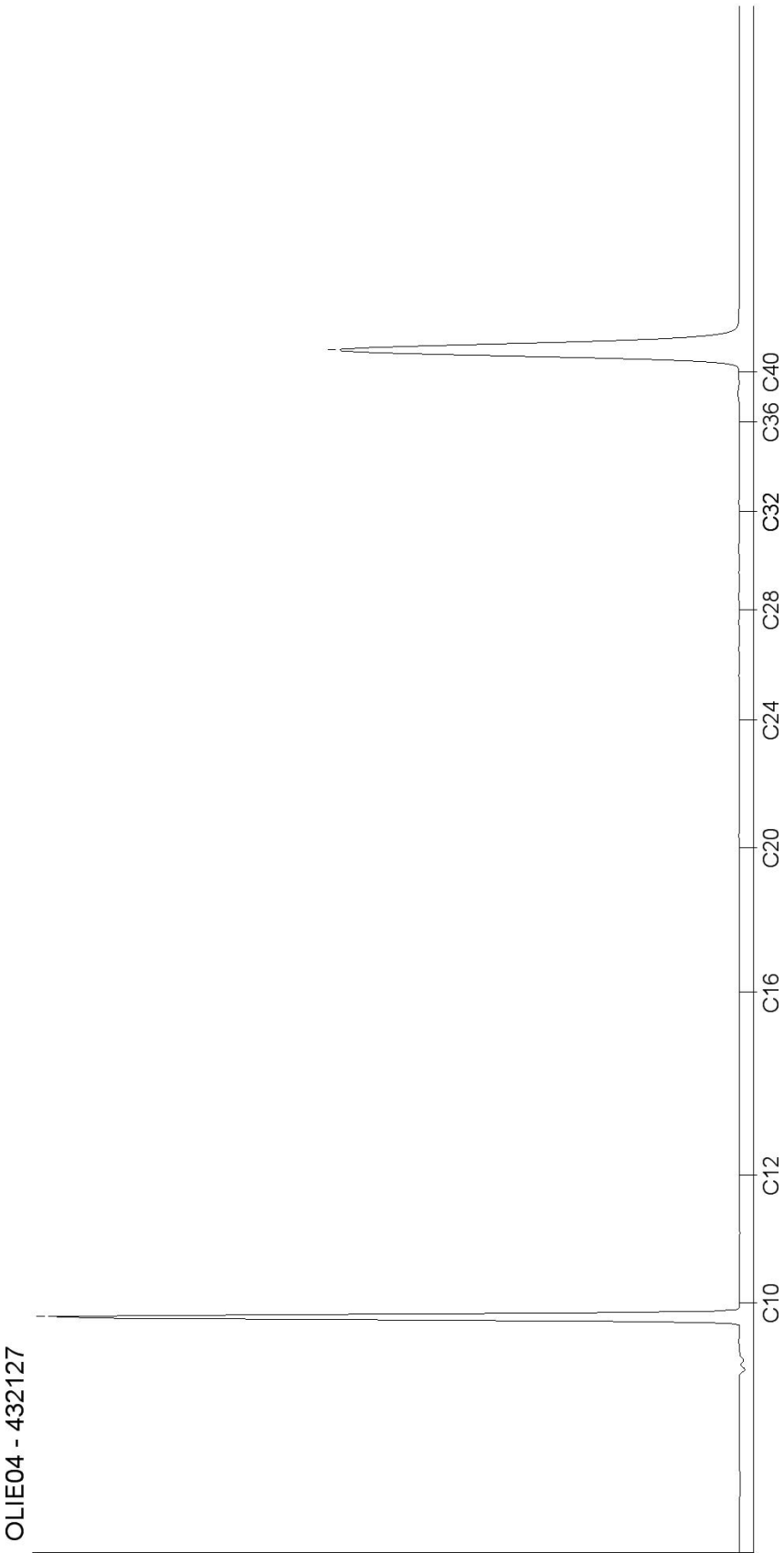
Nom d'échantillon: S11/S12-R



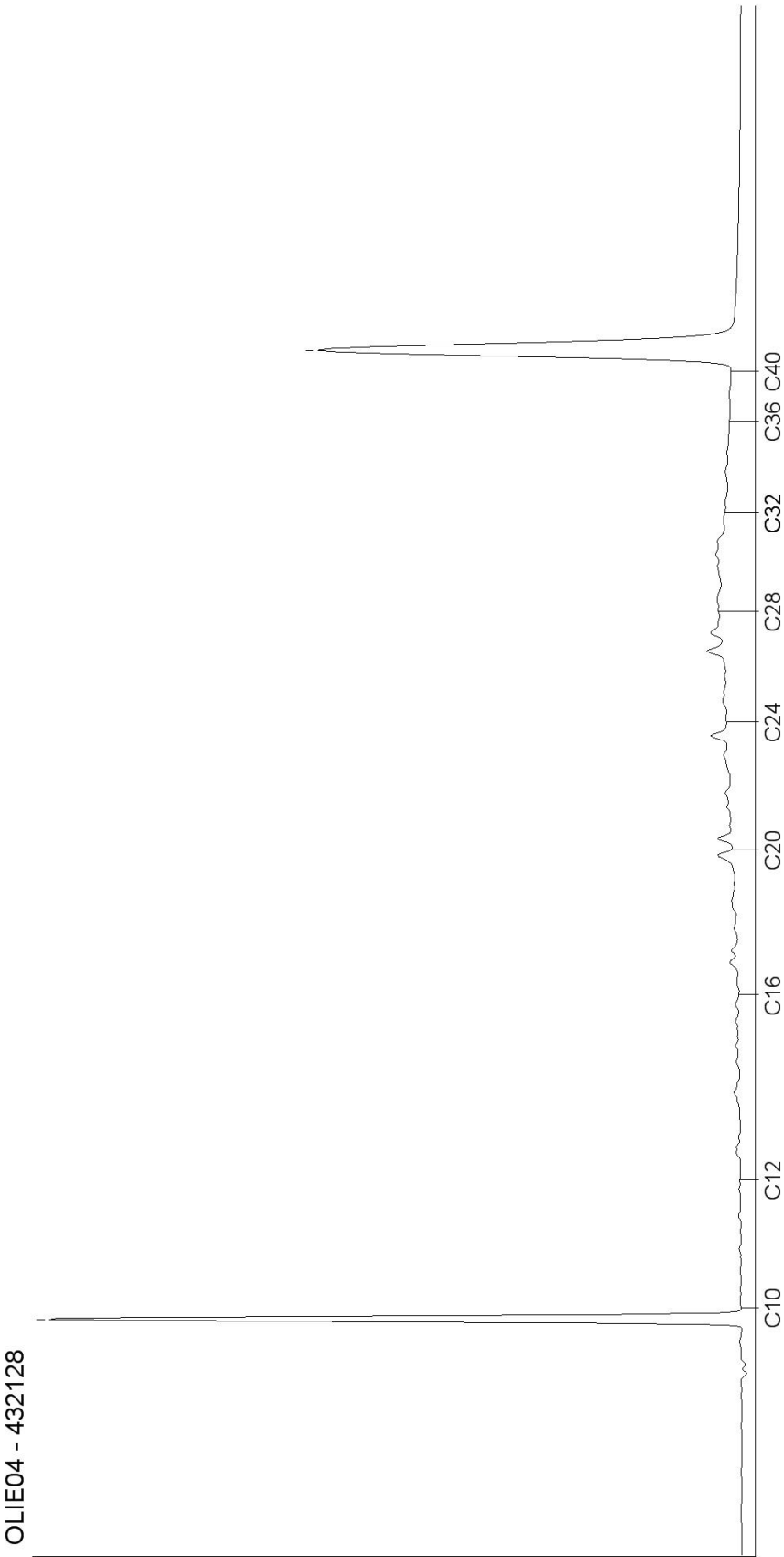
Nom d'échantillon: S11/S12-TN



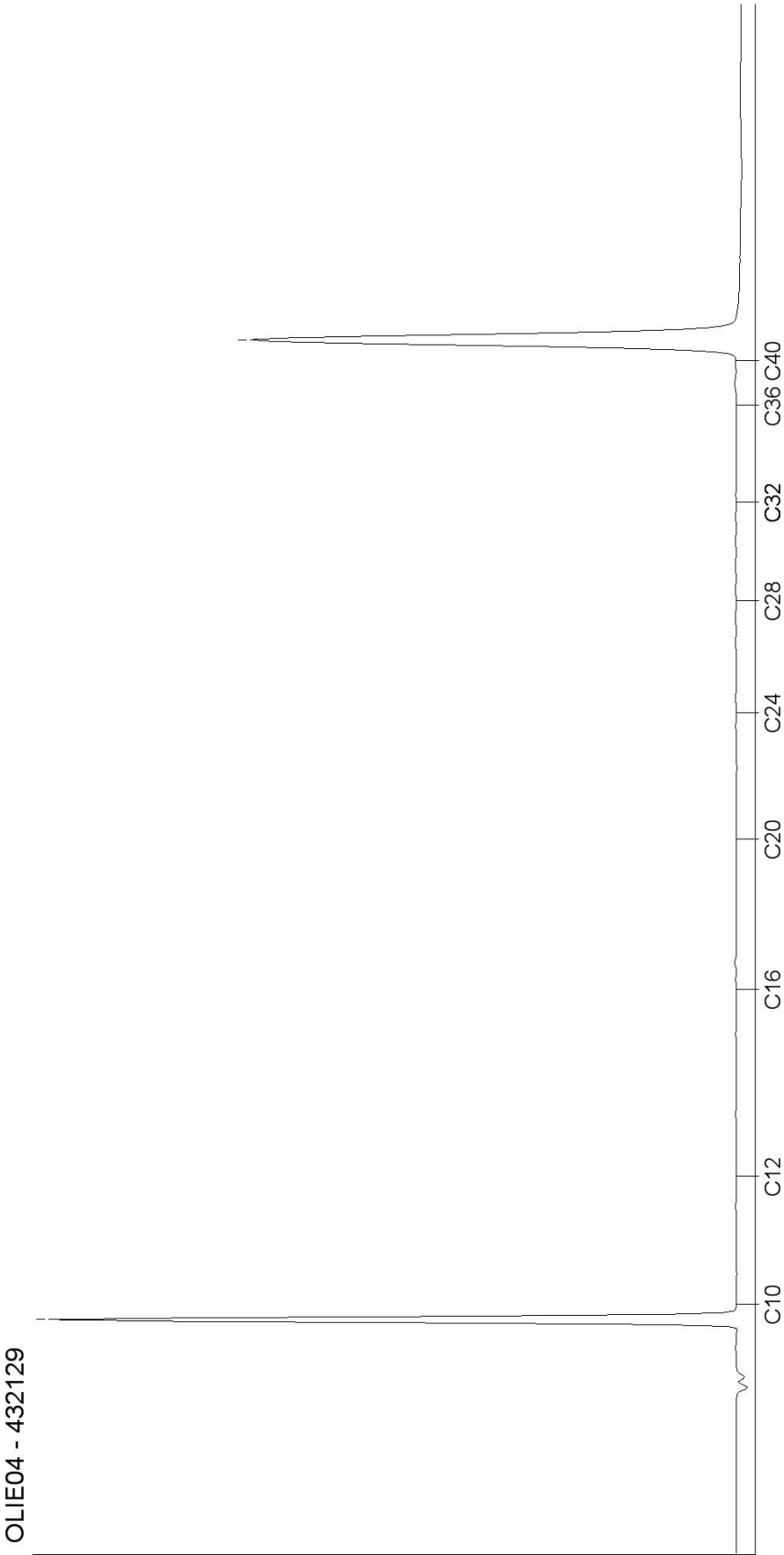
Nom d'échantillon: S11-3



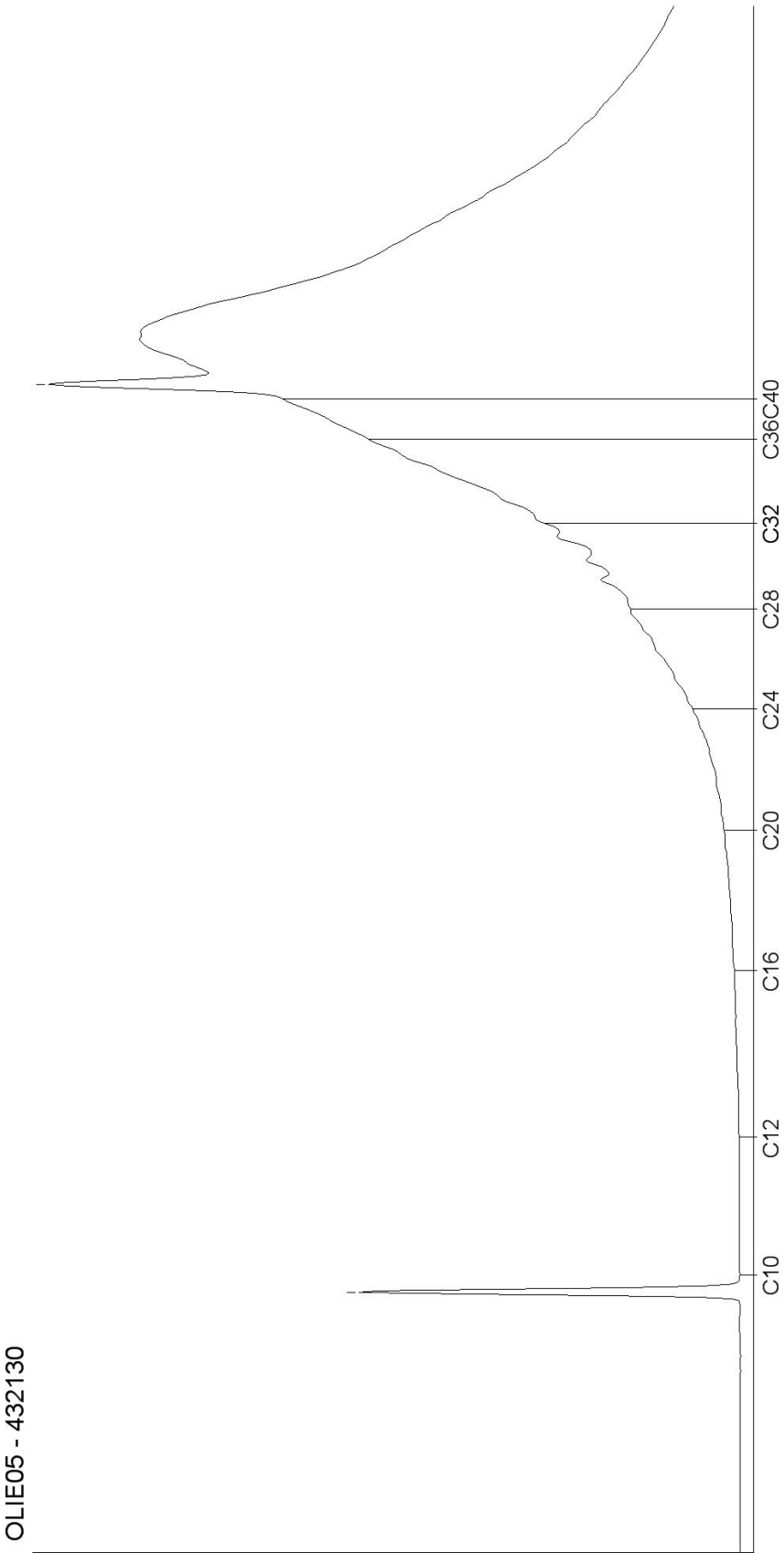
Nom d'échantillon: S12-2



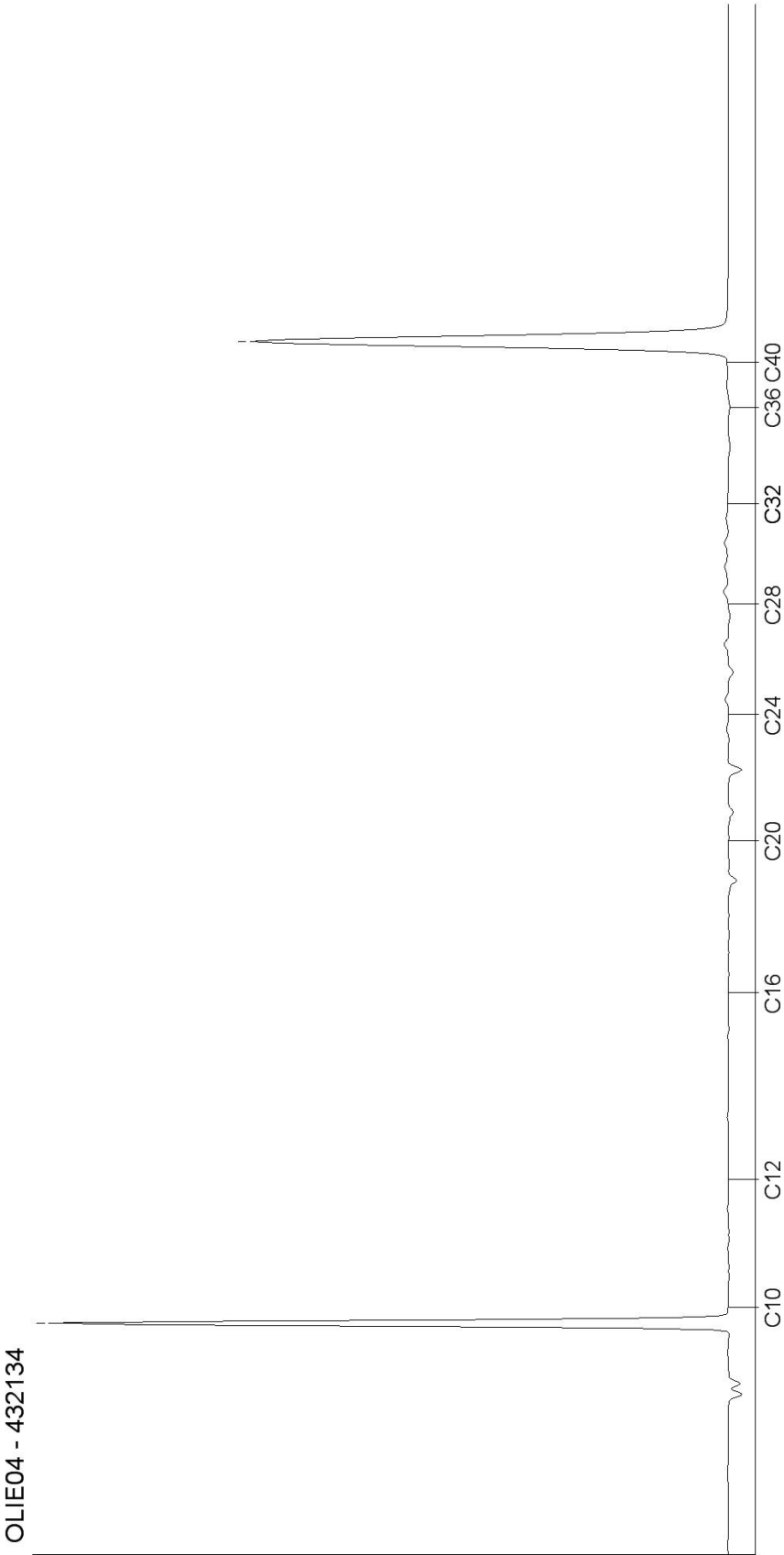
Nom d'échantillon: S12-3



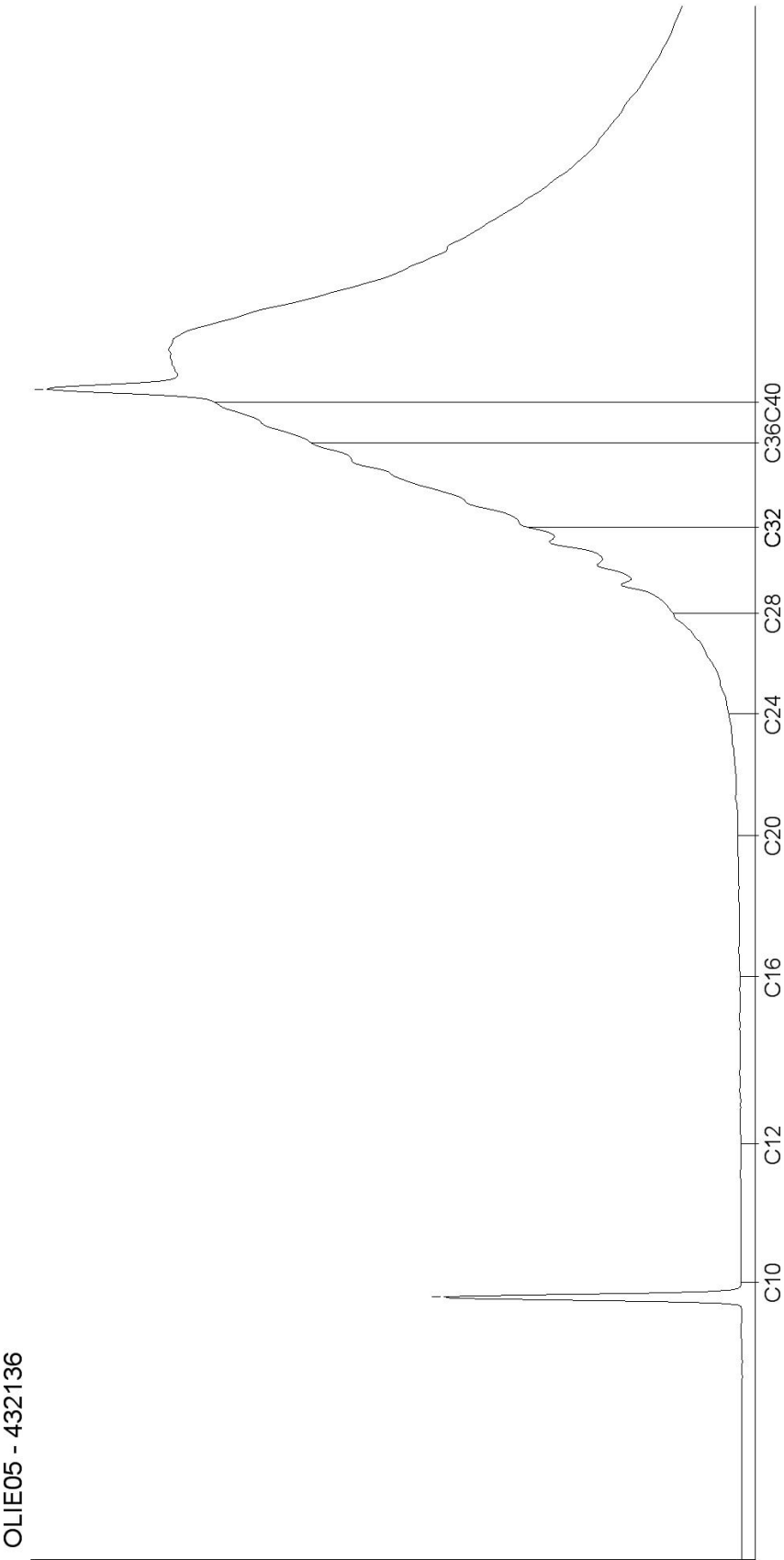
Nom d'échantillon: S14/S15-R



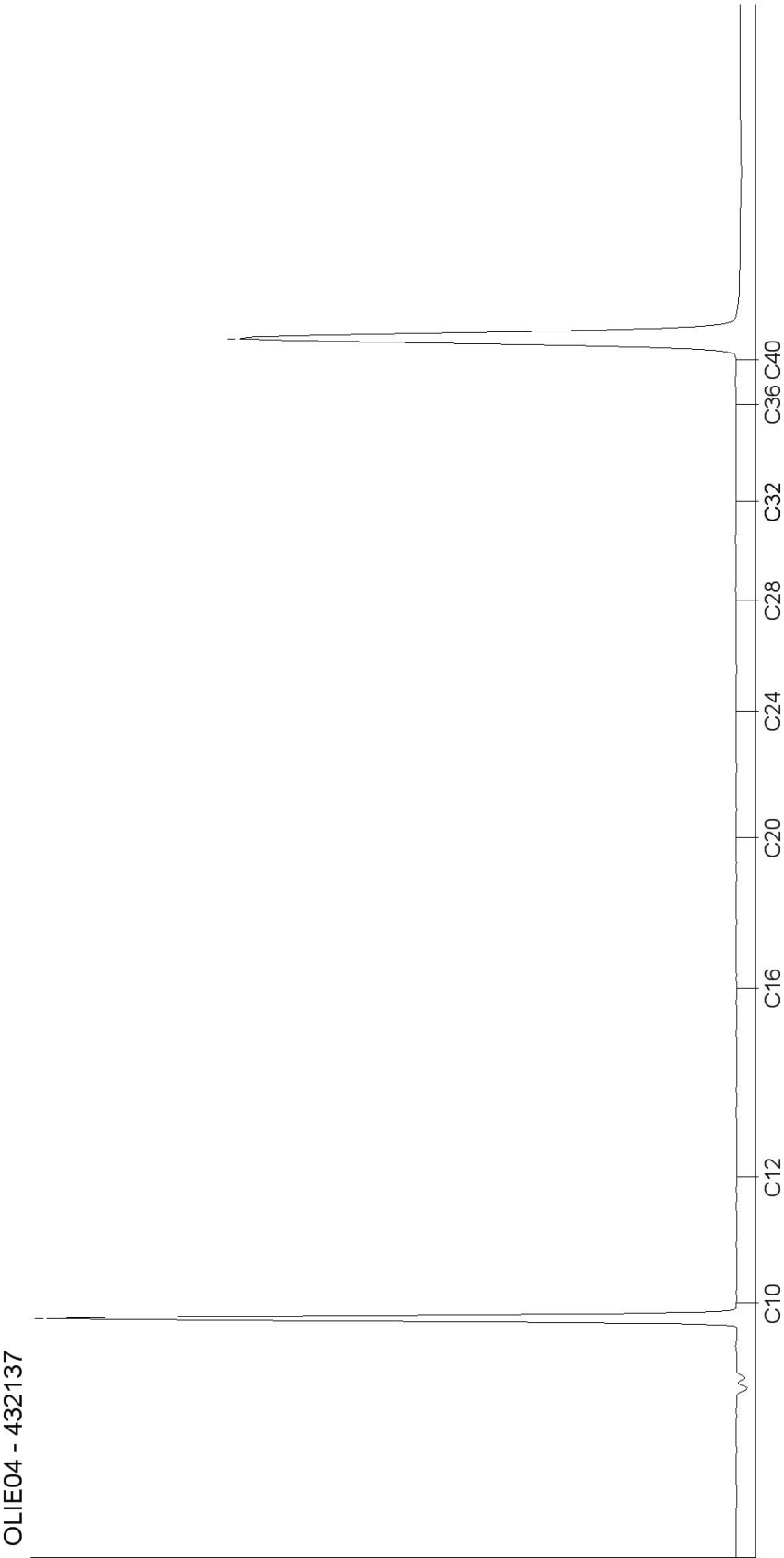
Nom d'échantillon: S14/S15-TN



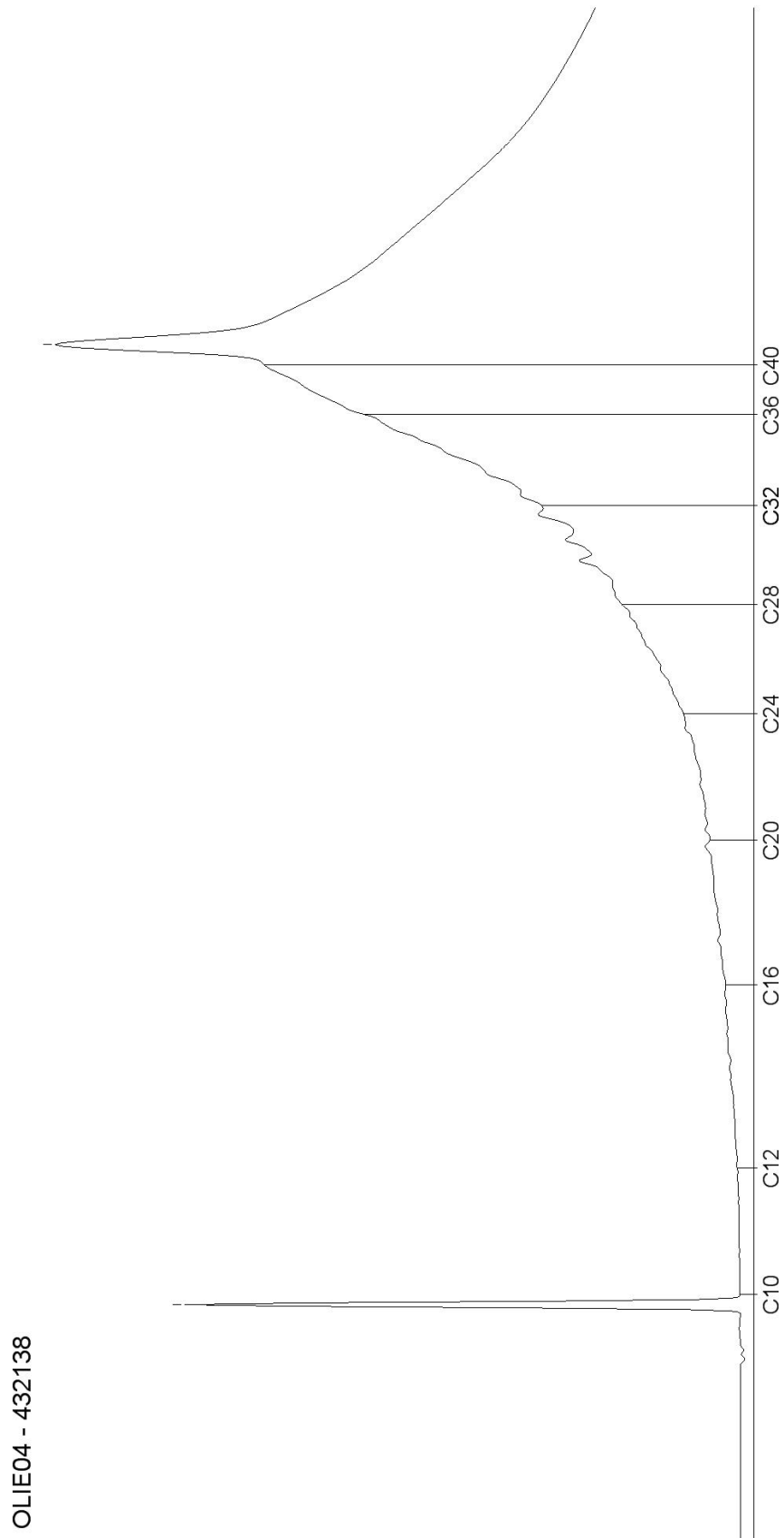
Nom d'échantillon: S15-1



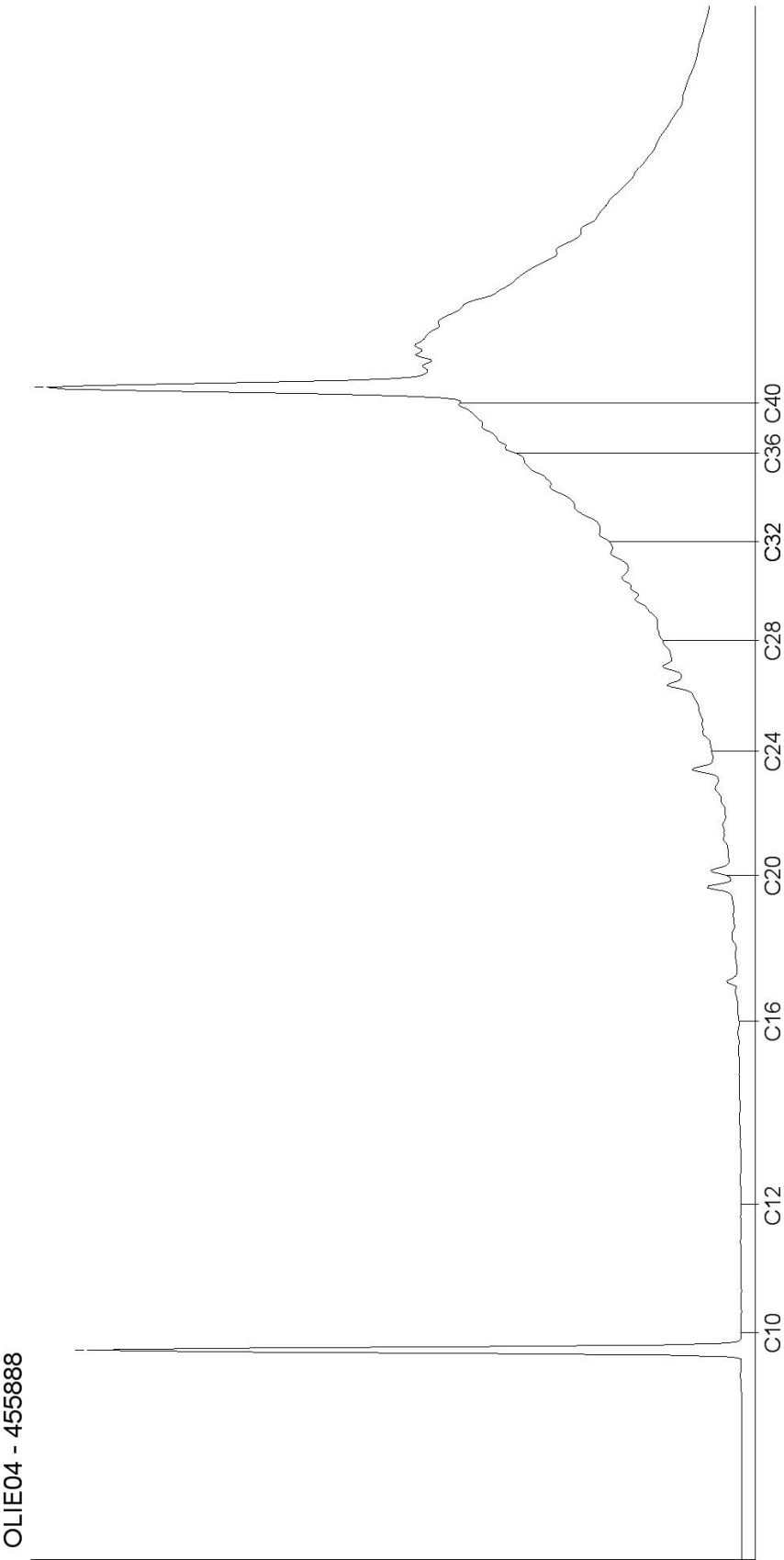
Nom d'échantillon: S15-6



Nom d'échantillon: S14-3



Nom d'échantillon: S14-1



Nom d'échantillon: S15-3

