

FRANCELOT - KHOR IMMOBILIER

LE LOROUX BOTTEREAU (44) - ANCIENNE DECHETERIE

PROJET D'AMENAGEMENT D'UN QUARTIER PAVILLONNAIRE

CARACTERISATION DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES SOLS

Rapport






Emetteur Arcadis
Agence de NANTES
17 Place Magellan
Le Ponant 2 - Zone Atlantis
BP 10121
44817 St Herblain Cedex
Tél. : +33 (0)2 40 92 19 36
Fax : +33 (0)2 40 92 76 20

Réf affaire Emetteur FR0115-002330 61-11444

Chef de Projet Julien TOUTAIN

Chargé de projet Arnaud CHEMINAT

Nombre total de pages 28 + 7 annexes

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A	10/12/2015	Première diffusion	Arnaud CHEMINAT	Julien TOUTAIN	Emilie PICHON
					

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'Arcadis ESG.

Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

TABLE DES MATIERES

RESUME NON TECHNIQUE	5
1 INTRODUCTION	6
1.1 Cadre de la mission	6
1.2 Périmètre d'intervention	7
1.3 Cadre normatif et méthodologique général	8
1.4 Limites et exclusions	8
2 DOCUMENTS DE REFERENCE ET SOURCES DE DONNEES	10
3 ELEMENTS DE CONTEXTE	11
3.1 Description de l'environnement du site	11
3.1.1 Contexte géographique	11
3.1.2 Contextes géologique et hydrogéologique	12
3.2 Description du site	12
3.3 Description du projet aménagement	13
3.4 Etudes environnementales antérieures	14
4 INVESTIGATIONS REALISEES SUR LES SOLS (A200)	15
4.1 Programme des investigations	15
4.2 Planning d'intervention	15
4.3 Méthodologie appliquée au cours des investigations sur les sols	15
4.4 Investigations sur les sols	16
4.4.1 Description lithologique des terrains rencontrés	16
4.4.2 Niveau de l'eau dans les sondages	17
4.4.3 Indices organoleptiques	17
4.4.4 Programme des analyses de sols mis en œuvre	17
4.4.5 Résultats des analyses sur les sols et commentaires	18
4.4.6 Bilan des résultats d'analyses sur les sols	23
4.4.7 Volumes en jeu	23
5 SYNTHESE ET CONCLUSIONS	25
5.1 Synthèse technique	25
5.2 Recommandations	26
LISTE DES ANNEXES	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Entités consultées et des données obtenues (ARCADIS, 2015)	10
Tableau 2 : Résultats d'analyse sur les sols (INOVADIA, juin 2015)	14
Tableau 3 : Programme analytique mis en œuvre pour les sols	18
Tableau 4 : Résultats d'analyse sur les sols - Sur le site de l'ancienne déchèterie (ARCADIS, 2015)	20
Tableau 5 : Résultats d'analyse sur les sols – En dehors du site de l'ancienne déchèterie (ARCADIS, 2015)	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Périmètre d'intervention (IGN modifié, 2015)	7
Figure 2 : Photographie aérienne du périmètre d'intervention (IGN modifié, 2015)	11
Figure 3 : Photographies de l'ancienne déchèterie (ARCADIS, 2015)	13

GLOSSAIRE

ASPITET :	Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces	PCB :	PolyChloroBiphényles
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes,	US EPA :	United States Environmental Protection Agency
COHV :	Composés Organo-Halogénés Volatils (solvants chlorés)		
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques		
HC :	Composés constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène uniquement. Ce terme est donc utilisé pour désigner les hydrocarbures dits « pétroliers », autrement dit les hydrocarbures aromatiques et aliphatiques.		
ISD :	Installation de Stockage des Déchets (I : Inertes, ND : Non dangereux, D : Dangereux)		
Métaux :	Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn)		

RESUME NON TECHNIQUE

La société **FRANCELOT-KHOR IMMOBILIER** a missionné **ARCADIS** pour la réalisation d'une **caractérisation de la qualité environnementale des sols** au droit du site de **l'ancienne déchèterie municipale de la commune du LOROUX BOTTEREAU (44)**. Cette demande s'inscrit dans le cadre du **projet d'aménagement des zones de la Carterie et de la Coraudière** pour y construire des logements, une aire de loisirs et des espaces verts.

Elle fait suite à la réalisation d'un premier **diagnostic de la qualité des sols (juin 2015)** au droit de l'ancienne déchèterie réalisé par la société **INOVADIA** qui a notamment mis en évidence des anomalies en **arsenic dans les sols représentant un risque pour les futurs usagers** pour un usage de type habitat.

Dans ce contexte, les objectifs de **l'étude environnementale complémentaire confiée à ARCADIS** sont de **statuer sur l'origine** des contaminations observées et de **proposer des recommandations adaptées** au projet.

Ainsi, les investigations entreprises par **ARCADIS** mettent en évidence :

- la présence de concentrations élevées en arsenic localisée uniquement dans les **remblais de l'ancienne déchèterie** ;
- **l'origine anthropique des anomalies en métaux lourds**, du fait d'un apport extérieur probable des matériaux de remblais. Ces matériaux présentent des concentrations en arsenic et ponctuellement en mercure susceptibles de générer un risque sanitaire ;
- **l'absence de concentrations incompatibles avec l'usage projeté (habitat) dans les terrains naturels sur le site de l'ancienne déchèterie et en dehors** ;
- **l'absence de risque sanitaire lié aux concentrations en hydrocarbures mesurées** dans les sols au droit du site.

Ainsi **ARCADIS** recommande de **ne pas utiliser ces remblais au droit des zones d'habitation** du projet (y compris les jardins). Cependant, les mesures suivantes de gestion de ces remblais sont envisageables afin de pallier aux risques sanitaires potentiels :

- utilisation en **remblais dans le cadre du projet**, sous conditions ;
- **évacuation en ISDI**, sous réserve de l'acceptation des matériaux par le centre choisi.

Enfin, **ARCADIS** recommande de **garder la mémoire** de l'utilisation qui sera faite des matériaux de remblais de l'ancienne déchèterie et notamment de **leurs zones de réemploi**. **ARCADIS** recommande également lors du chantier d'aménagement le respect des mesures d'hygiène élémentaires (lavage régulier des mains en fin de poste, interdiction de manger sur le chantier, mise à disposition de masques à poussières en cas d'envol de poussières lors de la mise en œuvre des matériaux ou de la démolition du site...).

1 INTRODUCTION

1.1 Cadre de la mission

La société **FRANCELOT-KHOR IMMOBILIER** a missionné ARCADIS pour la réalisation d'une **caractérisation complémentaire de la qualité environnementale des sols** au droit du site de **l'ancienne déchèterie municipale de la commune du LOROUX BOTTEREAU (44)**.

Cette demande s'inscrit **dans le cadre du projet d'aménagement des zones de la Carterie et de la Coraudière** sur une surface totale d'environ 5 hectares. Ce programme concernerait la **construction d'environ 140 logements** dont des logements collectifs sociaux, des logements collectifs en accession, des maisons groupées et environ 50 terrains à bâtir, mais aussi **l'aménagement d'une aire de loisirs et d'espaces verts**.

Elle fait suite à la réalisation d'un premier **diagnostic de la qualité des sols en juin 2015** au droit de l'ancienne déchèterie municipale d'une emprise d'environ 6 400 m². Cette étude, réalisée par la société INOVADIA pour le compte de la Communauté de Communes Loire-Divatte, a notamment mis en évidence que :

- « *l'ensemble des paramètres analysés respecte les critères d'admissibilité en ISDI* » ;
- « *les anomalies en arsenic et en hydrocarbures (...) représentent un risque pour les futurs usagers pour un usage habitat* ».

Dans ce contexte, les **objectifs de cette étude environnementale complémentaire** sont donc de :

1. **statuer sur l'origine des contaminations** observées (pollution chronique, qualité des remblais ou fond géochimique naturel des matériaux en place) ;
2. **proposer des recommandations adaptées** au projet.

La présente étude fait suite à la commande de la société FRANCELOT – KHOR IMMOBILIER datée du 04/11/2015, conformément à la proposition technique et financière d'ARCADIS n°15-2330-OFR-00001-OFR-A01 du 02/11/2015.

Ce rapport présente les résultats des investigations engagées conformément au devis initial. Ainsi, il comprend notamment :

- la **description des investigations réalisées** (visite de site, investigations sur les sols comprenant les méthodes et protocoles utilisés) ;
- le **plan d'implantation des investigations** de terrain ;
- les **résultats d'analyses** commentés ;
- les **conclusions relatives aux observations réalisées et les recommandations** quant aux suites à donner en termes de gestion environnementale de la zone étudiée.

Le présent rapport (indissociable de ses annexes) a pour objet de présenter les résultats de ces études.

1.2 Périmètre d'intervention

Annexe 1 : Plan de localisation du site (1 page)

Annexe 2 : Projet d'aménagement de FRANCELOT-KHOR IMMOBILIER (2 pages)

L'ancienne déchèterie municipale (le site étudié), est implantée au lieu-dit La Coraudière, au Sud-Ouest du bourg du LOROUX BOTTEREAU (44).

Les références cadastrales de ce site sont les suivantes : Section DN, tout ou partie des parcelles n°205, 206 et 133. Sa superficie totale est de 6 400 m².

Le site étudié correspond à l'ancienne déchèterie du LOROUX-BOTTEREAU, localisée dans la partie Est du projet d'aménagement de FRANCELOT-KHOR IMMOBILIER. Le périmètre d'intervention correspond au site de l'ancienne déchèterie et aux parcelles adjacentes (localisées au droit du projet d'aménagement) afin de disposer de valeurs non impactées par l'ancienne déchèterie et ses activités. L'objectif de cette démarche est d'acquérir des données relatives au fond géochimique local (nature chimique des matériaux naturels).

Les parcelles adjacentes concernées sont cadastrées section DN sous les numéros 98, 100, 106, 133 et 207.



Figure 1 : Périmètre d'intervention (IGN modifié, 2015)

Ainsi le **périmètre d'intervention** comprend le périmètre du site de l'ancienne déchèterie élargi à son environnement d'influence.

1.3 Cadre normatif et méthodologique général

Notre étude a été réalisée conformément aux prescriptions et méthodologies décrites dans :

- la proposition technique et financière ARCADIS n° 15-2330-OFR-00001-OFR-A01 du 02/11/2015 ;
- les circulaires du 8 février 2007 de la Ministre de l'Ecologie concernant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ;
- le guide "Diagnostic de site" version 0 du 08/02/07 du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (actuellement MEDDE) ;
- la norme NF X 31-620-2 intitulée "Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle", publiée par l'AFNOR en juin 2011.
Les prestations à réaliser correspondent en tout ou partie à :
 - Conception des programmes d'investigations, réalisation des investigations, interprétation des résultats (CPIS)
 - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (A200)
- les normes suivantes relatives aux protocoles et techniques d'échantillonnage :
 - NF ISO 10381-1 : Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 1 : Lignes directrices pour l'établissement des programmes d'échantillonnage
 - NF ISO 10381-2 : Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 2 : Lignes directrices pour les techniques d'échantillonnage
 - NF ISO 10381-5 : Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 5 : Lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols en sites urbains et industriels
 - NF ISO 25177 : Qualité du sol - Description simplifiée du sol
 - NF ISO 15903 : Qualité du sol - Format d'enregistrement des données relatives aux sols et aux sites

1.4 Limites et exclusions

Le périmètre de la présente étude concerne les pollutions chimiques des sols. Il ne traite pas des pollutions chimiques des eaux souterraines et superficielles, des gaz du sol, ni par des substances radioactives, par des agents pathogènes, par l'amiante ou par des engins pyrotechniques.

Il ne concerne également pas l'évaluation de la conformité réglementaire et Hygiène/Sécurité.

De plus, les prestations réalisées ne concernent notamment pas à ce stade :

- le diagnostic du bâti ;
- la réalisation d'une étude de risque sanitaire (EQRS, Analyse des Risques Résiduels) et/ou d'un plan de gestion ;
- l'estimation des volumes de matériaux pollués et des coûts de réhabilitation ;
- la recherche de filières de gestion ou la fourniture de certificats d'acceptation préalable des produits et matériaux, y compris les sols, diagnostiqués comme étant pollués.

Par ailleurs, précisons que des investigations de caractérisation environnementale sont conditionnées par de nombreux facteurs, et notamment :

- pertinence et fiabilité des données existantes ;
- accessibilité et configuration de certaines installations potentiellement polluantes à reconnaître (anciens réservoirs de stockage enterrés par exemple) ;

- occupation du sol ne permettant pas d'atteindre des installations ou des zones à investiguer situées, par exemple, sous des bâtiments ou à proximité de réseaux enterrés ou à proximité de voiries publiques ;
- hétérogénéité naturelle et/ou anthropique du milieu souterrain ;
- représentativité des échantillonnages effectués, fonction dans certains cas des conditions météorologiques ;
- représentativité des analyses effectuées en laboratoire (représentativité de la prise élémentaire pour analyse par rapport à l'échantillon prélevé).

En conséquence, un constat basé sur des prélèvements ponctuels (discrétisation) ne peut raisonnablement pas prétendre à une détermination exhaustive des caractéristiques du sous-sol et de son encombrement, et ne permet donc pas d'évaluer précisément d'éventuels volumes de sols contaminés.

De plus, un diagnostic environnemental ne permet pas, hors éventuelles pollutions concentrées et circonscrites à des zones limitées dont la priorité est la suppression, de statuer sur la nécessité d'entreprendre des actions de réhabilitation. En effet, il n'existe pas en France, de valeur limite définissant des seuils de pollution pour envisager une réhabilitation de site. Ceux-ci sont étudiés au cas par cas sur la base de calcul de risques sanitaires et/ou d'un plan de gestion (non prévus dans la présente étude).

Le diagnostic environnemental permet d'orienter les éventuelles actions à mettre en œuvre (diagnostic complémentaire, monitoring, plan de gestion, etc.) sur la base d'un schéma conceptuel et de l'analyse qualitative des enjeux sanitaires associée.

2 DOCUMENTS DE REFERENCE ET SOURCES DE DONNEES

Les documents de référence et sources de données consultés dans le cadre de cette étude sont listés ci-dessous :

Entité consultée	Type de consultation	Objectif	Date	Document consulté
BRGM	Internet	Consultation de bases de données (BSS)	04/12/2015	Carte géologique au 1/50 000 ^{ème}
Cadastre	Internet	Reconnaissance des parcelles cadastrales	04/12/2015	Parcelles cadastrales
FRANCELOT - KHOR IMMOBILIER	Consultation initiale	Consultation des plans projet et des études connus	03/11/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Plans du projet - Rapport d'étude environnementale (INOVADIA, 2015)
IGN	Internet	Cartes IGN	01/12/2015	Cartes IGN au 1/25 000 ^{ème}
Mairie du LOROUX BOTTEREAU	Courriel	Données sur les zones d'épandage de boues de STEP	13/11/2015	Courriel de retour du 13 novembre 2015

Tableau 1 : Entités consultées et des données obtenues (ARCADIS, 2015)

3 ELEMENTS DE CONTEXTE

3.1 Description de l'environnement du site

3.1.1 Contexte géographique

Annexe 1 : Plan de localisation du site (1 page)

Le site étudié est localisé au Sud-Ouest du bourg de la commune du LOROUX-BOTTEREAU (44) en zone rurale. Dans son environnement proche, on recense :

- **au Nord** : la route d'accès à la déchèterie, puis un pré et des Bois au Nord-Ouest, l'ancienne station d'épuration du LOROUX-BOTTEREAU. La première habitation est située à 130 m au Nord-Est ;
- **à l'Est** : des champs cultivés puis le lieu-dit *La Carterie* à 150 m du site au droit duquel sont présentes des habitations individuelles ;
- **au Sud** : des champs cultivés ;
- **à l'Ouest** : le ruisseau *Le Breuil* s'écoulant vers le Nord et alimentant le *marais de Goulaine* à environ 2 km à l'Ouest, puis des prés et des champs cultivés.

Les riverains (habitations) les plus proches sont ainsi identifiés à partir de 130 m au Nord du site.



Figure 2 : Photographie aérienne du périmètre d'intervention (IGN modifié, 2015)

D'un point de vue topographique, le site présente une légère déclivité vers le Sud-Ouest et une altitude d'environ +10 m NGF.

3.1.2 Contextes géologique et hydrogéologique

Annexe 3 : Extrait de la carte géologique BRGM au 1/50 000ème de VALLET, N°482 (1 page)

D'après la carte géologique n°482 de VALLET au 1/50 000^{ème} éditée par le BRGM, le site est repéré à la limite entre 2 formations géologiques :

- alluvions modernes, caractérisées par des sables parfois argileux blancs à ocre ;
- gneiss du LOROUX-BOTTEREAU caractérisant un gneiss micacés à grenats.

Sur le plan hydrogéologique, la principale ressource en eaux souterraines susceptible d'être rencontrée au droit du site est la nappe alluviale.

Au sein des aquifères alluviaux, la nappe est généralement peu profonde (< 5 m) et libre. L'eau y circule librement de façon continue du fait d'une forte perméabilité (porosité interstitielle). Compte-tenu de la topographie locale (pente descendante vers le Sud-Ouest), de la présence du ruisseau *Le Breuil* longeant le site au Sud-Ouest, le sens d'écoulement des eaux souterraines serait orienté du Nord-Est vers le Sud-Ouest. On notera cependant l'absence de venue d'eau observée dans les sondages réalisés en novembre 2015. Cependant la présence de terrains humides a été observée au droit des sondages CB5, CB8 et CB11 entre 1 m à 3 m de profondeur.

Compte tenu de la faible profondeur supposée de la nappe et de l'absence de revêtement de surface continu, ces eaux souterraines sont considérées comme vulnérables à une potentielle pollution en provenance du site.

3.2 Description du site

D'après les observations réalisées lors de l'implantation des sondages le 12 novembre 2015 mais également au cours de leur réalisation les 23 et 24 novembre 2015, le site n'est plus en activité aujourd'hui. Il présente actuellement les infrastructures suivantes :

- une plateforme « basse » recouverte d'enrobé dans sa partie Sud-Ouest comprenant une zone ayant accueilli des gravats ;
- une partie centrale recouverte d'enrobé, séparée de la partie Sud-Ouest par un merlon enherbé. Cette zone est également en partie « basse ». Elle accueillait les bennes à déchets. Elle comprend également une cuve aérienne de récupération des huiles usagées ;
- une plateforme au Nord-Est surélevée d'environ 2 m par rapport à la partie « basse » et recouverte d'enrobé sur sa majeure partie. Elle comprend :
 - l'entrée au site via une rampe ;
 - des quais donnant sur la partie centrale du site ;
 - un local pour le personnel de la déchèterie ;
 - 4 colonnes à papier, une armoire pour les déchets ménagers spéciaux (DMS) ;
 - 2 containers pour les équipements électriques et électroniques.



Figure 3 : Photographies de l'ancienne déchèterie (ARCADIS, 2015)

Le site est clôturé sur toute sa périphérie.

Aucun constat d'impact n'a été observé sur le site de l'ancienne déchèterie. Cependant, il convient de prévoir la vidange de la cuve d'huile usagée et de son bac de rétention et de les évacuer en filière agréée.

Les colonnes à papier et les containers étant fermés, nous n'avons pu voir s'ils nécessitaient une quelconque mesure de gestion. Une benne ouverte contenant du « tout venant » est cependant encore en place et nécessitera une évacuation.

3.3 Description du projet aménagement

Annexe 2 : Projet d'aménagement de FRANCELOT-KHOR IMMOBILIER (2 pages)

Le projet d'aménagement conduit par FRANCELOT-KHOR IMMOBILIER au droit des zones de la Carterie et de la Coraudière sur une surface totale d'environ 5 hectares concernerait :

- la construction d'environ 140 logements dont :
 - des logements collectifs sociaux ;
 - des logements collectifs en accession ;
 - des maisons groupées ;
 - environ 50 terrains à bâtir ;
- l'aménagement d'une aire de loisirs et d'espaces verts.

3.4 Etudes environnementales antérieures

Un diagnostic initial de pollution des sols a été réalisé par la société INOVADIA en juin 2015 pour le compte de la Communauté de Communes Loire-Divatte au droit de l'ancienne déchèterie municipale.

Il a compris une étude historique du site et de vulnérabilité des milieux, ainsi que des investigations de terrain avec la réalisation de 4 sondages au carottier battu (nommés S1 à S4). Les résultats d'analyse (hors pack ISDI) obtenus sur la base des investigations de terrain sont présentés dans le tableau ci-après :

Désignation de l'échantillon (Profondeur en m)	Critères de comparaison		S1 (0,1-1)	S2 (0,1-1)	S3 (0,1-0,9)	S3 (0,9-2)	S3 (2-3)	S4 (0,1-1)
Nature des matériaux			Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais ?
Date de prélèvement	Gamme Aspitet "sols ordinaires" INRA	Déchets inertes Arrêté du 12/12/2014 ISDI	15/06/2015	15/06/2015	15/06/2015	15/06/2015	15/06/2015	15/06/2015
Analyse sur brut								
Huiles minérales								
Somme HC C10-C40	mg/kg	500	218	70.4	47.2	66.9	<15	128
HAP								
Somme des 16 HAP (EPA)	mg/kg	50	<0.8		<0.8	<0.8		1.405<x<1.705
Métaux								
Arsenic (As)	mg/kg	1.0-25.0	119	225	174			13.7
Cadmium (Cd)	mg/kg	0.05-0.45	<0.40	<0.40	<0.40			<0.40
Chrome (Cr)	mg/kg	10.0-90.0	27.8	19	13.8			24.2
Cuivre (Cu)	mg/kg	2.0-20.0	19	20.7	26.4			23.4
Mercurure (Hg)	mg/kg	0.02-0.1	<0.10	<0.10	<0.10			<0.10
Nickel (Ni)	mg/kg	2.0-60	16.2	14.5	9.18			19.7
Plomb (Pb)	mg/kg	9.0-50	28.4	41.3	37.5			31.6
Zinc (Zn)	mg/kg	10-100	76.8	91.1	72.6			52.7

Tableau 2 : Résultats d'analyse sur les sols (INOVADIA, juin 2015)

Sur la base de ces résultats, INOVADIA a conclu à la mise en évidence « d'anomalies en arsenic et en hydrocarbures dans les sols (...) anomalies en arsenic sont probablement liées à la nature des remblais et au fond géochimique ».

Par ailleurs, l'analyse des critères d'acceptation en ISDI au titre de l'arrêté du 12/12/2014 a été conduite sur un échantillon pour statuer sur l'acceptabilité des matériaux identifiés en cas d'évacuation hors site dans une installation de ce type. Les résultats obtenus ont montré des concentrations inférieures aux seuils réglementaires pour l'ensemble des paramètres analysés.

Dans ce contexte, INOVADIA a notamment conclu à :

- l'absence de risques sanitaires pour un usage industriel ;
- la présence d'un risque sanitaire pour un usage résidentiel considérant à risque les anomalies en arsenic et en hydrocarbures par contact direct et inhalation de poussières (ingestion). Dans ce contexte, il a été recommandé le recouvrement des matériaux ;
- l'incompatibilité sanitaire du site avec la plantation potagère ou fruitière ;
- l'admissibilité des terres excavées en ISDI.

Nota : INOVADIA a estimé que la concentration de 218 mg/kg en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ était susceptible de générer un risque sanitaire par ingestion ou contact cutané. Par retour d'expérience, ARCADIS ne considère par cette concentration comme pouvant générer un risque sanitaire par ingestion ou contact cutané.

4 INVESTIGATIONS REALISEES SUR LES SOLS (A200)

4.1 Programme des investigations

Annexe 4 : Plan d'implantation des investigations de terrain (1 page)

Le programme des investigations complémentaires de terrain proposé et mis en œuvre par ARCADIS sur les sols en novembre 2015 a consisté en la réalisation de :

- **11 sondages mécaniques (désignés CB1 à CB11)**, réalisés à l'aide d'une foreuse sur chenilles équipée d'un carottier battu de diamètre 50 mm jusqu'à une profondeur de 3 m :
 - 8 sondages (CB1 à CB8) ont été réalisés au droit de l'ancienne déchèterie ;
 - 3 sondages (CB9 à CB11) ont été réalisés à l'extérieur du site sur des surfaces agricoles ;
- **3 sondages manuels (nommés TM1 à TM3)**, réalisés à l'aide d'une tarière manuelle jusqu'à une profondeur de 1 m. Ces sondages ont également été réalisés hors site au droit de parcelles adjacentes intégrées au projet d'aménagement.

Les 8 sondages réalisés au droit du site interviennent en complément des sondages réalisés par INOVADIA en juin 2015. Ainsi, ces sondages ont été répartis selon un plan d'implantation prédéfini basé sur une répartition homogène à la surface du site afin de disposer d'une vision globale satisfaisante à l'échelle du site pour conclure sur son état environnemental.

Au final, 6 sondages ont été réalisés en dehors du site afin de disposer de données non impactées par l'activité de la déchèterie pour affiner la connaissance sur le fond géochimique naturel du projet.

4.2 Planning d'intervention

Le programme d'investigations environnementales proposé a été mis en œuvre selon le planning suivant :

- **5 novembre 2015 :** Etablissement et envoi des DICT aux concessionnaires de réseaux identifiés ;
- **12 novembre 2015 :** Visite du site et implantation des sondages ;
- **23-24 novembre 2015 :** Réalisation de 11 sondages au carottier battu et 3 sondages à la tarière manuelle, prélèvements de sols, conditionnement en bocaux (verre blanc, 250 ml) avant envoi en glacière réfrigérée des échantillons prélevés au laboratoire pour analyses ;
- **10 décembre 2015 :** Réception des résultats définitifs d'analyses des sols.

4.3 Méthodologie appliquée au cours des investigations sur les sols

L'ensemble des investigations a été suivi par un ingénieur d'ARCADIS spécialisé en environnement. Ce dernier a effectué les prélèvements d'échantillons de sol en cours de sondage, leurs descriptions lithologiques et organoleptiques et le conditionnement des échantillons prélevés.

La présence de composés organiques volatils a également été recherchée à l'aide d'un détecteur à photoionisation de terrain (PID). Le PID permet de détecter la présence de gaz photoionisables de type HC volatils, BTEX et COHV notamment.

Au droit de chaque sondage, un échantillon de sol a été prélevé tous les mètres, ainsi qu'à chaque changement caractéristique de faciès lithologique ou présence d'indice de pollution.

La sélection des échantillons destinés à l'analyse a été conduite sur la base des examens organoleptiques des échantillons de terrain extraits des sondages en cours de réalisation et des objectifs de la mission commandée. Les échantillons de sol prélevés ont été conditionnés dans un flaconnage à usage unique fourni par le laboratoire et correspondant spécifiquement aux analyses à réaliser.

4.4 Investigations sur les sols

4.4.1 Description lithologique des terrains rencontrés

Annexe 5 : Coupes techniques des sondages (14 pages)

Les investigations sur les sols ont successivement recoupé les horizons suivants de haut en bas (coupe « moyenne ») :

Pour les sondages réalisés au droit de la déchèterie :

- un **revêtement d'enrobé et de grave** sur une épaisseur d'environ de 0,1 à 0,2 m au droit des sondages CB1, CB3, CB4, CB5 et CB7 ;
- des **remblais** sablo-graveleux au droit des 8 sondages concernés jusqu'à une profondeur :
 - comprise entre 1,7 m (CB1) et 2,5 m (CB3) pour les sondages réalisés en partie surélevée du site (CB1, CB2, CB3 et CB6). Au sein de ces remblais, la présence de blocs et de briques a été observée au droit du sondage CB6 entre 0,8 et 1,3 m de profondeur ;
 - comprise entre 0,6 et 1,2 m pour les sondages réalisés en partie basse du site (CB4, CB5, CB7 et CB8) ;
- des **alluvions** caractérisées par des sables et des argiles à partir de :
 - 1,7 m de profondeur au droit des sondages réalisés sur la partie surélevée du site ; 0,6 m de profondeur au droit des sondages réalisés en partie basse du site jusqu'à 3 m de profondeur.

Pour les sondages réalisés en dehors de la déchèterie :

- des **alluvions**, caractérisées par :
 - des sables plus ou moins limoneux à partir de la surface jusqu'à une profondeur de 0,7 à 1,3 m ;
 - des argiles sableuses jusqu'à une profondeur de 2,1 à 3 m.

4.4.2 Niveau de l'eau dans les sondages

Lors de notre intervention des 23 et 24 novembre 2015, aucun niveau d'eau n'a été relevé au droit des sondages réalisés. Cependant, des matériaux humides ont été relevés au droit des sondages CB5 entre 1 et 2 m de profondeur, CB8 entre 2 et 3 m de profondeur et CB11 entre 2 et 3 m de profondeur.

4.4.3 Indices organoleptiques

Lors de notre intervention des 23 et 24 novembre 2015, les indices organoleptiques suivants ont été observés :

- une couleur grise a été observée au droit du sondage CB3 entre 1,5 et 2,5 m de profondeur au sein des remblais. Cette coloration jugée anormale correspond à une valeur au PID de 0,2 ppm ;
- une odeur de décomposition organique liée à des matériaux gris à noirs a été observée au droit du sondage CB5 entre 0,7 et 1 m de profondeur au sein d'un horizon sableux probablement naturel. Cette odeur correspond à une valeur au PID de 0,2 ppm.

Aucune autre observation particulière n'a été relevée au droit de l'ensemble des sondages réalisés.

4.4.4 Programme des analyses de sols mis en œuvre

Le programme d'analyses mis en œuvre sur les sols pour la présente étude est résumé dans le tableau suivant :

Objectif	Nb d'échantillons analysés	Echantillons analysés	Analyses (*)
Caractérisation de la pollution dans les terrains et analyse des volatils vis-à-vis des risques sanitaires	8	<ul style="list-style-type: none"> - CB1 (1-1,7) - CB2 (0-1) - CB3 (0,2-1) - CB4 (0,1-0,6) - CB5 (0,1-0,7) - CB6 (0-0,8) - CB7 (0,2-1) - CB8 (0-0,7) 	<ul style="list-style-type: none"> - Métaux sur brut - HC C₅-C₄₀ avec chromatogramme - HAP (16 EPA) - BTEX - COHV - PCB
Caractérisation spécifique de la pollution liée à la présence de métaux lourds (As notamment)	17	<ul style="list-style-type: none"> - CB1 (0,1-1) - CB2 (1-1,9) - CB3 (1,5-2) - CB4 (0,6-1,7) - CB5 (0,7-1) - CB6 (1,3-2) - CB6 (2-3) - CB7 (1,2-1,8) - CB8 (0,7-1) - CB8 (1-1,9) - CB9 (0-1) - CB10 (0-1) - CB11 (0-1) - TM1 (0-1) - TM2 (0-0,8) - TM3 (0-0,7) - TM3 (0,7-1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Métaux sur brut

Objectif	Nb d'échantillons analysés	Echantillons analysés	Analyses (*)
Caractérisation de la mobilité des métaux lourds dans les sols	5	<ul style="list-style-type: none"> - CB1 (0,1-1) - CB2 (1-1,9) - CB3 (0,2-1) - CB4 (0,1-0,6) - CB6 (0-0,8) 	<ul style="list-style-type: none"> - Métaux sur éluat - Lixiviation 1x24h

Tableau 3 : Programme analytique mis en œuvre pour les sols

- * *HC C₅-C₁₀ : Hydrocarbures volatils ;*
HC C₁₀-C₄₀ : Hydrocarbures avec répartition des fractions carbonées à 10 et 40 atomes de carbone ;
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (liste US EPA de 16 composés) ;
BTEX : Composés aromatiques volatils (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) ;
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils ;
PCB : PolyChloroBiphényles ;
Métaux : Liste de 8 métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc).

L'ensemble des analyses a été réalisé par le laboratoire AGROLAB, possédant l'agrément du Ministère en charge de l'Environnement et reconnu par le COFRAC.

4.4.5 Résultats des analyses sur les sols et commentaires

Annexe 6 : Bordereaux d'analyses sur les sols et chromatogrammes (29 pages)

4.4.5.1 Valeurs de référence

Concernant les sols, les concentrations sont comparées entre elles et aux valeurs suivantes :

- **aux fonds géochimiques nationaux en métaux** : résultats généraux du programme ASPITET (Denis Baize, INRA Centre d'Orléans) qui présentent des teneurs totales en « métaux lourds » dans les sols français dits ordinaires.
- **aux valeurs seuils d'acceptation en ISDI**, lorsqu'elles existent, présentées dans l'arrêté du 12/12/2014 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.

Attention : ces valeurs ne sont que des valeurs guides, utilisables dans le cadre de la gestion des déblais d'un site. Les installations de stockage pour matériaux inertes (ISDI) se réservent le droit de refuser des terres si ces dernières présentent des indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur) ou un aspect jugé suspect et ce, même si les résultats d'analyses sont inférieurs aux seuils d'acceptation existants.

4.4.5.2 Tableau de synthèse des résultats d'analyses sur les sols

Le tableau de synthèse des résultats d'analyses obtenus en novembre 2015 sur les sols est présenté ci-après. Pour plus de lisibilité, il a été scindé en 2, les résultats issus des sondages réalisés sur le site de l'ancienne déchèterie sont présentés dans un premier tableau et ceux issus des sondages réalisés en

dehors de l'ancienne déchèterie sont présentés dans un second tableau. Leur légende est fournie ci-dessous :

	Gamme Aspitet "sols ordinaires" pour les métaux BRGM et Fond géochimique "sols ruraux" pour les HAP (ATSDR). Les valeurs ASPITET ne sont que des valeurs guides car elles n'ont pas fait l'objet d'une validation par le MEEDDAT. Il ne s'agit pas d'objectifs de réhabilitation des sites pollués qui sont soumis à un Plan de Gestion au sens des circulaires du MEEDDAT du 08/02/08.
	Déchets inertes arrêté du 12/12/2014 ISDI. Ces valeurs ne sont que des valeurs guides, utilisables dans le cadre de la gestion des déblais d'un site. Les installations de stockage pour matériaux inertes (ISDI) se réservent le droit de refuser des terres si ces dernières présentent des indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur) ou un aspect jugé suspect et ce, même si les résultats d'analyses sont inférieurs aux seuils d'acceptation existants.
	Echantillon non analysé

Désignation de l'échantillon (Profondeur en m)	Critères de comparaison		CB1 (0,1-1)	CB1 (1-1,7)	CB2 (0-1)	CB2 (1-1,9)	CB3 (0,2-1)	CB3 (1,5-2)	CB4 0,1-0,6)	CB4 (0,6-1,7)	CB5 (0,1-0,7)	CB5 (0,7-1)	CB6 (0-0,8)	CB6 (1,3-2)	CB6 (2-3)	CB7 (0,2-1)	CB7 (1,2-1,8)	CB8 (0-0,7)	CB8 (0,7-1)	CB8 (1-1,9)
Nature des matériaux			Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Alluvions	Remblais	Alluvions	Remblais	Remblais	Alluvions	Remblais	Alluvions	Remblais	Alluvions	Alluvions
Date de prélèvement	Gamme Aspitet "sols ordinaires" INRA	Déchets inertes Arrêté du 12/12/2014 ISDI	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015	23/11/2015
Analyse sur brut																				
Matière sèche	%		92.3	92.3	89.8	89.3	93.2	91.2	95.3	90.3	96.7	91	88.7	89.7	93.6	95.2	95	85.5	90.7	82.4
Hydrocarbures volatils																				
Somme HC C5-C10	mg/kg			<1.0	<1.0		<1.0		<1.0		<1.0		<1.0			<1.0		<1.0		
Huiles minérales																				
Fraction C10-C12	mg/kg			<4	<4		<4		<4		<4		<4			<4		<4		
Fraction C12-C16	mg/kg			<4	<4		<4		4		<4		<4			<4		<4		
Fraction C16-C20	mg/kg			5	<2		<2		7		3		<2			<2		3		
Fraction C20-C24	mg/kg			8	2		3		8		9		4			3		11		
Fraction C24-C28	mg/kg			15	4		4		9		28		8			9		22		
Fraction C28-C32	mg/kg			25	6		5		14		51		10			7		33		
Fraction C32-C36	mg/kg			39	6		5		26		63		8			6		36		
Fraction C36-C40	mg/kg			31	3		3		24		39		4			3		15		
Somme HC C10-C40	mg/kg	500		127	22		<20		93		194		35			27		122		
HAP																				
Naphtalène ¹⁰	mg/kg			<0.050	<0.050		<0.050		<0.050		<0.050		<0.050			<0.050		<0.050		
Somme des 16 HAP (EPA)	mg/kg	50		1.8	0.54		n.d.		n.d.		n.d.		2.3			n.d.		0.16		
BTEX																				
Benzène	mg/kg			<0.05	<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05			<0.05		<0.05		
Toluène	mg/kg			<0.05	<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05			<0.05		<0.05		
Ethylbenzène	mg/kg			<0.05	<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05			<0.05		<0.05		
m.p-Xylène	mg/kg			<0.10	<0.10		<0.10		<0.10		<0.10		<0.10			<0.10		<0.10		
o-Xylène	mg/kg			<0.050	<0.050		<0.050		<0.050		<0.050		<0.050			<0.050		<0.050		
Somme des BTEX	mg/kg	6		n.d.	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.			n.d.		n.d.		
COHV																				
Somme des COHV	mg/kg			n.d.	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.			n.d.		n.d.		
PolyChloroBiphényles (PCB)																				
PCB (28) [†]	mg/kg			0.0014	<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010			<0.0010		<0.0010		
PCB (52) [†]	mg/kg			0.0065	<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010			<0.0010		<0.0010		
PCB (101) [†]	mg/kg			0.0059	<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010			<0.0010		<0.0010		
PCB (118)	mg/kg			0.0048	<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010			<0.0010		<0.0010		
PCB (138) [†]	mg/kg			0.0029	<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010			<0.0010		0.0018		
PCB (153) [†]	mg/kg			0.0022	<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010			<0.0010		0.0014		
PCB (180) [†]	mg/kg			<0.0010	<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010		<0.0010			<0.0010		0.0012		
Somme 7 PCB	mg/kg	1		0.024	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.			n.d.		0.04		
Métaux																				
Arsenic (As)	mg/kg	1.0-25.0	230	69	18	220	120	140	110	4.1	20	3.9	42	15	4.8	27	4.2	14	3.4	8.8
Cadmium (Cd)	mg/kg	0.05-0.45	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1
Chrome (Cr)	mg/kg	10.0-90.0	5.1	26	21	21	28	23	3.8	13	9	8.4	25	20	14	26	7.8	23	11	27
Cuivre (Cu)	mg/kg	2.0-20.0	11	41	17	37	24	28	9.9	9.1	4.9	11	39	43	4.6	32	2.8	32	4.5	8.2
Mercuré (Hg)	mg/kg	0.02-0.1	<0.05	0.24	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nickel (Ni)	mg/kg	2.0-60	4.2	21	15	19	16	15	2.5	7.8	3.4	4.9	19	17	9	31	6.4	15	9.7	17
Plomb (Pb)	mg/kg	9.0-50	27	42	22	28	25	41	23	11	11	8.5	26	23	6.1	22	4.7	31	5.6	15
Zinc (Zn)	mg/kg	10-100	39	100	56	64	71	65	49	28	33	18	79	57	16	72	9.7	100	18	35
Analyse sur lixiviât																				
Métaux																				
Arsenic cumulé	mg/kg	0.5	0.07			0 - 0.05	0.09		0 - 0.05				0.2							
Cadmium cumulé	mg/kg	0.04	0 - 0.001			0 - 0.001	0 - 0.001		0.004				0 - 0.001							
Chrome cumulé	mg/kg	0.5	0 - 0.02			0 - 0.02	0 - 0.02		0 - 0.02				0 - 0.02							
Cuivre cumulé	mg/kg	2.0	0 - 0.02			0.11	0 - 0.02		0.02				0.09							
Mercuré cumulé	mg/kg	0.01	0 - 0.0003			0 - 0.0003	0 - 0.0003		0 - 0.0003				0 - 0.0003							
Nickel cumulé	mg/kg	0.4	0 - 0.05			0 - 0.05	0 - 0.05		0 - 0.05				0 - 0.05							
Plomb cumulé	mg/kg	0.5	0 - 0.05			0 - 0.05	0 - 0.05		0 - 0.05				0 - 0.05							
Zinc cumulé	mg/kg	4	0.13			0.06	0.04		0.3				0.04							

Tableau 4 : Résultats d'analyse sur les sols - Sur le site de l'ancienne déchèterie (ARCADIS, 2015)

Désignation de l'échantillon (Profondeur en m)		Critères de comparaison	CB9 (0-1)	CB10 (0-1)	CB11 (0-1)	TM1 (0-1)	TM2 (0-0,8)	TM3 (0-0,7)	TM3 (0,7-1)
Nature des matériaux			Alluvions	Alluvions	Alluvions	Alluvions	Alluvions	Alluvions	Alluvions
Date de prélèvement		Gamme Aspitet "sols ordinaires" INRA	24/11/2015	24/11/2015	24/11/2015	24/11/2015	24/11/2015	24/11/2015	24/11/2015
Analyse sur brut									
Matière sèche	%		89.2	88.9	89.3	89.6	88.5	88.6	85.3
Métaux									
Arsenic (As)	mg/kg	1.0-25.0	2.1	4.9	7.7	5.6	2.5	7.9	13
Cadmium (Cd)	mg/kg	0.05-0.45	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrome (Cr)	mg/kg	10.0-90.0	6.3	13	14	11	11	15	36
Cuivre (Cu)	mg/kg	2.0-20.0	5.2	11	9.1	9	9.1	13	7.5
Mercurure (Hg)	mg/kg	0.02-0.1	<0.05	<0.05	<0.05	0.1	<0.05	<0.05	<0.05
Nickel (Ni)	mg/kg	2.0-60	2.9	8.3	11	6.6	6.9	7	15
Plomb (Pb)	mg/kg	9.0-50	7.6	13	11	12	11	17	17
Zinc (Zn)	mg/kg	10-100	13	29	27	24	25	28	41

Tableau 5 : Résultats d'analyse sur les sols – En dehors du site de l'ancienne déchèterie (ARCADIS, 2015)

4.4.5.3 Commentaires des résultats d'analyses sur les sols de novembre 2015

Sur matériau brut

▪ Huiles minérales C₁₀-C₄₀

Sur les 8 échantillons analysés, un seul présente une concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire pour ce composé (<20 mg/kg), il s'agit de CB3 (0,2-1). Les autres concentrations mesurées, comprises entre 22 et 194 mg/kg, restent toutefois inférieures au seuil d'acceptation en ISDI fixé à 500 mg/kg.

▪ Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Sur les 8 échantillons analysés, 4 présentent des concentrations inférieures aux seuils de quantification du laboratoire pour ces composés (seuil variable).

Les 4 autres échantillons présentent des concentrations pour la somme des 16 HAP comprises entre 0,16 et 1,8 mg/kg, inférieures au seuil d'acceptation en ISDI (<50 mg/kg).

▪ Composés volatils : les huiles minérales volatiles (HC C₅-C₁₀), les Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV), les Hydrocarbures Aromatiques Volatils (BTEx)

L'ensemble des résultats obtenus pour les 8 échantillons analysés est inférieur aux seuils de quantification du laboratoire pour ces composés.

▪ PolyChloroBiphényles (PCB)

Pour la somme des 7 PCB, 2 échantillons sur les 8 analysés présentent une concentration supérieure au seuil de quantification du laboratoire (0,007 mg/kg). Ces concentrations, respectivement de 0,024 et 0,04 mg/kg, sont inférieures au seuil d'acceptation en ISDI pour ce paramètre (1 mg/kg).

▪ Métaux lourds sur brut (hors arsenic)

Les métaux sont des substances naturellement présentes dans les sols en dehors de toute contamination anthropique. Certaines roches sont, en effet, très riches en métaux du fait de la présence des minéraux qu'elles contiennent : c'est le fond géochimique naturel. Les résultats analytiques en métaux mesurés sur

le site ont donc été comparés aux gammes de concentrations couramment observées dans les sols ordinaires, lorsqu'elles existent.

25 échantillons de sol ont été analysés pour ces paramètres. Les résultats obtenus amènent aux commentaires suivants :

- **Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Nickel (Ni), Plomb (Pb) et Zinc (Zn)** : l'ensemble des 25 résultats d'analyse pour ces métaux sont inférieurs aux critères de comparaison ;
 - **Cuivre (Cu)** : sur les 25 échantillons analysés, 8 échantillons présentent des valeurs supérieures au seuil haut de la gamme de valeur ASPITET pour ce composé (20 mg/kg). Ces concentrations sont comprises entre 24 et 43 mg/kg. Les échantillons concernés ont été prélevés sur le site de l'ancienne déchèterie, au sein des remblais. On note cependant que cette gamme de valeurs n'est pas de nature à générer un risque sanitaire ;
 - **Mercure (Hg)** : pour ce composé, 3 valeurs sur les 25 résultats d'analyses montrent une concentration supérieure au seuil de quantification du laboratoire (0,05 mg/kg). Parmi ces résultats, seul celui relevé au droit de l'échantillon CB1 entre 1 et 1,7 m de profondeur est supérieur au seuil haut de la gamme de valeur ASPITET pour les sols ordinaires (0,1 mg/kg), avec une concentration de 0,24 mg/kg.
- **Métaux lourds sur brut : problématique spécifique de l'arsenic**

Les valeurs de référence de la gamme ASPITET « sols ordinaires » sont élaborées par le BRGM à partir de valeurs observées sur l'ensemble du territoire français. Elles n'intègrent pas les spécificités géochimiques locales et ne sont donc pas représentatives des fonds géochimiques locaux. En effet, le fond géochimique étant principalement lié à la nature des roches présentant sur un territoire donné, un inventaire national ne peut prétendre à une complète exhaustivité.

Or, le fond géochimique de la Loire-Atlantique, et plus généralement du Grand-Ouest, présente fréquemment des anomalies en arsenic du fait principalement de l'altération des schistes (roche naturellement riche en cet élément).

Ces anomalies peuvent ainsi justifier selon les cas du dépassement « naturel » de la gamme ASPITET définie nationalement. Cette information est corroborée par différents travaux indépendants, dont notamment :

- l'Atlas Géochimique Européen (programme FOREGS auquel ont contribué les services géologiques de 26 pays dont celui de la France - BRGM), pour les sédiments actifs, les sols profonds et les sols de surfaces ;
- le rapport BRGM, « METOTRASS : Méthodologie optimisée pour l'évaluation des teneurs en éléments traces (As, Pb, Cu, Zn) dans les sols en domaine de socle, test sur le département de la Loire-Atlantique », BRGM/RP-63998 de Mai 2013.

Cette information est fondamentale dans l'interprétation des données analytiques concernant l'arsenic compte-tenu du fait que l'atteinte de la valeur haute de la gamme ASPITET (25 mg/kg) peut suffire à générer un risque sanitaire dans certains contextes d'usages, notamment pour l'habitation.

Ainsi, l'objectif de cette analyse fine concernant l'arsenic est de déterminer si ce dernier est d'origine naturelle ou anthropique (pollution chronique, apport de remblais incompatibles avec le fond géochimique local, ...) pour statuer sur les préconisations à mettre en œuvre.

Dans ce contexte, 25 échantillons de sol ont été analysés pour ce paramètre. Les résultats obtenus montrent que pour 17 des 25 échantillons analysés, les concentrations mesurées sont comprises dans de la gamme valeur ASPITET pour les sols ordinaires. Pour les 8 autres échantillons, ces concentrations sont supérieures au seuil haut de cette gamme (25 mg/kg). Elles sont comprises entre 27 et 230 mg/kg.

Ces 8 valeurs ont été mesurées au droit du site, dans les remblais d'aménagement de la déchèterie.

Ce constat est amplifié par les résultats analytiques obtenus hors site. En effet, les analyses réalisées sur les terrains naturels en dehors de l'emprise de l'ancienne déchèterie permettent de définir un fond géochimique naturel local et ainsi déterminer si une valeur présente une anomalie par rapport à ce fond. Or, on note que les concentrations en arsenic mesurées au sein des matériaux naturels prélevés hors site (mais également sur site), sont toutes inférieures ou comprises dans la gamme de valeur pour les sols ordinaires définie par l'INRA (programme ASPITET).

Ce constat peut être étendu aux anomalies ponctuelles précédemment relevées pour le cuivre et le mercure.

Sur lixiviat

- **Métaux lourds sur éluat**

Les résultats d'analyse montrent des concentrations en métaux sur lixiviat inférieures au seuil d'acceptation en ISDI pour l'ensemble des 8 composés analysés.

Ces concentrations montrent une très faible mobilité des métaux (notamment l'arsenic) observés sur matériau brut.

4.4.6 Bilan des résultats d'analyses sur les sols

Annexe 7 : Cartographie des impacts en arsenic et mercure sur les sols (1 page)

En synthèse, les résultats analytiques obtenus sur les sols montrent :

- l'absence d'impact significatif en HAP, hydrocarbures C₅-C₄₀, BTEX, COHV et PCB au sein des échantillons analysés en novembre 2015 ;
- des dépassements de la gamme de valeur ASPITET pour les sols ordinaires pour les composés arsenic, cuivre et ponctuellement mercure sur les remblais du site. Ces valeurs sont supérieures au fond géochimique local. Les concentrations mesurées pour l'arsenic et le mercure sont de nature à générer un risque sanitaire pour un usage habitat ;
- le caractère peu mobilisable des métaux rencontrés au sein des remblais du site.

4.4.7 Volumes en jeu

Il est rappelé que les résultats de la reconnaissance s'appuient sur un échantillonnage ponctuel et que cette méthodologie ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité du ou des milieux étudiés.

De plus, cette hétérogénéité est particulièrement applicable à la problématique des remblais. Par principe de précaution, nous considérerons donc la totalité des remblais du site de l'ancienne déchèterie comme

présentant potentiellement des valeurs anormales en arsenic, et potentiellement en mercure, et devant faire l'objet des préconisations de gestion émises par ARCADIS (Cf. chapitre suivant).

Ainsi en première approche le volume approximatif de remblais non foisonné au droit du site semble être compris entre 7 500 m³ et 9 500 m³.

Nota : Les matériaux constituant le merlon séparant la partie basse localisée au Sud-Ouest du site de la partie basse centrale n'ont pas été prélevés. Nous considérons ces matériaux comme de même nature que ceux ayant été utilisés comme remblais au droit du site et les incluons dans les calculs.

5 SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

La société **FRANCELOT-KHOR IMMOBILIER** a missionné ARCADIS pour la réalisation d'une **caractérisation de la qualité environnementale des sols** au droit du site de **l'ancienne déchèterie municipale de la commune du LOROUX BOTTEREAU (44)**.

Cette demande s'inscrit **dans le cadre du projet d'aménagement des zones de la Carterie et de la Coraudière** (environ 5 hectares) pour y construire des logements, une aire de loisirs et des espaces verts.

Elle fait suite à la réalisation d'un premier **diagnostic de la qualité des sols (juin 2015)** au droit de l'ancienne déchèterie réalisé par la société INOVADIA pour le compte de la Communauté de Communes Loire-Divatte qui a notamment mis en évidence :

- l'admissibilité des matériaux analysés en ISDI ;
- des anomalies en arsenic et en hydrocarbures représentant un risque pour les futurs usagers pour un usage de type habitat.

Dans ce contexte, les **objectifs de cette étude environnementale complémentaire** sont donc de :

1. **statuer sur l'origine des contaminations** observées ;
2. **proposer des recommandations adaptées** au projet, sur la base des informations connues.

5.1 Synthèse technique

Les investigations complémentaires effectuées par ARCADIS ont notamment consisté en la réalisation de 11 sondages au carottier battu poursuivis jusqu'à 3 m de profondeur (8 sur le site de l'ancienne déchèterie et 3 en dehors) et 3 tarières manuelles à 1 m de profondeur hors site les 23 et 24 novembre 2015. Des échantillons de sol ont été prélevés lors de ces investigations pour analyses en laboratoire agréé.

Les résultats des investigations entreprises mettent en évidence :

- **Succession lithologique des terrains :**
Sur le site de l'ancienne déchèterie, des remblais sablo-graveleux ont été identifiés sur une épaisseur variant entre 0,5 et 2,3 m et recouvrent des alluvions sablo-argileuses identifiées jusqu'à 3 m de profondeur ;
En dehors du site de l'ancienne déchèterie, les mêmes alluvions sont rencontrées depuis la surface jusqu'à 3 m de profondeur ;
- **Présence d'eau :** Aucune venue d'eau observée au cours des investigations de novembre 2015 jusqu'à 3 m de profondeur. Cependant, on note localement la présence de sols humides ;
- **Résultats d'analyses sur les sols :**
 - absence de composés volatils organiques de type HC C₅-C₁₀, BTEX, naphtalène et COHV ;
 - présence de traces d'hydrocarbures de type HC C₁₀-C₄₀, de HAP et de PCB dans des concentrations inférieures au seuil d'acceptation en ISDI ;

- absence de teneurs en métaux supérieures au fond géochimique de l'INRA sur l'ensemble des terrains naturels sur le site de l'ancienne déchèterie et en dehors (fond géochimique local) ;
- teneurs supérieures au fond géochimique de l'INRA (ASPITET) en arsenic, cuivre et ponctuellement en mercure (CB1) dans les remblais du site, constituant des anomalies par rapport au fond géochimique local.

En synthèse, ces constats mettent en évidence une contamination diffuse des remblais au droit du site de l'ancienne déchèterie par de l'arsenic et du cuivre principalement et ponctuellement par du mercure. Cette contamination apparaît incohérente par rapport au contexte géochimique local et pourrait trouver son origine dans :

- l'apport de remblais d'aménagement en provenance d'un site localisé dans un contexte géochimique différent de celui du site ;
- l'apport de matériaux extérieurs de mauvaise qualité environnementale en provenance d'un site où était exercée une activité polluante.

Par retour d'expérience, seuls les remblais identifiés sur site présentent des concentrations en arsenic et ponctuellement en mercure (composé potentiellement volatil) susceptibles de générer un risque sanitaire respectivement par ingestion et inhalation.

5.2 Recommandations

Du point de vue sanitaire, considérant un usage « habitat », la présence ponctuelle de mercure (potentiellement volatil) dans les sols engendre un risque concernant la voie d'exposition par « inhalation » ne peut être exclu pour les usagers.

Compte-tenu des concentrations mesurées en métaux sur brut dans les sols (arsenic notamment), une incompatibilité sanitaire est attendue concernant les voies d'exposition « contact cutané » et/ou « ingestion ».

Au vu des résultats obtenus, en l'état, **le site investigué ne peut être considéré comme compatible avec l'usage projeté (usage habitat).**

Cependant, lors de l'aménagement du site, des mesures de gestion simples peuvent être mises en œuvre afin de permettre la réutilisation des remblais de la zone de l'ancienne déchèterie et ainsi éviter une évacuation en ISDI si cette solution n'est pas souhaitée.

Ainsi, du point de vue de la gestion de déblais de terrassement pour la réalisation du projet d'aménagement et au vu des résultats des analyses effectuées, 2 solutions de gestion peuvent être mises en œuvre afin de rendre le site compatible avec l'usage d'habitation projeté :

- soit une **évacuation des remblais contaminés vers une ISDI**, sous réserve de l'acceptation par l'installation identifiée ;
- soit une réutilisation dans des infrastructures au droit de la zone d'aménagement **hors habitations (y compris jardins privés)**. Les matériaux peuvent ainsi être utilisés :
 - pour la confection d'un merlon paysager ;

- en technique routière (sous couvert de la conformité de la qualité mécanique des matériaux vis-à-vis d'une telle utilisation) pour la réalisation des voiries ;
- dans des espaces publics (aire de loisirs par exemple), sous réserve d'un recouvrement de 30 cm minimum de matériau sain pouvant provenir des surfaces adjacentes à l'ancienne déchèterie.

Par ailleurs, ARCADIS recommande de garder la mémoire de l'utilisation qui sera faite des matériaux de remblais de l'ancienne déchèterie et notamment de leurs zones de réemploi. ARCADIS recommande également lors du chantier d'aménagement le **respect des mesures d'hygiène élémentaires** (lavage régulier des mains en fin de poste, interdiction de manger sur le chantier, mise à disposition de masques à poussières en cas d'envol de poussières lors de la mise en œuvre des matériaux ou de la démolition du site...).

Ces recommandations ne sont valables que pour les résultats obtenus. Toute contamination complémentaire mise en évidence lors de terrassements d'aménagement pourra les remettre en question et nécessitera un complément d'étude.

AAAAA

Limitations du rapport

Arcadis a élaboré ce rapport pour l'usage exclusif de la SAS FRANCELOT KHOR, conformément à la proposition technique ARCADIS n°15-2330-OFR-00001-OFR-A01 du 02/11/2015 en date du 04/11/2015.

Ce rapport, ainsi que l'ensemble de ses annexes, constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication partielle ou reproduction partielle de ce rapport et annexes, ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations d'Arcadis ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

Il est rappelé que les résultats de la reconnaissance s'appuient sur un échantillonnage ponctuel, et que cette méthodologie ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité du ou des milieux étudiés.

Par ailleurs les conclusions de la présente étude valent que pour les usages, scénarios, composés et valeurs toxicologiques considérés. La prise en compte d'autres usages, d'un part, ou de nouveaux résultats analytiques et données toxicologiques, d'autre part, pourrait conduire à la révision et à l'actualisation des conclusions de la présente étude.

Les conclusions et recommandations du présent rapport sont basées pour partie sur des informations extérieures fournies par les personnes et entités auxquelles elles ont été demandées, non garanties par Arcadis ; sa responsabilité en la matière ne saurait être engagée.

Enfin l'utilisation de ce rapport et de ses annexes à d'autres fins que celles définies dans la proposition Arcadis, par la SAS FRANCELOT KHOR ou par des tiers, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur.

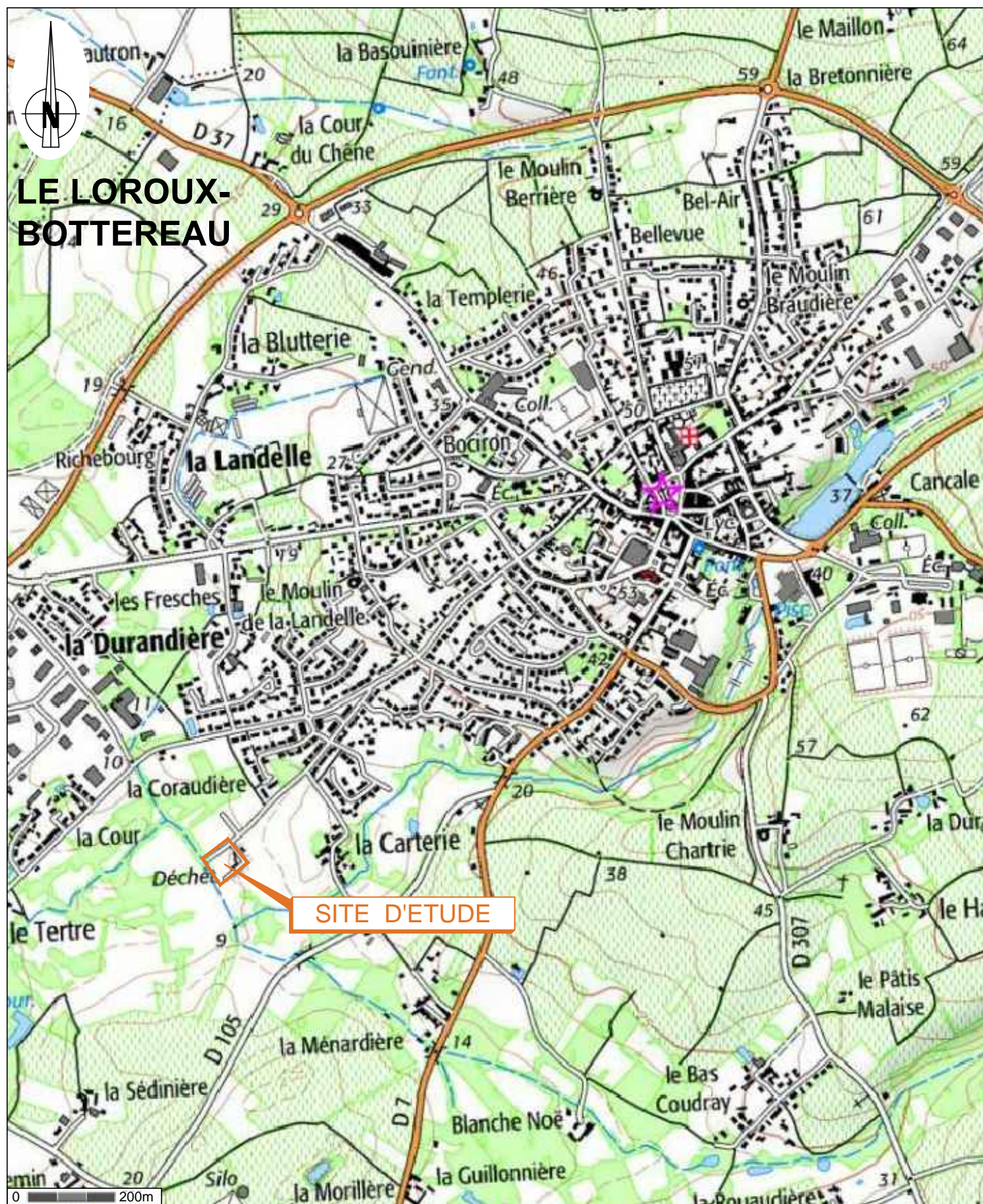
Droit d'auteur

© Ce rapport est la propriété exclusive d'Arcadis. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser pour ses propres besoins. Ce rapport pourra être transmis aux tiers via les actes notariés.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Plan de localisation du site (1 page)
Annexe 2	Projet d'aménagement de FRANCELOT-KHOR IMMOBILIER (2 pages)
Annexe 3	Extrait de la carte géologique BRGM au 1/50 000 ^{ème} de VALLET, N°482 (1 page)
Annexe 4	Plan d'implantation des investigations de terrain (1 page)
Annexe 5	Coupes techniques des sondages (14 pages)
Annexe 6	Bordereaux d'analyses sur les sols et chromatogrammes (29 pages)
Annexe 7	Cartographie des impacts en arsenic et mercure sur les sols (1 page)

Annexe 1 Plan de localisation du site (1 page)



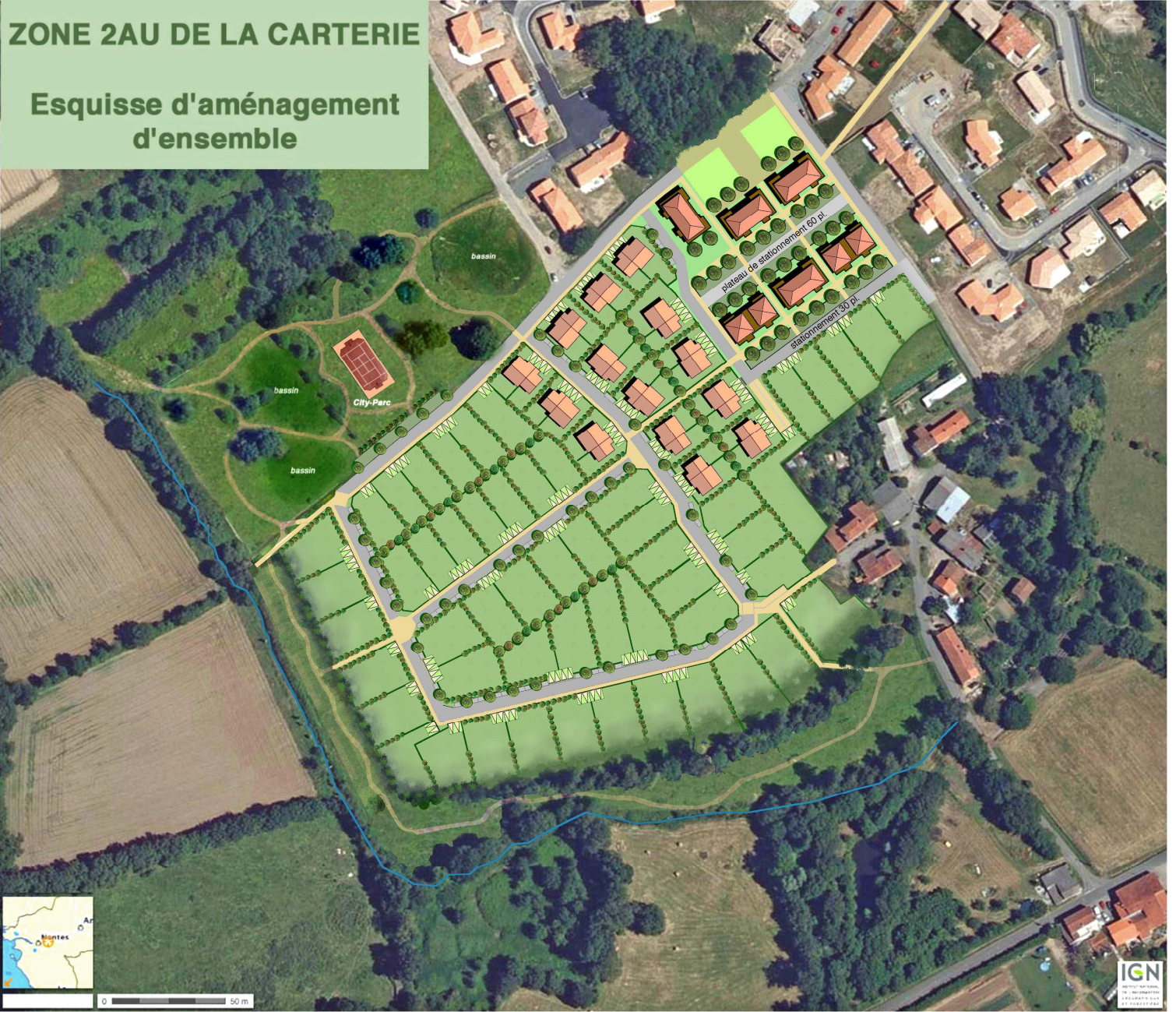
Plan de situation

Nom du fichier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
15-2330-DIA-11301-CAR-A01	FR0115-002330	LPE	ACH	EPI	GRAPHIQUE	DIA	18/11/15	A

Annexe 2 Projet d'aménagement de FRANCELOT- KHOR IMMOBILIER (2 pages)

ZONE 2AU DE LA CARTERIE

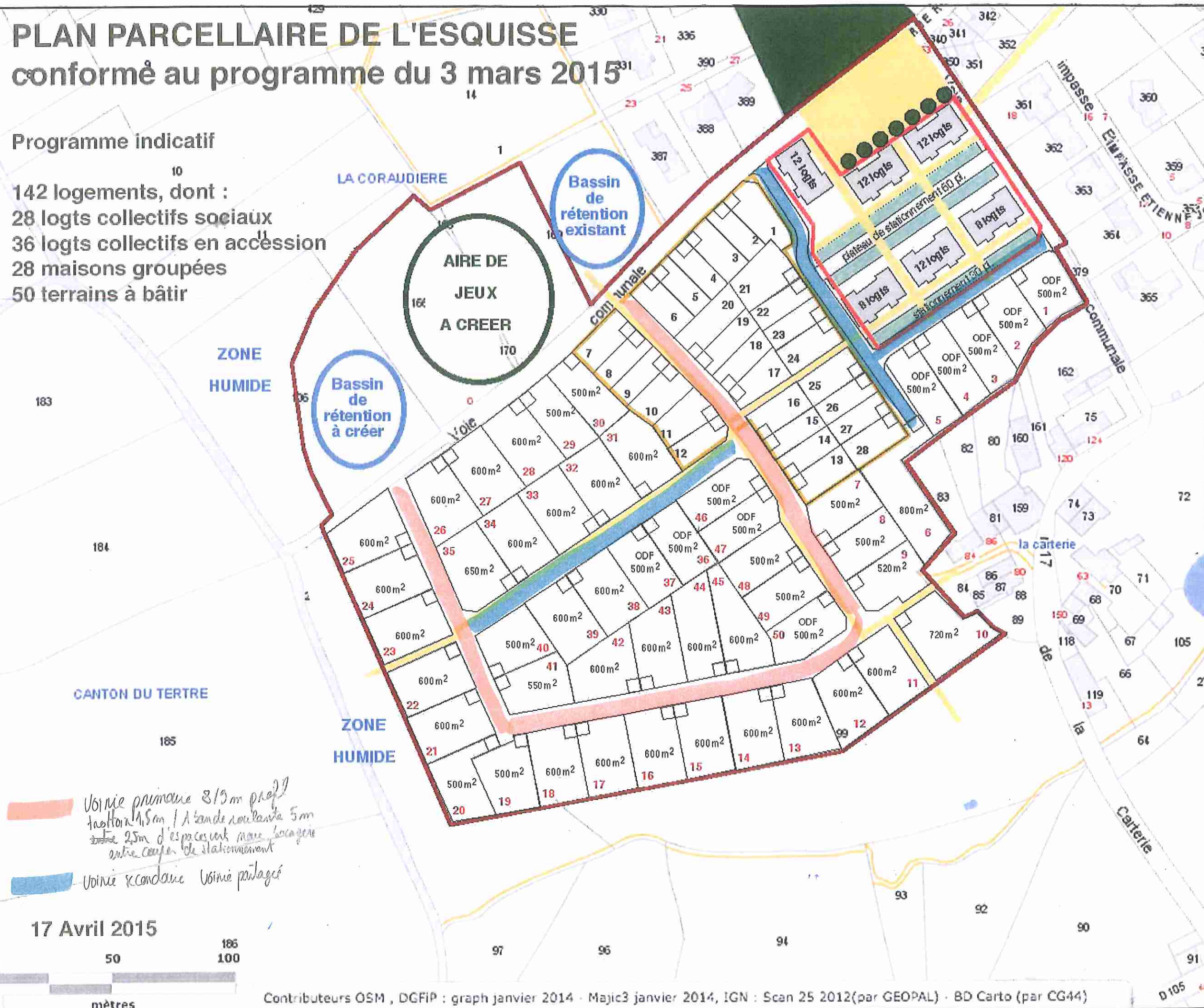
**Esquisse d'aménagement
d'ensemble**



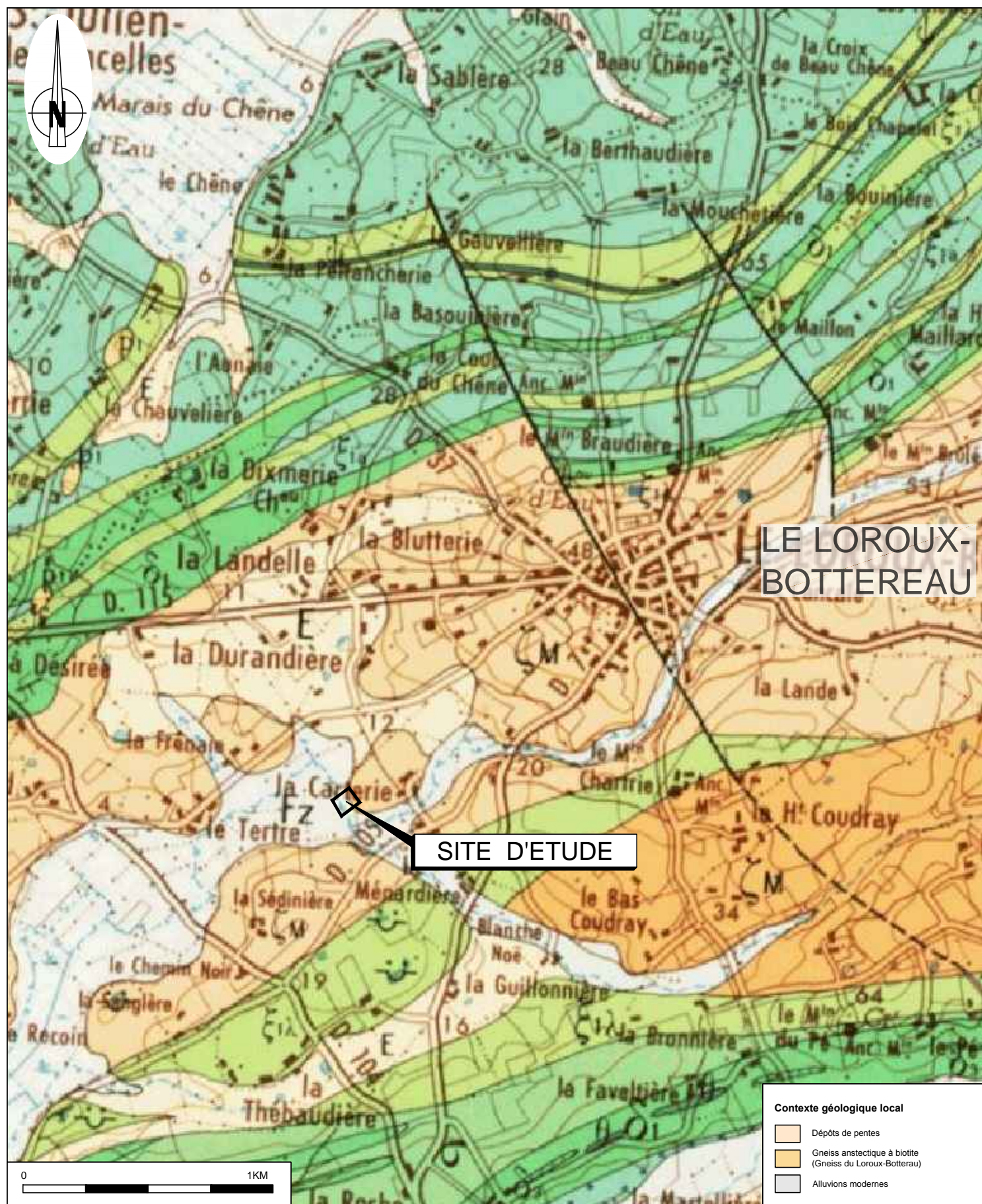
PLAN PARCELLAIRE DE L'ESQUISSE conformé au programme du 3 mars 2015

Programme indicatif

142 logements, dont :
28 logts collectifs sociaux
36 logts collectifs en accession
28 maisons groupées
50 terrains à bâtir



Annexe 3 Extrait de la carte géologique BRGM au 1/50 000^{ème} de VALLET, N°482 (1 page)



Contexte géologique

Nom du fichier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
15-2330-DIA-11302-CAR-A01	FR0115-002330	LPE	ACH	EPI	GRAPHIQUE	DIA	18/11/15	A

Annexe 4 Plan d'implantation des investigations de terrain (1 page)



Annexe 5 Coupes techniques des sondages (14 pages)

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB1

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136237

Date fin : 23/11/2015

Y: 4723080

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0	Enrobé + grave									
0.10	Remblais sablo-graveleux légèrement argileux marron				0			0.10	1 verre blanc, 500 ml	
1	Remblais sablo-graveleux légèrement argileux gris avec blocs briques		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	0			1.00	1 verre blanc, 500 ml	RAS
1.70	Sable légèrement argileux marron à beige-gris				0			1.70	1 verre blanc, 500 ml	
2	Argile grise à beige sableuse				0					
2.40										
3	Arrêt									
3.00										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB2

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136200

Date fin : 23/11/2015

Y: 4723056

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piezomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0.00	Sable limoneux brun légèrement graveleux		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	0			0.00	1 verre blanc, 500 ml	RAS
1.00					0			1.00	1 verre blanc, 500 ml	
1.90	Blocs béton							1.90	1 verre blanc, 500 ml	
2.10	Argile sableuse grise à marron clair				0				1 verre blanc, 500 ml	
3.00	Arrêt									
4.00										
5.00										
6.00										
7.00										
8.00										
9.00										
10.00										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB3

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136218

Date fin : 23/11/2015

Y: 4723053

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piezomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0.00	Enrobé + grave									
0.20										
1	Remblais sablo-graveleux marron-verdâtre		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	1.6			0.20	1 verre blanc, 500 ml	
1.50								1.00		
2	Remblais sablo-graveleux gris à marron				0.2			1.50	1 verre blanc, 500 ml	RAS
2.50								2.00		
3	Sable marron légèrement limoneux				0				1 verre blanc, 500 ml	
3.00	Arrêt									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB4

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136258

Date fin : 23/11/2015

Y: 4723067

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0	Enrobé	Carottier Battu	Carotté ø 50 mm					0.10	1 verre blanc, 500 ml	RAS
0.10	Remblais sablo-graveleux gris à brun				0			0.60	1 verre blanc, 500 ml	
0.60	Sable brun légèrement argileux en tête puis marron clair à la base				0			1.70	1 verre blanc, 500 ml	
1	Argile sableuse grise à marron clair				0				1 verre blanc, 500 ml	
1.70	Arrêt									
2										
3										
3.00										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB5

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136238

Date fin : 23/11/2015

Y: 4723046

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0	Enrobé + grave		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm						
0.10	Remblais graveleux à sable gris				0				1 verre blanc, 500 ml	RAS
0.70	Sable gris-noir				0.2				1 verre blanc, 500 ml	Odeur de décomposition
1	Argile légèrement sableuse gris-marron (remontée du carottier presque vide)				0					
2	Argile grise à marron				0				1 verre blanc, 500 ml	RAS
3	Arrêt									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB6

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136236

Date fin : 23/11/2015

Y: 4723021

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0.00	Remblais sablo-gravelo-argileux micacé marron à brun-verdâtre		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	0			0.00	1 verre blanc, 500 ml	RAS
0.80	Blocs briques et roches							0.80		
1.30	Remblais sablo-graveleux légèrement argileux marron-brun				0			1.30	1 verre blanc, 500 ml	
2.00	Sable marron à gris				0			2.00	1 verre blanc, 500 ml	
3.00	Arrêt							3.00	1 verre blanc, 500 ml	
4.00										
5.00										
6.00										
7.00										
8.00										
9.00										
10.00										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB7

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015


Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136275

Date fin : 23/11/2015

Y: 4723026

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0.00	Enrobé + grave grise		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	0				1 verre blanc, 500 ml 1 verre blanc, 500 ml 1 verre blanc, 500 ml 1 verre blanc, 500 ml	RAS
0.20	Remblais sablo-argileux marron-verdâtre (micaschiste) + grave				0.3					
1.20	Sable gris argileux à la base				0.1					
1.80	Argile grise à marron				0					
3.00	Arrêt									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB8

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136273

Date fin : 23/11/2015

Y: 4722995

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0	Remblais sablo-graveleux marron-gris		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	0			0.00	1 verre blanc, 500 ml	RAS
0.70	Sable marron à orangé-gris				0.3			0.70	1 verre blanc, 500 ml	
1.00	Argile sableuse marron à grise				0.1			1.00	1 verre blanc, 500 ml	
1.90	Passage induré bloc micacé							1.90	1 verre blanc, 500 ml	
2.00	Argile molle grise, humide				0					
3	Arrêt									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB9

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 24/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136319

Date fin : 24/11/2015

Y: 4723093

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0								0.00		
1	Sable marron limoneux en tête puis gris		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	0			1.00	1 verre blanc, 500 ml	
2	Argile sableuse grise à marron clair en tête puis micacée				0			1.30	1 verre blanc, 500 ml	RAS
3	Arrêt							2.00		
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB10

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 24/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136135

Date fin : 24/11/2015

Y: 4723086

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0	0.00							0.00		
	Sable limoneux en tête brun à gris légèrement graveleux				0				1 verre blanc, 500 ml	
1	1.10		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	0			1.00		
	Argile d'altération sableuse à graveleuse grise à marron-orangé								1 verre blanc, 500 ml	RAS
2	2.10				0					
	Argile grise plastique									
3	3.00									
	Arrêt									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage Carottier battu

CB11

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 24/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136241

Date fin : 24/11/2015

Y: 4722981

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0	0.00							0.00		
	Sable limoneux en tête brun à gris				0				1 verre blanc, 500 ml	
1								1.00		
	Argile sableuse molle de 2 à 3 m		Carottier Battu	Carotté ø 50 mm	0				1 verre blanc, 500 ml	RAS
2										
3	3.00									
	Arrêt									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage à la tarière manuelle **TM1**

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 23/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136287

Date fin : 23/11/2015

Y: 4723107

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0 0.00	Sable brun en tête puis marron-gris		Manuelle	Tarière ø 50 mm	0			0.00	1 verre blanc, 500 ml	RAS
1 1.00								1.00		
2	Arrêt									
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage à la tarière manuelle

TM2

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 24/11/2015

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136167

Date fin : 24/11/2015

Y: 4723105

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0	0.00		Manuelle	Tarière ø 50 mm	0			0.00	1 verre blanc, 500 ml	RAS
	Sable limoneux en tête brun à gris légèrement graveleux							0.80		
1	0.80									
	Argile sableuse marron clair à grise									
1	1.00									
	Arrêt									
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : LE LOROUX-BOTTEREAU (44)

Sondage à la tarière manuelle **TM3**

Client : Francelot Khor Immobilier

Z:

Date début : 24/11/2015

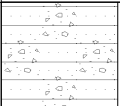

Etude : Caractérisation de la qualité
environnementale des sols

X: 136167

Date fin : 24/11/2015

Y: 4723019

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1

Altitude (m)	Description des terrains	Etage	Foration	Outil	PID (ppm)	Piézomètre	Niveau d'eau	Echantillon analysé	Echantillon prélevé	Indices organoleptiques
0.00	 Sable limoneux brun légèrement graveleux		Manuelle	Tarière ø 50 mm	0			0.00	1 verre blanc, 500 ml	RAS
0.70	 Argile sableuse grise à marron-orangé							0.70		
1.00	Arrêt							1.00		
2.00										
3.00										
4.00										
5.00										
6.00										
7.00										
8.00										
9.00										
10.00										

Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Annexe 6 Bordereaux d'analyses sur les sols et chromatogrammes (29 pages)

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

ARCADIS ESG (44)
17 PLACE MAGELLAN/BP 10121
44817 SAINT HERBLAIN CEDEX
FRANCE

Date 03.12.2015
N° Client 35004850
N° commande 544980

RAPPORT D'ANALYSES

N° Cde 544980 Solide / Eluat

Client 35004850 ARCADIS ESG (44)
Référence FR0181/CHEMINAT Arnaud/9322710/15-0440-(Q)
Date de validation 25.11.15
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.

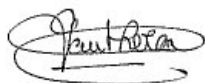
Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

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. M. Claude Gautheron, Tel. +33/380680143
Chargé relation clientèle

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
386417	23.11.2015	CB1 (0,1-1)
386418	23.11.2015	CB1 (1-1,7)
386419	23.11.2015	CB2 (0-1)
386420	23.11.2015	CB2 (1-1,9)
386421	23.11.2015	CB3 (0,2-1)

Unité	386417 CB1 (0,1-1)	386418 CB1 (1-1,7)	386419 CB2 (0-1)	386420 CB2 (1-1,9)	386421 CB3 (0,2-1)
-------	-----------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires	--	++	--	++	++
Matière sèche %	92,3	92,3	89,8	89,3	93,2

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	230	69	18	220	120
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5,1	26	21	21	28
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	11	41	17	37	24
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,24	<0,05	0,07	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	4,2	21	15	19	16
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	27	42	22	28	25
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	39	100	56	64	71

HAP

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
Pyrène	mg/kg Ms	--	0,22	0,075	--	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,22	0,081	--	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	--	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	--	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	0,15	<0,050	--	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	0,22	0,094	--	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	0,14	0,061	--	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,10	<0,050	--	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	--	0,16	0,059	--	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,31	0,092	--	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	0,16	0,081	--	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	--	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	0,092	<0,050	--	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	1,2	0,41 ^{x)}	--	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	1,3 ^{x)}	0,39 ^{x)}	--	n.d.

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
386422	23.11.2015	CB3 (1,5-2)
386423	23.11.2015	CB4 (0,1-0,6)
386424	23.11.2015	CB4 (0,6-1,7)
386425	23.11.2015	CB5 (0,1-0,7)
386426	23.11.2015	CB5 (0,7-1)

Unité	386422 CB3 (1,5-2)	386423 CB4 (0,1-0,6)	386424 CB4 (0,6-1,7)	386425 CB5 (0,1-0,7)	386426 CB5 (0,7-1)
-------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires	++	++	--	++	--
Matière sèche %	91,2	95,3	90,3	96,7	91,0

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	140	110	4,1	20	3,9
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	23	3,8	13	9,0	8,4
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	28	9,9	9,1	4,9	11
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	15	2,5	7,8	3,4	4,9
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	41	23	11	11	8,5
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	65	49	28	33	18

HAP

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

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
386427	23.11.2015	CB6 (0-0,8)
386428	23.11.2015	CB6 (1,3-2)
386429	23.11.2015	CB6 (2-3)
386430	23.11.2015	CB7 (0,2-1)
386431	23.11.2015	CB7 (1,2-1,8)

Unité	386427 CB6 (0-0,8)	386428 CB6 (1,3-2)	386429 CB6 (2-3)	386430 CB7 (0,2-1)	386431 CB7 (1,2-1,8)
-------	-----------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires	--	--	--	++	--
Matière sèche %	88,7	89,7	93,6	95,2	95,0

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	42	15	4,8	27	4,2
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	25	20	14	26	7,8
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	39	43	4,6	32	2,8
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	19	17	9,0	31	6,4
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	26	23	6,1	22	4,7
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	79	57	16	72	9,7

HAP

Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	<0,050	--
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	<0,050	--
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	<0,050	--
Pyrène	mg/kg Ms	0,34	--	--	<0,050	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,25	--	--	<0,050	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	<0,050	--
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	<0,050	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,17	--	--	<0,050	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,28	--	--	<0,050	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,18	--	--	<0,050	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,12	--	--	<0,050	--
Chrysène	mg/kg Ms	0,19	--	--	<0,050	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,42	--	--	<0,050	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,24	--	--	<0,050	--
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	<0,050	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,11	--	--	<0,050	--
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	1,5	--	--	n.d.	--
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	1,7 ^{x)}	--	--	n.d.	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
386432	23.11.2015	CB8 (0-0,7)
386433	23.11.2015	CB8 (0,7-1)
386434	23.11.2015	CB8 (1-1,9)
386435	23.11.2015	CB9 (0-1)
386436	23.11.2015	CB10 (0-1)

Unité	386432 CB8 (0-0,7)	386433 CB8 (0,7-1)	386434 CB8 (1-1,9)	386435 CB9 (0-1)	386436 CB10 (0-1)
-------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------	----------------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires	++	--	--	--	--
Matière sèche %	85,5	90,7	82,4	89,2	88,9

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	14	3,4	8,8	2,1	4,9
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	23	11	27	6,3	13
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	32	4,5	8,2	5,2	11
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	15	9,7	17	2,9	8,3
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	31	5,6	15	7,6	13
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	100	18	35	13	29

HAP

Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Pyrène	mg/kg Ms	0,071	--	--	--	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,084	--	--	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	0,08 ^{x)}	--	--	--	--
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	0,08 ^{x)}	--	--	--	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
386437	23.11.2015	CB11 (0-1)
386438	23.11.2015	TM1 (0-1)
386439	23.11.2015	TM2 (0-0,8)
386440	23.11.2015	TM3 (0-0,7)
386441	23.11.2015	TM3 (0,7-1)

Unité	386437 CB11 (0-1)	386438 TM1 (0-1)	386439 TM2 (0-0,8)	386440 TM3 (0-0,7)	386441 TM3 (0,7-1)
-------	----------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	++	++	++	++	++
Broyeur à mâchoires	--	--	--	--	--
Matière sèche %	89,3	89,6	88,5	88,6	85,3

Prétraitement pour analyses des métaux

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

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,7	5,6	2,5	7,9	13
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	14	11	11	15	36
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	9,1	9,0	9,1	13	7,5
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	11	6,6	6,9	7,0	15
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	11	12	11	17	17
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	27	24	25	28	41

HAP

Acénaphthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Acénaphthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fluorène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrysène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Naphtalène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

	Unité	386417 CB1 (0,1-1)	386418 CB1 (1-1,7)	386419 CB2 (0-1)	386420 CB2 (1-1,9)	386421 CB3 (0,2-1)
HAP						
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	1,8 ^{x)}	0,54 ^{x)}	--	n.d.
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,10	<0,10	--	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	--	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	n.d.	--	n.d.
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	<0,02	<0,02	--	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,10	<0,10	--	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	--	<0,05
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,10	<0,10	--	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	<0,025	<0,025	--	<0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,025	<0,025	--	<0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	n.d.	--	n.d.
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	127	22	--	<20
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4	<4	--	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4	<4	--	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	5	<2	--	<2
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	8	2	--	3
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	15	4	--	4
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	25	6	--	5
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	39	6	--	5
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	31	3	--	3
Polychlorobiphényles						
PCB (28)	mg/kg Ms	--	0,0014	<0,0010	--	<0,0010
PCB (52)	mg/kg Ms	--	0,0065	<0,0010	--	<0,0010
PCB (101)	mg/kg Ms	--	0,0059	<0,0010	--	<0,0010
PCB (118)	mg/kg Ms	--	0,0048	<0,0010	--	<0,0010
PCB (138)	mg/kg Ms	--	0,0029	<0,0010	--	<0,0010
PCB (153)	mg/kg Ms	--	0,0022	<0,0010	--	<0,0010

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

	Unité	386422 CB3 (1,5-2)	386423 CB4 (0,1-0,6)	386424 CB4 (0,6-1,7)	386425 CB5 (0,1-0,7)	386426 CB5 (0,7-1)
HAP						
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
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.	--
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	<0,02	--	<0,02	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	<0,05	--	<0,05	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	<0,025	--	<0,025	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,025	--	<0,025	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	93	--	194	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4	--	<4	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	4	--	<4	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	7	--	3	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	8	--	9	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	9	--	28	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	14	--	51	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	26	--	63	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	24	--	39	--
Polychlorobiphényles						
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	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

	Unité	386427 CB6 (0-0,8)	386428 CB6 (1,3-2)	386429 CB6 (2-3)	386430 CB7 (0,2-1)	386431 CB7 (1,2-1,8)
HAP						
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	2,3 ^{x)}	--	--	n.d.	--
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
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.	--
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	--	--	<0,02	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	<0,10	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	<0,05	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	<0,10	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	<0,025	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	<0,025	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	--	n.d.	--
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	35	--	--	27	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	--	--	<4	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	--	--	<4	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	--	--	<2	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	4	--	--	3	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	8	--	--	9	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	10	--	--	7	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	8	--	--	6	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	4	--	--	3	--
Polychlorobiphényles						
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	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

	Unité	386432 CB8 (0-0,7)	386433 CB8 (0,7-1)	386434 CB8 (1-1,9)	386435 CB9 (0-1)	386436 CB10 (0-1)
HAP						
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	0,16 ^{x)}	--	--	--	--
Composés aromatiques						
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	--	--	--	--
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	--	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	--	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	122	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	--	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	--	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	3	--	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	11	--	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	22	--	--	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	33	--	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	36	--	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	15	--	--	--	--
Polychlorobiphényles						
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	0,0018	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	0,0014	--	--	--	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

	Unité	386437 CB11 (0-1)	386438 TM1 (0-1)	386439 TM2 (0-0,8)	386440 TM3 (0-0,7)	386441 TM3 (0,7-1)
HAP						
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
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	--	--	--	--	--
COHV						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures totaux						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Polychlorobiphényles						
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	--	--	--	--	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

Unité		386417 CB1 (0,1-1)	386418 CB1 (1-1,7)	386419 CB2 (0-1)	386420 CB2 (1-1,9)	386421 CB3 (0,2-1)
Polychlorobiphényles						
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	0,024 ^{x)}	n.d.	--	n.d.
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	0,024 ^{x)}	n.d.	--	n.d.
Composés volatils						
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	--	<1,0	<1,0	--	<1,0
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	--	<1,0	<1,0	--	<1,0
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	--	<1,0	<1,0	--	<1,0
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	--	<1,0	<1,0	--	<1,0
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	<1,0	<1,0	--	<1,0

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

Unité		386422	386423	386424	386425	386426
		CB3 (1,5-2)	CB4 (0,1-0,6)	CB4 (0,6-1,7)	CB5 (0,1-0,7)	CB5 (0,7-1)
Polychlorobiphényles						
PCB (180)	mg/kg Ms	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	--
Composés volatils						
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	--	<1,0	--	<1,0	--
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	--	<1,0	--	<1,0	--
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	--	<1,0	--	<1,0	--
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	--	<1,0	--	<1,0	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	--	<1,0	--	<1,0	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

Unité		386427 CB6 (0-0,8)	386428 CB6 (1,3-2)	386429 CB6 (2-3)	386430 CB7 (0,2-1)	386431 CB7 (1,2-1,8)
Polychlorobiphényles						
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,0010	--	--	<0,0010	--
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.	--	--	n.d.	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	n.d.	--	--	n.d.	--
Composés volatils						
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	<1,0	--	--	<1,0	--
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	<1,0	--	--	<1,0	--
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	<1,0	--	--	<1,0	--
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	<1,0	--	--	<1,0	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<1,0	--	--	<1,0	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

Unité		386432	386433	386434	386435	386436
		CB8 (0-0,7)	CB8 (0,7-1)	CB8 (1-1,9)	CB9 (0-1)	CB10 (0-1)
Polychlorobiphényles						
PCB (180)	mg/kg Ms	0,0012	--	--	--	--
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,004 ^{x)}	--	--	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	0,004 ^{x)}	--	--	--	--
Composés volatils						
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	<1,0	--	--	--	--
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	<1,0	--	--	--	--
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	<1,0	--	--	--	--
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	<1,0	--	--	--	--
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<1,0	--	--	--	--

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 544980 Solide / Eluat

	Unité	386437 CB11 (0-1)	386438 TM1 (0-1)	386439 TM2 (0-0,8)	386440 TM3 (0-0,7)	386441 TM3 (0,7-1)
Polychlorobiphényles						
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Somme PCB (STI) (ASE)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Composés volatils						
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C8-C10	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.

Début des analyses: 25.11.2015

Fin des analyses: 03.12.2015

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. M. Claude Gautheron, Tel. +33/380680143
Chargé 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

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

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

ISO 16772: Mercure (Hg)

ISO 22155: Benzène Toluène Ethylbenzène Somme Xylènes Chlorure de Vinyle Dichlorométhane Trichlorométhane
Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène 1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane
1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes
Hydrocarbures volatils C6-C10

ISO 22155: n) Hydrocarbures C5-C10 Hydrocarbures C5-C6 Fraction C6-C8 Fraction C8-C10

ISO11465; EN12880: Matière sèche

méthode interne: Homogénéisation Broyeur à mâchoires Hydrocarbures totaux C10-C40 HAP (6 Borneff) - somme
Somme HAP (VROM) HAP (EPA) - somme Somme 7 PCB (Ballschmiter) Somme PCB (STI) (ASE)

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

n) Non accrédité

page 16 de 17

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



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

Annexe de N° commande 544980

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

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

Fraction C32-C36	386418
Fraction C16-C20	386418
Fraction C20-C24	386418
Fraction C10-C12	386418
Fraction C36-C40	386418
Hydrocarbures totaux C10-C40	386418
Fraction C12-C16	386418
Fraction C28-C32	386418
Fraction C24-C28	386418

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

ARCADIS ESG (44)
17 PLACE MAGELLAN/BP 10121
44817 SAINT HERBLAIN CEDEX
FRANCE

Date 10.12.2015
N° Client 35004850
N° commande 546979

RAPPORT D'ANALYSES

N° Cde 546979 Solide / Eluat

Client 35004850 ARCADIS ESG (44)
Référence FR0181/CHEMINAT Arnaud/9322710/15-0454-(Q)
Date de validation 08.12.15
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.

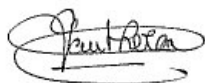
Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

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. M. Claude Gautheron, Tel. +33/380680143
Chargé relation clientèle

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 546979 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
396877	24.11.2015	CB1 (0,1-1)
396878	24.11.2015	CB2 (1-1,9)
396879	24.11.2015	CB3 (0,2-1)
396880	24.11.2015	CB4 (0,1-0,6)
396881	24.11.2015	CB6 (0-0,8)

	Unité	396877 CB1 (0,1-1)	396878 CB2 (1-1,9)	396879 CB3 (0,2-1)	396880 CB4 (0,1-0,6)	396881 CB6 (0-0,8)
--	-------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------

Prétraitement des échantillons

Matière sèche	%	91,7	89,3	93,2	95,3	88,0
---------------	---	------	------	------	------	------

Lixiviation

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

Analyses sur éluat après lixiviation

pH		6,9	7,7	7,9	6,8	7,6
Conductivité électrique	µS/cm	42,8	43,2	370	74,5	100
Température	°C	19,4	19,5	19,2	19,6	19,6
L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Metaux sur éluats

Arsenic (As)	µg/l	7,1	<5,0	8,6	<5,0	20
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	11	<2,0	2,3	8,6
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	13	5,8	3,5	30	3,5

Autres analyses

Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0,07	0 - 0,05	0,09	0 - 0,05	0,20
Cadmium cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0 - 0,001	0 - 0,001	0,004	0 - 0,001
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02
Cuivre cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,11	0 - 0,02	0,02	0,09
Masse échantillon total < 2 kg	kg	0,41	0,48	0,44	0,29	0,56
Mercure cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Nickel cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05
Zinc cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0,13	0,06	0,04	0,30	0,04

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

Il existe une différence observée avec le guide méthodologique : le poids de l' échantillon est inférieur à 2 kg.

Début des analyses: 08.12.2015

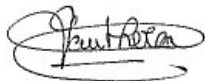
Fin des analyses: 10.12.2015

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.

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 546979 Solide / Eluat



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

Eluat

Conforme NEN-EN-ISO 17924-2: Arsenic (As) Cadmium (Cd) Nickel (Ni) Zinc (Zn) Plomb (Pb) Cuivre (Cu) Chrome (Cr)

EN 16192: Mercure (Hg)

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

Matière solide

EN 12457: Lixiviation (EN 12457-2)

ISO11465; EN12880: Matière sèche

Sans objet: Masse échantillon total < 2 kg

Sans objet: n) Chrome cumulé (var. L/S - A) Zinc cumulé (var. L/S- A) Cuivre cumulé (var. L/S- A) Cadmium cumulé (var. L/S- A)
Arsenic cumulé (var. L/S - A) Mercure cumulé (var. L/S- A) Nickel cumulé (var. L/S- A) Plomb cumulé (var. L/S- A)

n) Non accrédité

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

Annexe de N° commande 546979

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

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

pH	396877, 396878, 396879, 396880, 396881
Conductivité électrique	396877, 396878, 396879, 396880, 396881
Température	396877, 396878, 396879, 396880, 396881
Matière sèche	396877, 396878, 396879, 396880, 396881

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

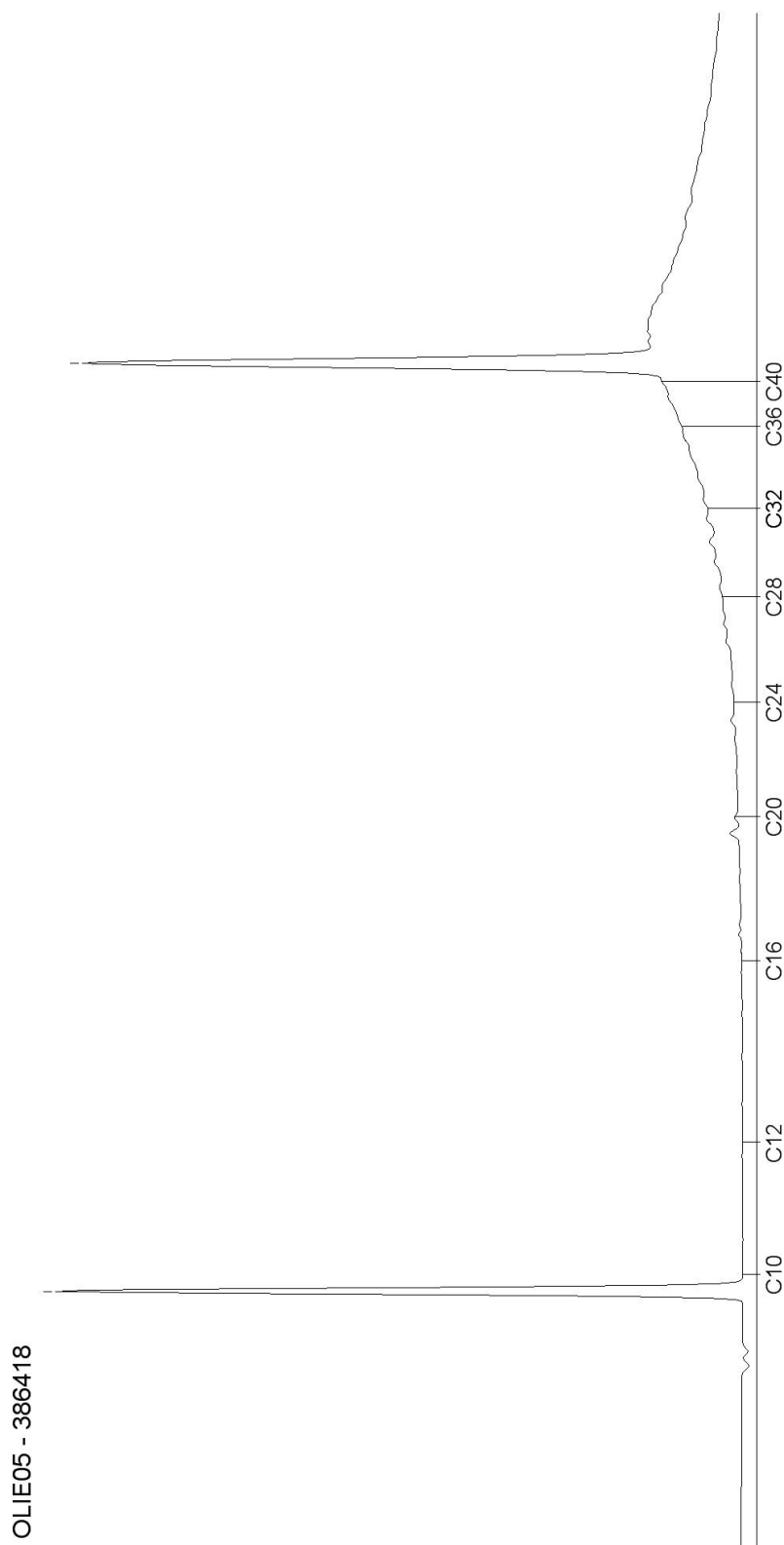


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 544980, Analysis No. 386418, created at 02.12.2015 13:32:11

Nom d'échantillon: CB1 (1-1,7)



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

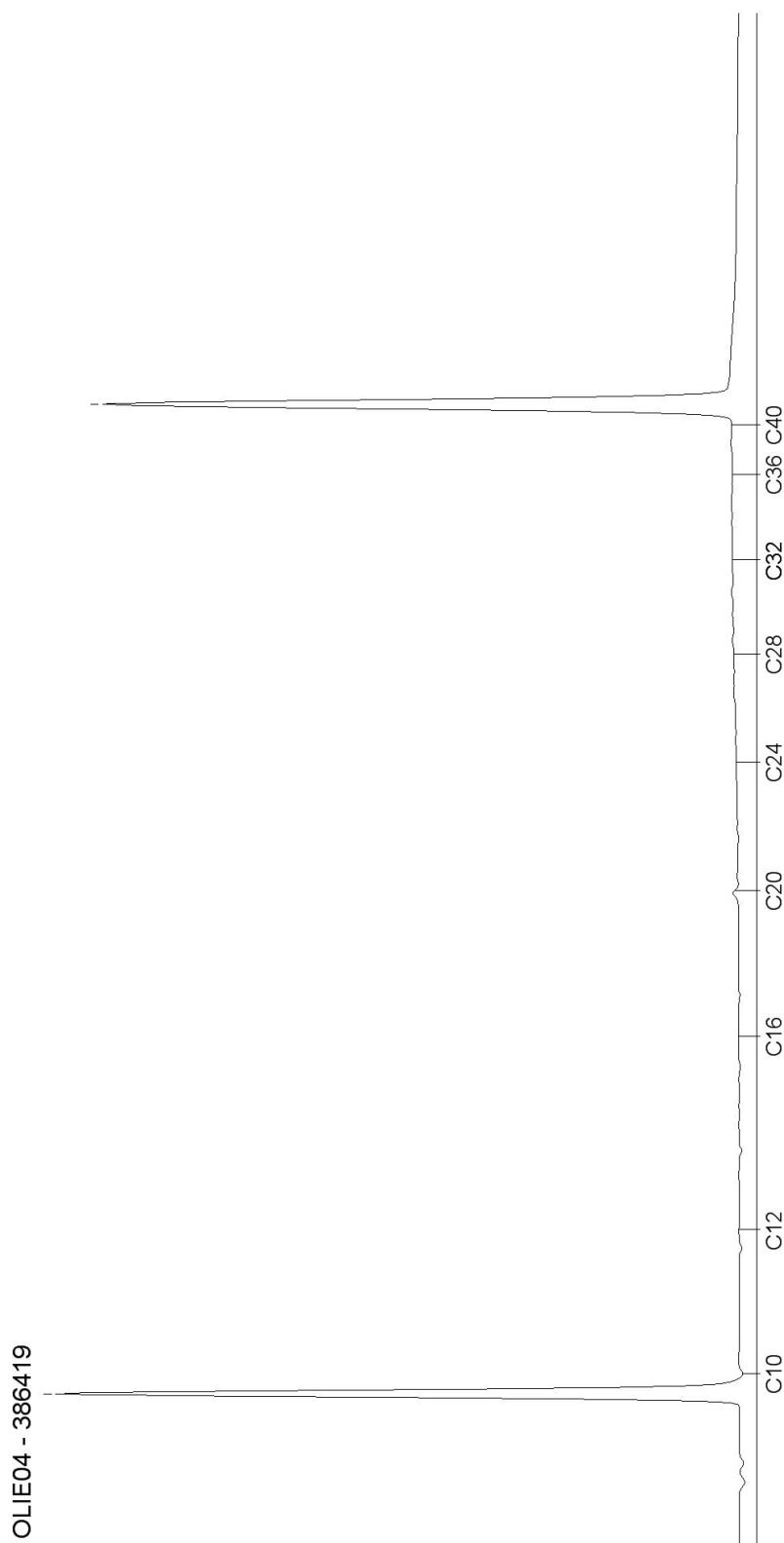


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 544980, Analysis No. 386419, created at 30.11.2015 12:46:50

Nom d'échantillon: CB2 (0-1)



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

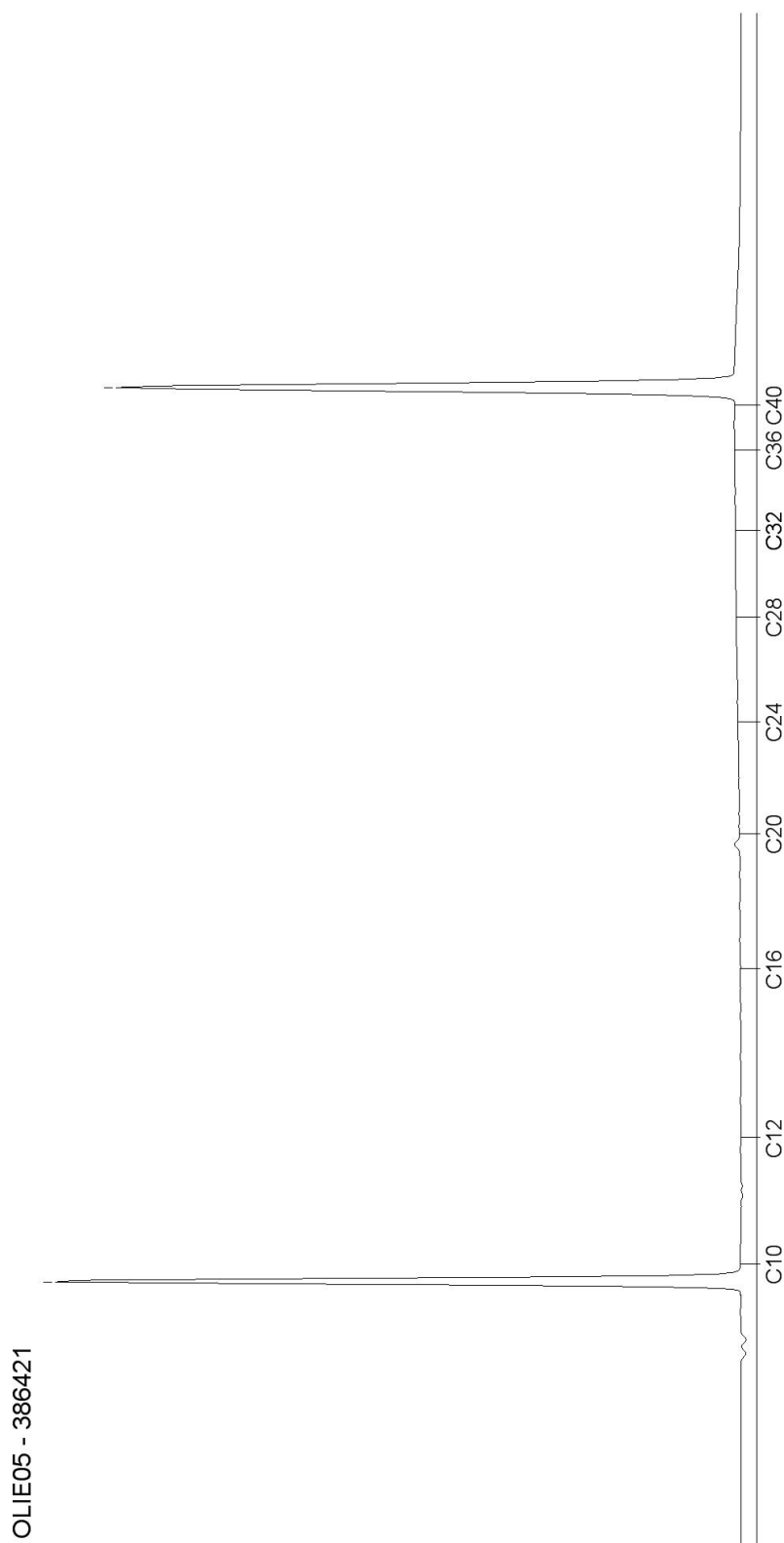


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 544980, Analysis No. 386421, created at 01.12.2015 10:22:00

Nom d'échantillon: CB3 (0,2-1)



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

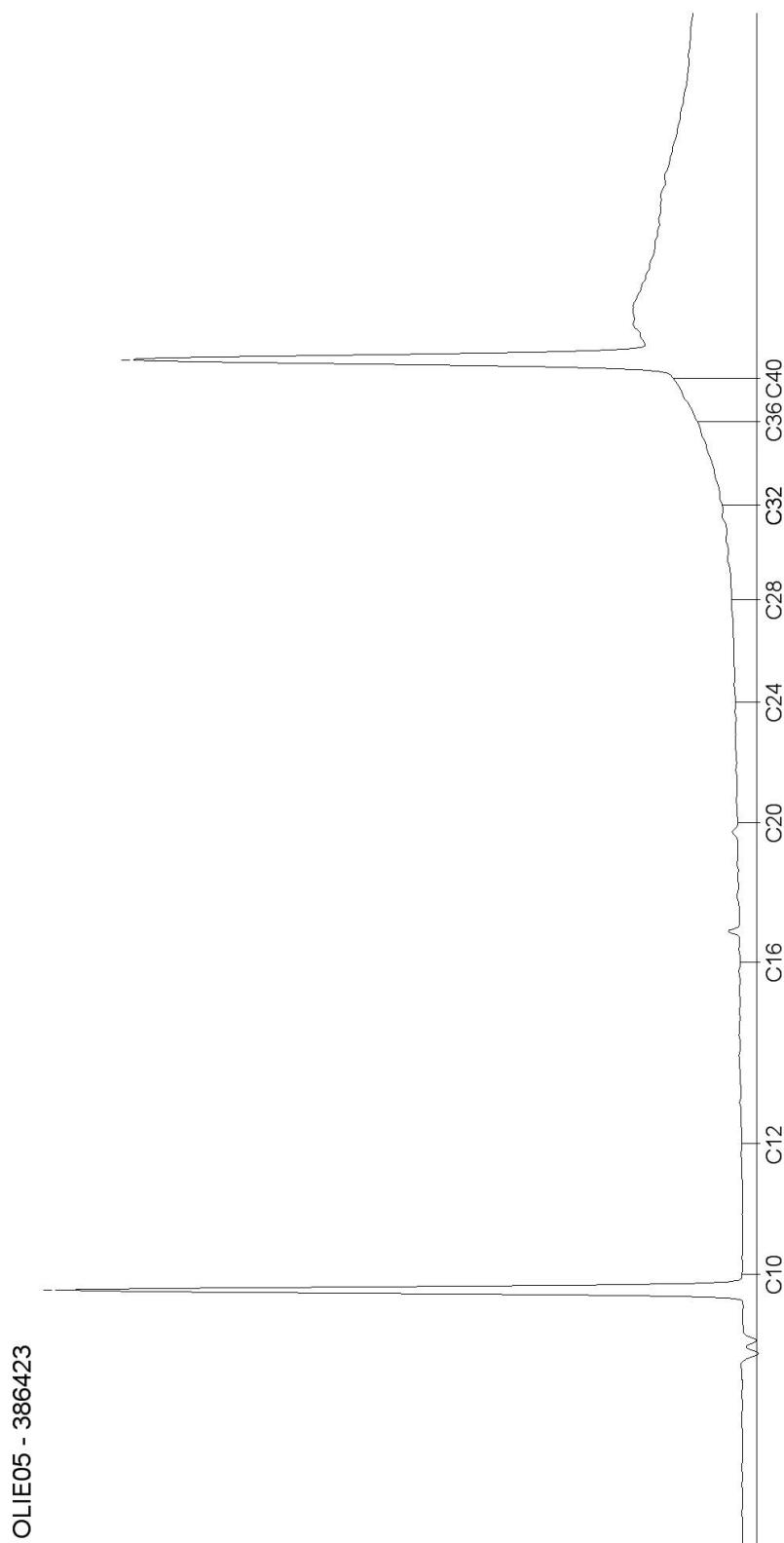


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 544980, Analysis No. 386423, created at 01.12.2015 10:22:00

Nom d'échantillon: CB4 (0,1-0,6)



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

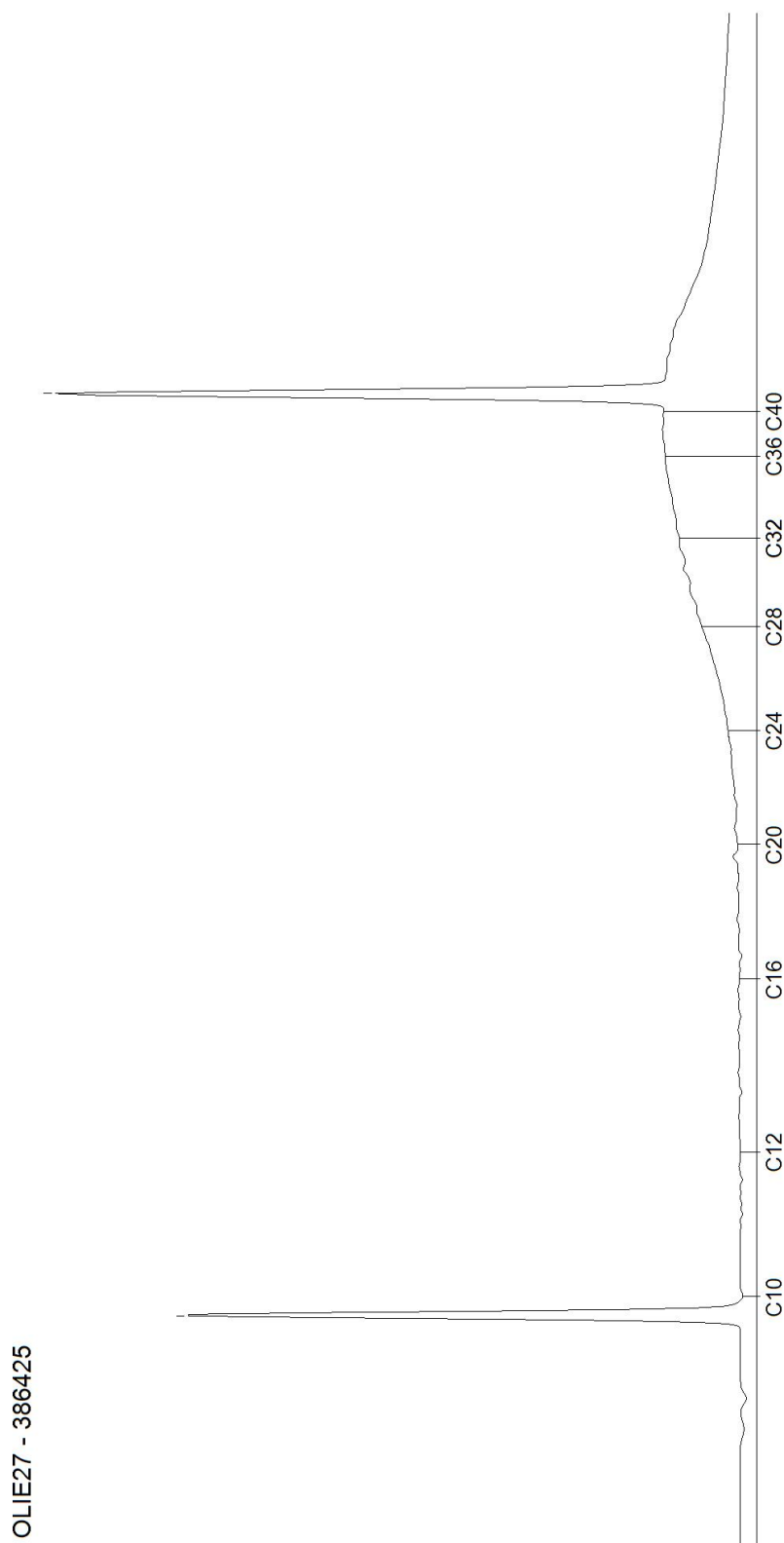


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 544980, Analysis No. 386425, created at 01.12.2015 07:57:39

Nom d'échantillon: CB5 (0,1-0,7)



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

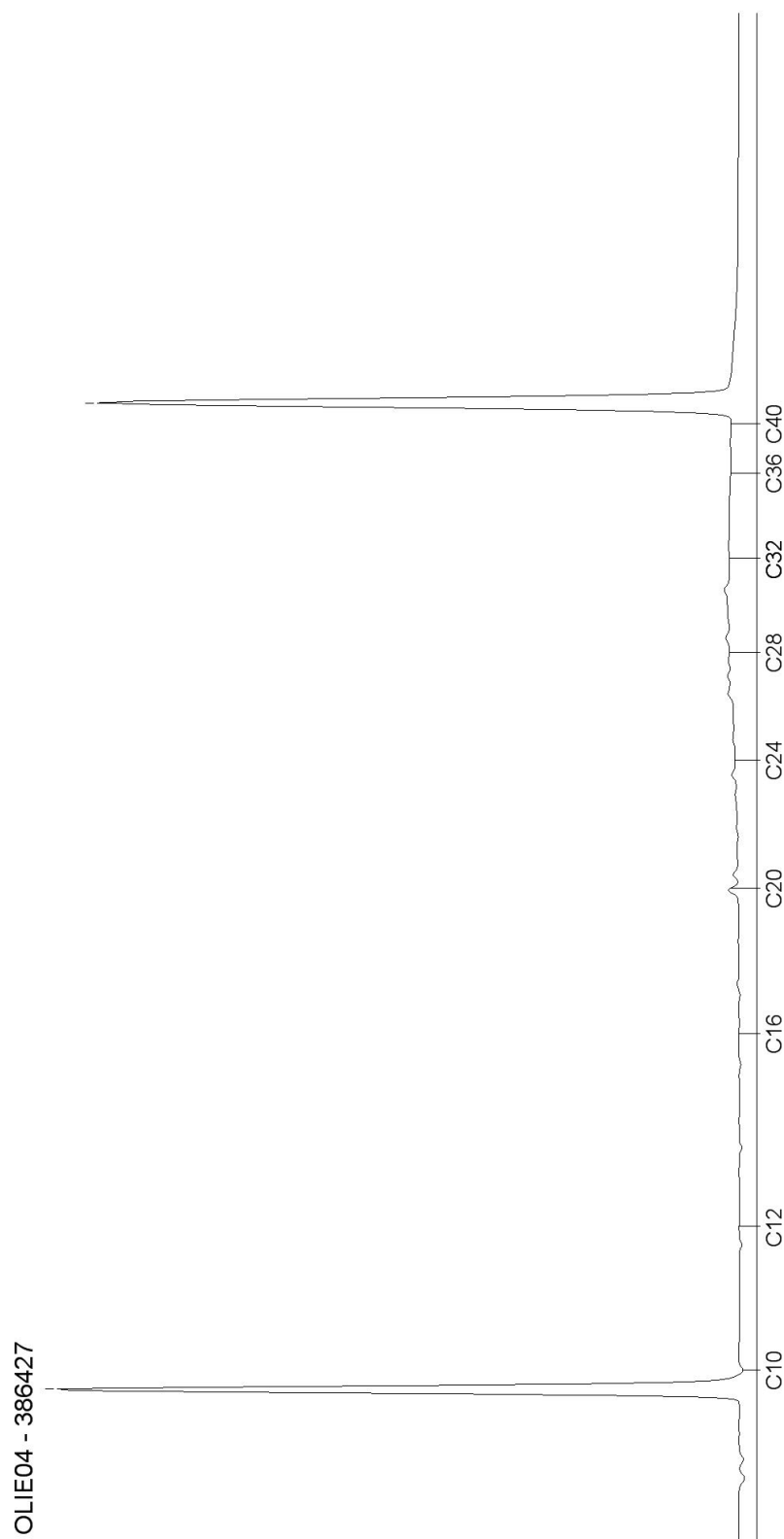


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 544980, Analysis No. 386427, created at 30.11.2015 12:46:50

Nom d'échantillon: CB6 (0-0,8)



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

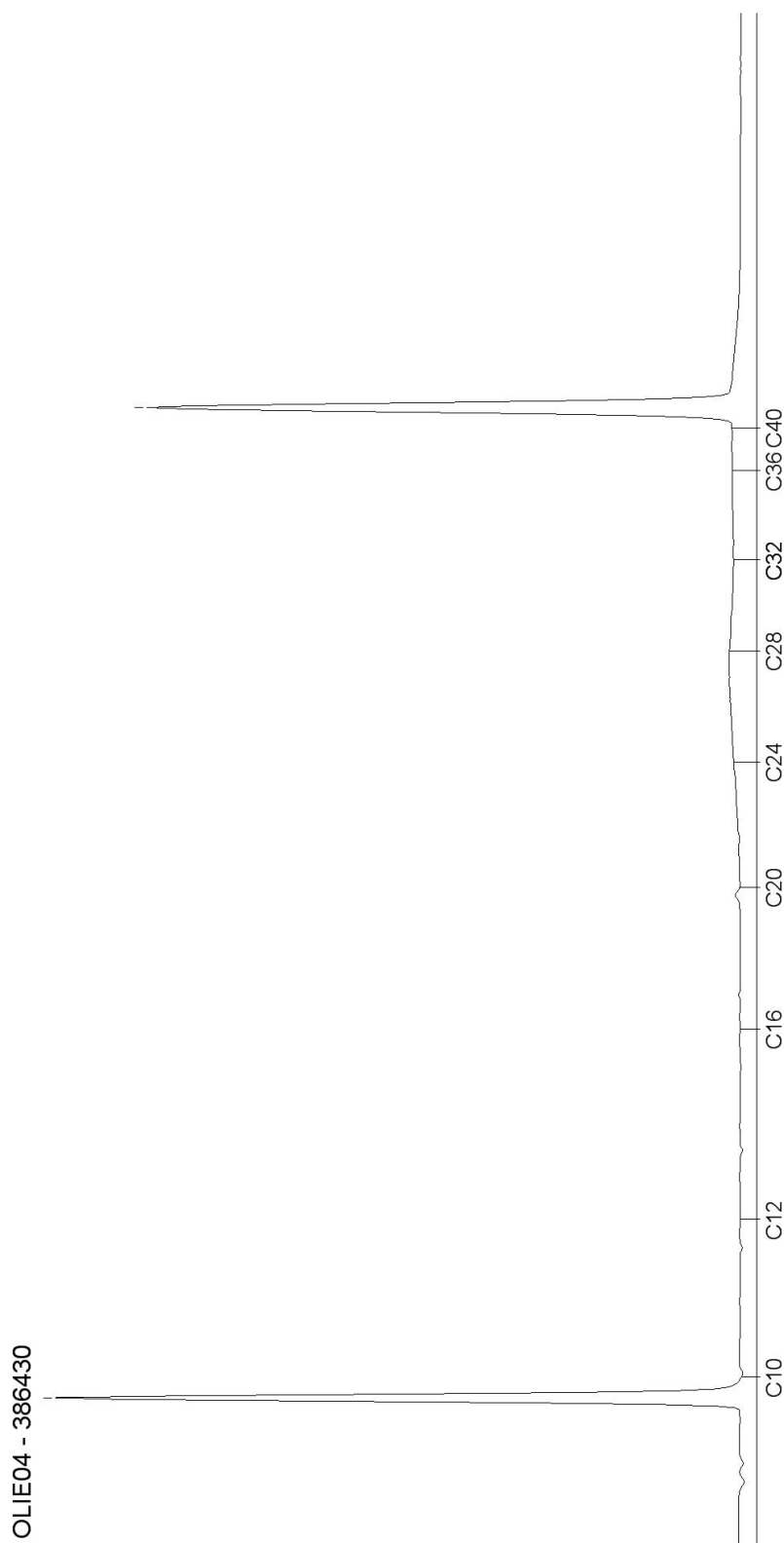


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 544980, Analysis No. 386430, created at 01.12.2015 09:48:20

Nom d'échantillon: CB7 (0,2-1)



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

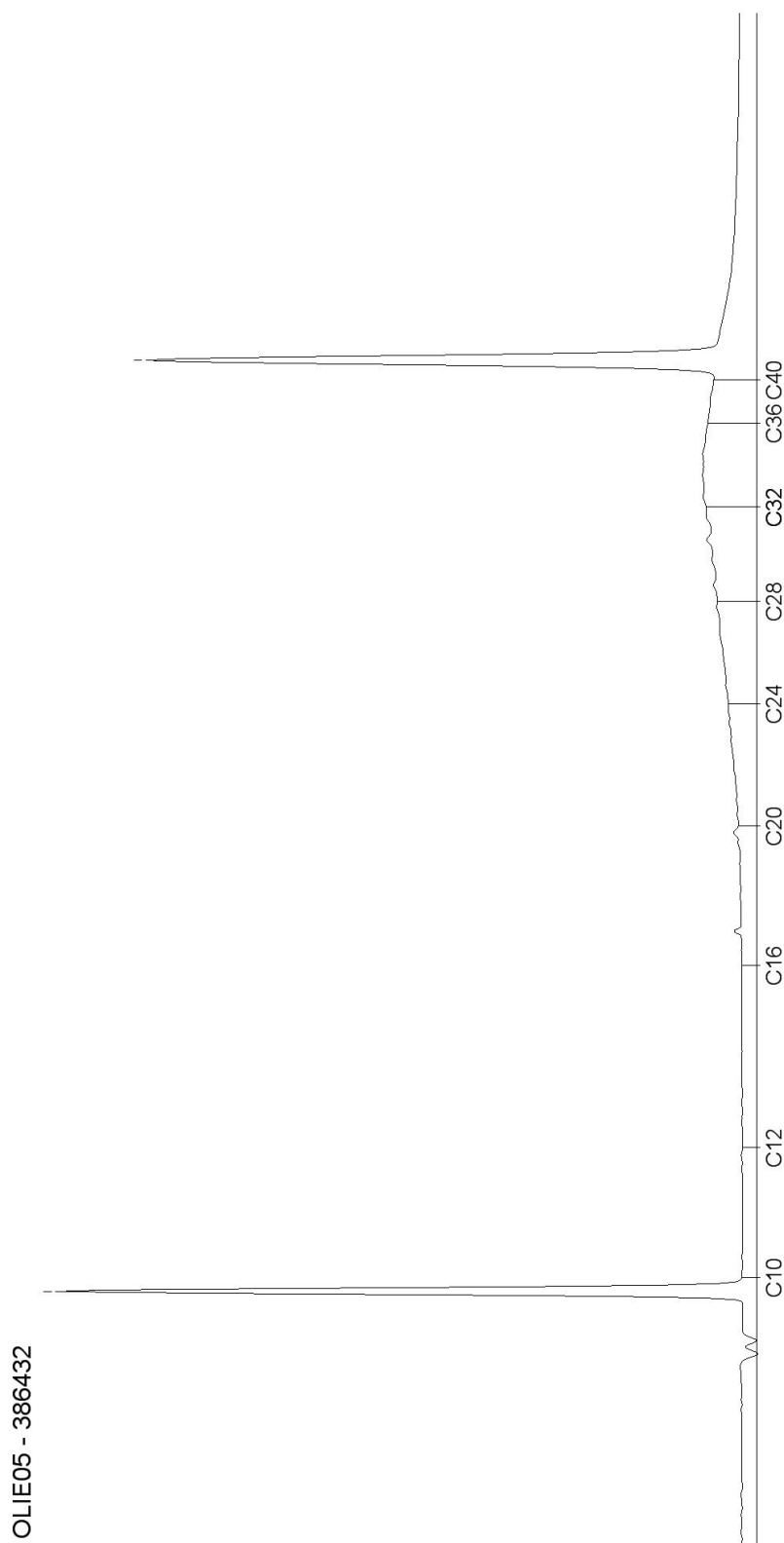


AGROLAB GROUP

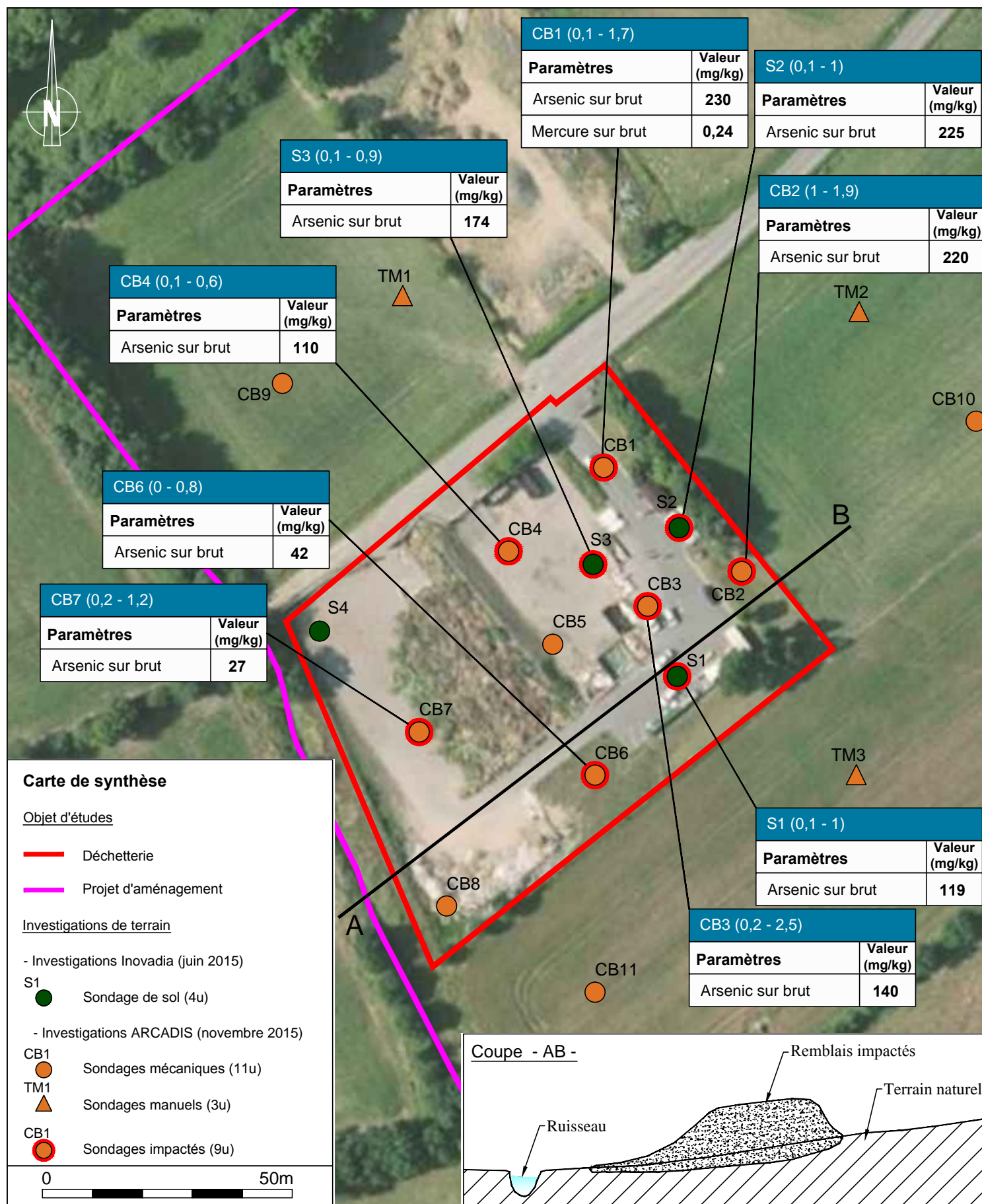
Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 544980, Analysis No. 386432, created at 01.12.2015 10:22:01

Nom d'échantillon: CB8 (0-0,7)



Annexe 7 Cartographie des impacts en arsenic et mercure sur les sols (1 page)



Cartographie des principaux impacts sur les sols

Nom du fichier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
15-2330-DIA-11304-CAR-A01	FR0115-002330	LS	ACH	EPI	Graphique	DIA	08/12/15	A

17 Place Magellan / Le Ponant 2 / Zone Atlantis / BP 10121 / 44817 Saint Herblain Cédex / Tél. : 02 40 92 19 36 / Fax. : 02 40 92 76 40 / Email : arnaud.cheminat@arcadis.com