



# Tauw

**Mulhouse habitat**



---

## **Mulhouse habitat**

### **Plan de gestion**

R001-609079MLU-V01 du 18 avril 2014



## Table des matières

<b>Fiche contrôle qualité .....</b>	<b>7</b>
<b>Glossaire .....</b>	<b>9</b>
<b>Résumé non technique .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Introduction .....</b>	<b>13</b>
1.1 Contexte de l'étude .....	13
1.2 Objectifs de l'étude .....	13
<b>2 Méthodologie .....</b>	<b>15</b>
2.1 Méthodologie nationale .....	15
2.2 Liste de toutes les sources d'informations consultées .....	16
<b>3 Visite de site (A100) .....</b>	<b>17</b>
3.1 Localisation .....	17
3.2 Usage du site .....	18
3.3 Observations .....	18
3.4 Mise en sécurité .....	19
3.5 Limites des observations .....	19
<b>4 Historique du site .....</b>	<b>21</b>
4.1 Etude historique .....	21
4.1.1 Eléments transmis par Mulhouse Habitat .....	21
4.1.2 Photographies aériennes .....	22
4.1.3 Eléments transmis par la mairie de Wattwiller .....	23
4.1.4 Données archives départementales .....	24
4.1.5 Anciens salariés .....	26
4.1.6 Fiche BASIAS .....	27
4.2 Etude documentaire .....	27
4.2.1 Activités classées pour la protection de l'environnement .....	27
4.2.2 Activités à risque et sites pollués dans les environs .....	27
4.3 Accidents technologiques .....	28
<b>5 Etude de vulnérabilité des milieux (A120) .....</b>	<b>29</b>

5.1	Contexte géologique .....	29
5.2	Contexte hydrologique .....	30
5.3	Usage des eaux pour l'alimentation AEP .....	31
5.4	Contexte hydraulique .....	32
5.5	Risque naturel et technologique .....	32
5.6	Ecologie et paysage .....	33
5.6.1	ZNIEFF .....	33
5.6.2	Natura 2000 et ZICO .....	33
5.6.3	Autres zones réglementaires .....	34
5.7	Contexte météorologique .....	34
5.8	Synthèse de l'étude historique et documentaire .....	35
5.9	Proposition d'investigations : aires potentiellement contaminées .....	35
<b>6</b>	<b>Investigations de terrain .....</b>	<b>39</b>
6.1	Programme d'investigation .....	39
6.2	Investigations sur les sols .....	39
6.2.1	Programme d'investigation .....	39
6.2.2	Terrain rencontré .....	40
6.2.3	Constats organoleptiques .....	41
6.2.4	Prélèvement et conditionnement des échantillons .....	42
6.2.5	Laboratoire et analyses .....	42
6.3	Investigation sur les eaux souterraines .....	45
6.3.1	Programme d'investigation .....	45
6.3.2	Relevés piézométriques .....	45
6.3.3	Prélèvement des eaux souterraines .....	46
6.3.4	Laboratoire et analyses .....	46
<b>7</b>	<b>Résultats des investigations de terrain .....</b>	<b>47</b>
7.1	Résultats des analyses de sol .....	47
7.1.1	Valeurs de comparaison .....	47
7.1.2	Présentation des résultats .....	51
7.1.3	Interprétation des résultats .....	56
7.2	Résultats des analyses sur les eaux souterraines .....	61
7.2.1	Valeurs de comparaison .....	61
7.2.2	Présentation des résultats .....	61
7.2.3	Interprétation des résultats .....	63
7.3	Conclusion des investigations - Nature et dimensionnement des zones polluées .....	64
7.3.1	Zone de l'ancien gazomètre – Secteur F3, F4 et F11 .....	64
7.3.2	Zone de l'ancienne chaufferie – Secteur F8 .....	65

7.3.3	Zone de l'ancienne cheminée – Secteur F9 .....	66
7.3.4	Reste de la parcelle 170.....	66
<b>8</b>	<b>Schéma conceptuel.....</b>	<b>67</b>
8.1	Projet d'aménagement .....	67
8.2	Les sources de pollution.....	67
8.3	Les voies de transfert et l'exposition .....	67
8.3.1	Les cibles .....	68
8.3.2	Bilan du schéma conceptuel .....	69
<b>9</b>	<b>Bilan coûts-avantages .....</b>	<b>71</b>
9.1	Objectifs d'un bilan coûts-avantages et stratégie d'action .....	72
9.2	Présentation succincte des différentes techniques de dépollution.....	73
9.2.1	Classement en fonction du lieu de traitement .....	73
9.2.2	Classement en fonction de la nature des procédés employés.....	73
9.2.3	Classement en fonction du devenir des polluants.....	74
9.3	Choix de la technique de dépollution .....	74
9.3.1	Généralités .....	74
9.3.2	Présentation des techniques de dépollution en fonction des différents polluants .....	75
9.3.3	Présélection des techniques .....	76
9.3.4	Choix de la technique de dépollution .....	81
<b>10</b>	<b>Analyse des risques résiduels prédictive.....</b>	<b>91</b>
10.1	Objectifs et scénarios pris en compte .....	91
10.1.1	Objectifs et méthodologie.....	91
10.1.2	Voies d'exposition retenues .....	92
10.2	Identification des dangers et relation doses – réponses des substances retenues .....	92
10.2.1	Notions de toxicité .....	92
10.2.2	Choix des traceurs .....	93
10.2.3	Synthèse toxicologique des traceurs retenus.....	94
10.3	Caractérisation de l'exposition .....	98
10.3.1	Caractérisation des cibles .....	98
10.3.2	Présentation des concentrations retenues .....	99
10.4	Caractérisation du risque sanitaire.....	102
10.4.1	Méthodologie.....	102
10.4.2	Résultats des calculs de risques .....	104
10.4.3	Interprétation des calculs de risques.....	106
10.4.4	Mise en place de servitudes.....	107
10.5	Incertitudes et discussion des résultats.....	107

10.5.1	Incertitudes liées aux concentrations retenues et à la caractérisation des contaminations .....	107
10.5.2	Incertitudes liées aux standards toxicologiques .....	109
10.5.3	Incertitudes liées aux modèles de transfert.....	111
10.5.4	Incertitudes sur les données d'entrée relatives aux caractéristiques des sols.....	113
10.5.5	Incertitudes liées aux scénarios d'exposition .....	113
10.5.6	Incertitudes liées aux aménagements.....	113
10.5.7	Conclusions sur les incertitudes.....	115
<b>11</b>	<b>Conclusion et recommandations.....</b>	<b>117</b>
<b>12</b>	<b>Limites de validité de l'étude .....</b>	<b>119</b>

**Annexes**

1. Questionnaire de visite de site
2. Reportage photographique
3. Plan transmis par la maire de Wattwiller
4. Photographies des éléments des archives départementales – Usine de tissage
5. Photographies des éléments des archives départementales – Usine Ermel
6. Fiche Basias du site
7. Fiches relatives aux nappes souterraines
8. Carte de localisation des captages AEP et délimitation de leur périmètre de protection
9. Reportage photographique des investigations
10. Fiches de prélèvements de sol
11. Fiche de prélèvement d'eau souterraine
12. Bordereaux d'analyse des échantillons de sol
13. Bordereaux d'analyse des échantillons d'eau souterraine
14. Plan de masse provisoire du projet
15. Résultats des calculs de risques

## Fiche contrôle qualité

**Destinataire du rapport** Mulhouse Habitat  
**Site** Le Rechen - WATTWILLER (68)  
**Interlocuteur** M. MIGNOT Guillaume  
**Adresse** 20 bd de la Marseillaise 68100 MULHOUSE  
**E-mail** guillaume.mignot@mulhouse-habitat.fr  
**Téléphone / télécopie** 03-89-36-28-99 / 03-89-36-28-94  
**Téléphone portable** 06-50-38-67-94  
**Intitulé du rapport** Plan de gestion  
**Notre référence / date** R001-609079MLU-V01 du 18 avril 2014  
**Rédacteur** Manon Pasteur  
**Responsable de l'étude** Manon Pasteur  
**Superviseur** Magali RIOU


## Coordonnées

Tauw France  
Parc tertiaire de Mirande  
14 D, rue Pierre de Coubertin  
21000 DIJON

Tél. : 03-80-68-01-33  
Fax : 03-80-68-01-44

Email : [info@tauw.fr](mailto:info@tauw.fr)

*Tauw France est membre de Tauw Group bv – [www.tauw.nl](http://www.tauw.nl)*

## Gestion des révisions

Version	Date	Statut	Nombre de pages	Exemplaires client	Annexes	Tomes
V01	18 avril 2014	Création du document	117	1	15	1

Référencement du modèle de rapport : DS 88 21-11-11



## Glossaire

<b>Sigle</b>	<b>Correspondance</b>
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AEP	Alimentation en Eau Potable
APC	Aire potentiellement contaminée
ARR	Analyse des Risques Résiduels
ARS	Agences Régionales de Santé
BASIAS	Base de Données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites pollués
BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
BTEX	Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes
COHV	Composés Organo Halogénés Volatils
COV	Composés Organiques Volatiles
DREAL	Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERS	Evaluation des Risques Sanitaires
ERU	Excès de Risque Unitaire
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique
HcT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux
IGN	Institut Géographique National
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
INRA	Institut National de Recherche Agronomique
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
PA	Photographie aérienne
PCB	Polychlorobiphényles
PCDD/F	Polychlorodibenzodioxines / Polychlorodibenzofuranes
PG	Plan de Gestion
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPR	Plan de Prévention des Risques
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zone Naturelle D'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique



## Résumé non technique

---

<b>Contexte de l'étude</b>	Réalisation d'un plan de gestion de pollution dans le cadre de la construction d'un éco-quartier sur la commune de Wattwiller (68) sur des parcelles ayant accueillies historiquement des activités industrielles jusque vers les années 90 et pour la seconde partie du site des champs et une habitation.
<b>Objectifs de l'étude</b>	Réalisation un diagnostic de pollution du site afin d'évaluer sa compatibilité ou les mesures à mettre en œuvre permettant son libre usage dans le cadre du projet immobilier de Mulhouse Habitat, assorti d'un plan de gestion des éventuels matériaux pollués qui considère l'usage envisagé mais aussi du coût des mesures à mettre en œuvre.
<b>Etude historique et documentaire</b>	<u>Etude historique</u> - Consultation des archives départementales, des photographies aériennes et des informations historiques transmises par Mulhouse Habitat → 16 sources potentielles de pollution définies à risque fort à moyen dont 13 sur la parcelle ayant un passif industriel (usine Ermel)  <u>Etude documentaire</u> - le site repose sur des colluvions - la nappe au droit du site est présente à faible profondeur
<b>Investigations sur les sols</b>	<u>Investigations réalisées :</u> - 20 fouilles à la pelle mécanique (dont 16 sur la parcelle à passif industriel) - 40 échantillons analysés dont 1 échantillon de remblais témoin  <u>Sur la parcelle « industrielle »</u> → 3spots de pollution (hydrocarbures, hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, cyanures et métaux)  → présence de métaux, hydrocarbures et hydrocarbures aromatiques polycyclique dans les remblais hors spots de pollution à des teneurs moindres.  <u>Sur les parcelles « habitation »</u> → Absence d'anomalie constatée
<b>Investigations sur</b>	<u>Investigations réalisées :</u>

---

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

<b>les eaux souterraines</b>	<p>- 1 prélèvement d'eau dans 1 piézomètre existant sur site</p> <p>→ Présence d'arsenic, de nickel, de zinc, d'hydrocarbures, d', d'hydrocarbures aromatiques polycyclique, de cyanures et de tétrachloroéthylène en concentrations inférieures aux valeurs réglementaires</p>
<b>Plan de gestion</b>	<p><u>Gestion des spots de pollution :</u> Etude de la solution hors-site c'est-à dire de l'excavation des terres et élimination en filière spécialisée :</p> <p>→ secteur gazomètre : coûts estimés entre 15 et 52 k€ HT</p> <p>→ autres secteurs présentant des polluants organiques : coûts estimés entre 87 et 100 k€ HT</p> <p>→ secteur présentant des polluants métalliques : coûts estimés entre 6 et 15 k€ HT</p> <p><u>Gestion des remblais hors spot de pollution</u> Etude de deux solutions : excavation puis élimination en Installations de Stockage de Déchets Inertes ou mise en place d'une couverture de surface. La mise en place d'une couverture de surface est plus avantageuse sous réserve des résultats de l'évaluation des risques sanitaires</p>
<b>Analyse des risques résiduels</b>	<p>L'Analyse des Risques Résiduels a été réalisée à partir des résultats du diagnostic et en considérant le retrait des spots de pollution. Les calculs ont été réalisés pour un usage résidentiel et a pris en compte l'inhalation de substances volatiles après transfert des sols vers l'intérieur des bâtiments et l'ingestion directe de sol en extérieur.</p> <p><b>→ Au regard des résultats obtenus, l'usage résidentiel n'est pas compatible avec l'état du site sans mise en place d'une couverture de surface empêchant le contact direct avec les sols. En effet les calculs réalisés pour la voie ingestion montrent une incompatibilité d'usage</b></p>
<b>Recommandations générales</b>	<p>Tauw France préconise donc des mesures de gestion spécifiques par la mise en place d'une couverture de surface au droit des futurs espaces verts et l'inscription de cette mesure comme restriction d'usage dans les différents documents d'urbanismes</p>

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte de l'étude

Mulhouse Habitat est maître d'ouvrage pour la construction de l'écoquartier « Le Rechen », rue d'Uffholtz à Wattwiller. Dans ce cadre, une consultation pour la réalisation préalable d'un plan de gestion a été lancée. Il s'agit de réaliser un diagnostic du site au sens de la méthodologie sites et sols pollués et d'estimer ainsi les moyens de gestion qu'il sera nécessaire de mettre en œuvre pour permettre la construction et assurer la compatibilité de la qualité du site avec l'usage envisagé.

## 1.2 Objectifs de l'étude

Les objectifs de la mission pour **Mulhouse Habitat** sont présentés ci-après :

- Réaliser une visite du site pour identifier les sources potentielles de pollution
- Réalisation d'une étude historique et documentaire
- Réalisation d'investigations avec échantillonnage et analyses de sol
- Eventuellement en cas de suspicion de contamination de la nappe, pose de piézomètres, prélèvement et analyse d'échantillons d'eaux souterraines
- Réalisation d'un schéma conceptuel d'exposition
- Réaliser un plan de gestion en estimant les couts liés à la gestion de la pollution éventuelle des sols
- Réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires validant le plan de gestion



## 2 Méthodologie

### 2.1 Méthodologie nationale

Dans le cadre de la présente étude, Tauw France a appliqué la circulaire du 8 février 2007, établie par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD), relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

Les prestations réalisées par Tauw France sont conformes :

- À la norme NF X 31-620 partie 1 : Prestations de services relatives aux sites et sols pollués - Exigences générales
- À la norme NF X 31-620 partie 2 : Prestations de services relatives aux sites et sols pollués - Exigences dans le domaine des prestations d'étude, d'assistance et de contrôle

Les missions décrites ci-dessous font référence à la codification des missions des normes NF X 31-620.

**Tableau 2.1 Codification des missions des normes NF X 31-620**

Code	Prestation	Missions réalisées
AMO	Assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO)	
LEVE	Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale des sites et sols pollués	
Eval	Evaluation (ou audit) environnementale des sols et eaux souterraines lors d'une vente/acquisition d'un site	
CPIS	Conception de programmes d'investigations ou de surveillance – réalisation du programme – interprétation des résultats – élaboration de schémas conceptuels, de modèles de fonctionnement et de bilans quadriennaux	X
PG	Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	X
IEM	Interprétation de l'état des milieux	
CONT	Contrôles : - de la mise en œuvre du programme d'investigation ou de surveillance - de la mise en œuvre des mesures de gestion	
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	
<b>Diagnostic de l'état des milieux</b>		
A100	Visite de site	X
A110	Etudes historiques, documentaire et mémorielles	X
A120	Etude de vulnérabilité des milieux	X
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	X
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	X

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Code	Prestation	Missions réalisées
A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments	
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	
A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	
<b>Evaluation des impacts sur les enjeux à protéger</b>		
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	
A320	Analyse des enjeux sanitaires	X
A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages	X
<b>Autres compétences</b>		
A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes	X

## 2.2 Liste de toutes les sources d'informations consultées

Dans le cadre de cette étude, les sources suivantes ont été consultées :

**Tableau 2.2 Sources d'information consultées**

Sources	Type de données	Date	Information
IGN	Photographies aériennes	19-12-2013	Oui
BRGM	Géologie, hydrogéologie, hydrologie	19-12-2013	Oui
ARIA	Risques technologiques	19-12-2013	Oui
BASIAS	Base de données sites potentiellement contaminés	19-12-2013	Oui
BASOL	Base de données sur sites potentiellement contaminés	19-12-2013	Oui
ICPE	Base de données ICPE	19-12-2013	Oui
Géoportail	Topographie, géographie, divers	19-12-2013	Oui
Infoterre	Géologie, hydrogéologie, hydrologie, divers	19-12-2013	Oui
ARS	Captages d'Alimentation en Eau Potable	06-01-2014	Oui
Archives départementales	Historique	15-01-2014	Oui
Mairie de Wattwiller	Historique	20-12-2013	Oui
Etude géotechnique d'avant-projet	Données sur les piézomètres	23-12-2013	Oui
DREAL	Historique	09-01-2014	Non

### **3 Visite de site (A100)**

Une visite de site a été effectuée le 15 janvier 2014 par Manon PASTEUR, en présence de Guillaume MIGNOT.

L'objectif de cette visite était :

- D'orienter la recherche documentaire, d'en vérifier certaines informations ou de les compléter
- D'évaluer l'état des lieux

Le questionnaire de visite du site est disponible en Annexe 1, le reportage photographique en Annexe 2.

#### **3.1 Localisation**

Le site d'étude est constitué des parcelles n°170, 66 et 67, localisées sur la commune de Wattwiller (68). La Figure 1 localise le site sur fond de plan IGN. Les parcelles 66/67 et 170 sont de part et d'autre de la rue d'Uffholtz. Une carte cadastrale des 3 parcelles est disponible en Figure 2.

Les surfaces respectives des parcelles sont les suivantes :

- N°66 et 67 : 2 961m<sup>2</sup>
- N°170 : 6 373m<sup>2</sup>

Les coordonnées du site (centre de la parcelle 170), dans le système géodésique Lambert 93, sont les suivantes:

- X : 1 012 500,46 m
- Y : 6 756 361,06 m
- Z : environ 334 m.

L'altitude du site est d'environ 334 m. La parcelle 170 présente de légères pentes, notamment au Nord (près de l'entrée), sur l'extension au sud et à l'est de la parcelle où le terrain remonte légèrement en direction de la rivière.

Les parcelles 66 et 67 sont également légèrement pentues. La rue d'Uffholtz représente le point bas de ces parcelles.

Le site est entouré :

- Au Nord et à l'Est, par des quartiers résidentiels et des habitations.
- A l'Ouest par des parcelles agricoles et quelques habitations.
- Au Sud par un bois.

Le long de la rue d'Uffholtz coule le ruisseau Siehlbaechle.

### **3.2 Usage du site**

Le dernier usage connu de la parcelle 170 est industriel puisqu'elle a accueilli l'ancienne entreprise ERMEL.

Les parcelles n°66 et 67 sont des parcelles à usage résidentiel. On note la présence d'une habitation et de son garage (bâtiments séparés).

### **3.3 Observations**

La parcelle n°170 qui a abrité l'usine ERMEL correspond à une friche sur laquelle la végétation herbacée est fortement développée, des arbres sont également présents sur la parcelle, principalement à l'Ouest du site où la végétation est dense et s'éclaircit aux abords du ruisseau.

On peut noter la présence du mur de l'ancienne entreprise au nord du site. Sur la parcelle sont encore présents les éléments suivants :

- Des tas de terre (gravier mélangés à du sable), de déchets verts. D'après M. Mignot, ces tas étaient déjà présents sur le site au mois d'août 2013
- Des blocs béton présents sous la végétation principalement au sud de la parcelle
- Deux big-bag (à l'entrée du site) contenant du sable marron

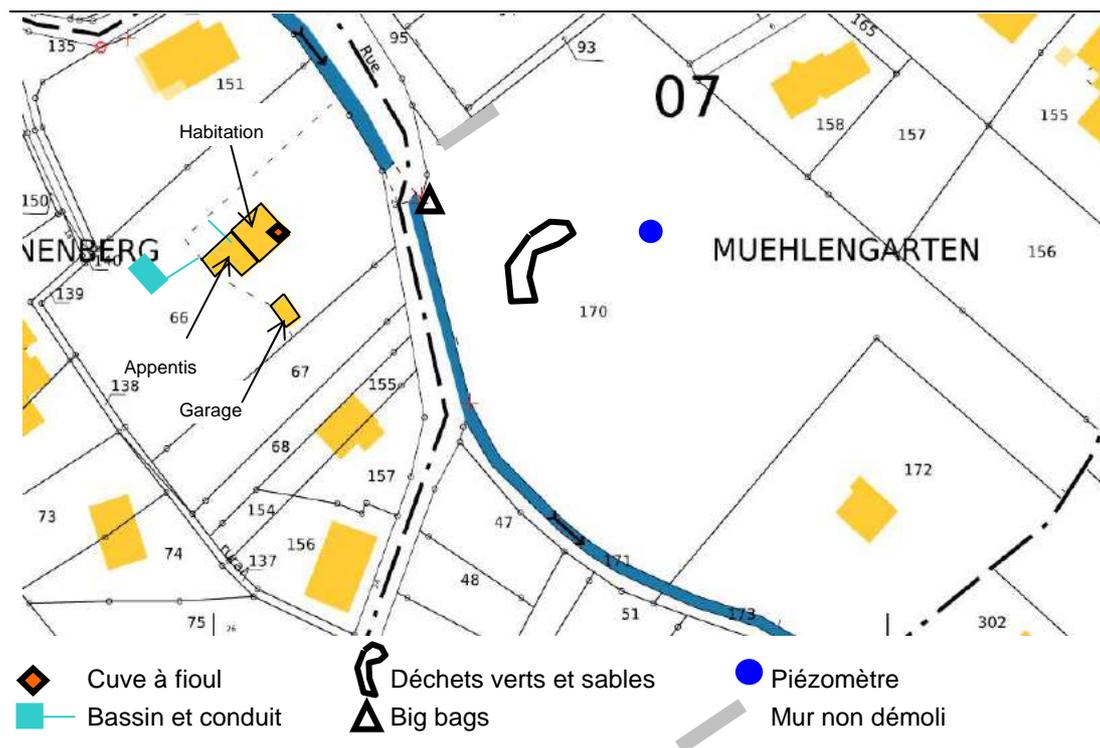
Un piézomètre (endommagé – capot non scellé) est présent au centre-ouest du site.

Les parcelles n°66 et 67 sont occupées par une maison de 50 m<sup>2</sup> au sol (avec un appentis à l'arrière de la maison). Cette habitation est équipée d'une cuve à fioul, installée au rez-de-chaussée et entourée par 4 murs.

Un garage est également en place à environ 10 m de l'habitation au sud. Le bâtiment a été construit avec des matériaux amiantés. Le sol du garage est légèrement taché par l'huile, l'entrée du garage est dallée.

On note la présence d'un bassin comblé au nord-est de l'habitation : une ancienne canalisation semble relier ce bassin à l'appentis de la maison. D'autre part, on note la présence d'une conduite au nord de l'habitation sortant de l'appentis et s'arrêtant à 3/4 m de l'habitation.

Le schéma suivant localise les différents éléments indiqués dans les paragraphes ci-dessus.



**Illustration 3-1** Eléments repérés lors de la visite de site

### 3.4 Mise en sécurité

Au regard des observations effectuées au cours de la visite du site, Tauw France recommande de refaire l'étanchéité du piézomètre présent sur la parcelle 170 ou de le combler, afin de limiter les risques d'infiltration directe dans la nappe.

### 3.5 Limites des observations

La végétation dense et haute sur la parcelle n°170 ne permet pas de distinguer précisément la nature des terrains. Le sol au sud de la parcelle semble cependant être remblayé avec des blocs béton pouvant provenir des bâtiments démolis.

La cuve à fioul présente dans l'habitation étant emmurée, il n'a pas été possible de constater l'état de la dalle sous cette cuve. Cependant, on ne note aucun impact sur la dalle à proximité immédiate de la cuve.



## **4 Historique du site**

Les études historiques, documentaires et mémorielles ont pour but de reconstituer, à travers l'histoire des pratiques industrielles et environnementales du site, d'une part les zones potentiellement polluées et d'autre part les types de polluants potentiellement présents au droit du site concerné.

Elles permettent par ailleurs d'identifier les restrictions ou contraintes d'usages qui pourraient être imposées aux terrains.

### **4.1 Etude historique**

#### **4.1.1 Eléments transmis par Mulhouse Habitat**

Des premiers éléments historiques ont été fournis par Mulhouse Habitat à travers le rapport de construction de l'écoquartier de Rechen à Wattwiller.

Le rapport mentionne que la parcelle n°170 correspond à l'ancienne usine ERMEL bâtie dans les années 1930. L'usine produisait des tubes et des cannettes pour l'industrie textile. L'usine arrête ces activités en 1985, entraînant la démolition du site en 1997. La parcelle est désormais une friche industrielle.

Les parcelles n°66 et 67 abritent une maison individuelle et son garage, construits en 1956. Les premiers usages de ces parcelles étaient de nature agricole.

M. Mignot de Mulhouse Habitat a interrogé le 28 janvier 2014, un ancien employé du site. Il en ressort les éléments suivants :

L'usine produisait des navettes en bois pour les métiers à tisser et utilisait essentiellement du bois (résineux) et du métal. Le bois était issu directement des forêts avoisinantes, d'où l'usage important de camions à grumes. L'essentiel de l'activité consistait en du sciage et des stockages associés.

Les indications suivantes ont été notées :

- Le chauffage et l'énergie motrice des machines étaient produits par une chaufferie à vapeur, alimentée par les chutes de bois (sciure et copeaux) et par une dérivation du Rechen par une canalisation enterrée

- la chaufferie jouxtait une cuve de cadmiage (opération de traitement de surface qui consiste à déposer une couche de cadmium sur un support par électrolyse)
- une cuve enterrée pour stocker l'essence était située dans la cour
- une partie des bâtiments étaient construits sur des caves soit totalement enterrées (caves voûtées) ou partiellement ouvertes, en raison de la déclivité du terrain
- l'ensemble des caves auraient été comblées lors des démolitions (utilisation des gravats des bâtiments)
- les produits les plus inflammables (peintures, solvants) étaient stockés dans un bâtiment séparé (au nord sur le plan) qui n'est plus dans l'emprise du site actuel.

L'ensemble de ces éléments ainsi que l'usage des bâtiments est présenté en Figure 3.

#### **4.1.2 Photographies aériennes**

Le site Géoportail a permis de récolter les photos aériennes du site, de 1934 à 1999. Les renseignements tirés de ces photos sont décrits ci- dessous.

Les photos aériennes sont disponibles en Figure 4.

- Photographie de 1934, mission C3720-0521 NP7-R30005;
- Photographie de 1956, mission C3616-0101 F3616-3620\_0052 ;
- Photographie de 1961, mission C3720-0101 F3720\_0088
- Photographie de 1966, mission C3720-0091 F3720\_0060 ;
- Photographie de 1983, mission C3719-0131 FR3571\_0020 ;
- Photographie de 1990, mission C90SAA0931 F3520-3620\_0044 ;
- Photographie de 1999, mission CA99S00361 F3520-3720\_0118
- Photographie de 2013

#### **Photographie de 1934 :**

Sur la parcelle 170, on note la présence de bâtiments et d'une cheminée au droit du site. Une zone plus claire au nord ouest du site est visible sur la photographie, on y distingue un chemin d'accès et ce qui semble être une cour. La mauvaise qualité de la photo ne permet cependant pas de valider ces hypothèses.

Les parcelles 67 et 68 sont vierges de toute construction.

Les alentours se composent de champs et de bois (les quartiers résidentiels à l'Est ne sont pas encore présents).

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

### **Photographie de 1956 :**

Sur la parcelle 170, on note l'apparition de nouveaux bâtiments au nord et au sud de ceux présents en 1934. On note également deux petits bâtiments annexes, un au centre du petit bois à l'est et une au bord de la route à l'ouest de la parcelle (en bordure de la rue d'Uffholtz).

Sur la parcelle 66, on note la présence de l'habitation. La parcelle 67 semble être partiellement occupée par une activité agricole (rangs de culture).

On note également la construction d'un bâtiment au centre du petit bois à l'est du site.

### **Photographie de 1961 :**

Aucune évolution notable n'est observable sur les 3 parcelles.

Une habitation se construit derrière la parcelle n°7.

### **Photographie de 1966 :**

Aucune évolution notable n'est observable sur les 3 parcelles et dans les environs immédiats.

### **Photographie de 1983 :**

Le garage a été construit sur la parcelle n°6.

Des habitations se sont construites sur les parcelles au Nord et à l'Ouest du site industriel. On note également l'apparition d'un parking au Sud du site.

### **Photographie de 1990 :**

Aucune évolution notable n'est observable sur les 3 parcelles.

De nouvelles habitations voient le jour au nord ouest du site.

### **Photographie de 1999 :**

Le site industriel ERMEL a été démoli, le site est à l'état de friche industrielle. La parcelle jouxtant le site du site est recouverte par un bois.

### **Photographie de 2013 :**

Aucun changement n'est observable sur la zone d'étude.

#### **4.1.3 Eléments transmis par la mairie de Wattwiller**

La mairie nous a fourni un plan cadastral de la parcelle 170 datant des années 80. Ce plan est présenté en Annexe 3. Sur ce plan sont présents les différents bâtiments. D'après l'étude des

photographies aériennes, il semble que ce plan corresponde à l'extension maximale des bâtiments.

#### **4.1.4 Données archives départementales**

Les documents consultés aux archives départementales de Colmar le 15 Janvier 2014 ont permis d'obtenir de plus amples informations sur l'historique du site. Elles n'ont toutefois pas permis :

- D'obtenir des informations précises sur l'activité de la société ERMEL de la seconde guerre mondiale à sa fermeture
- Et de lister avec précision les activités et/ou matériaux potentiellement polluants utilisés par cette entreprise.

Les documents consultés sont les suivants :

- Les dossiers des établissements classés travaillant le bois
- les dossiers des dommages causés par la première guerre mondiale
- des articles de presses du journal : « Les Dernière Nouvelles d'Alsace » (DNA) édition de Thann

Les événements historiques recueillis sont listés ci-dessous :

- 1484 : Un moulin occupe le site
- 1861 : construction de l'usine de tissage de Wattwiller en partie sur la parcelle 170
- 1880-92 : construction de bâtiments (bâtiments de tissage, de préparation, le rez-de-chaussée...)
- 1914-1918 : L'usine est détruite suite aux bombardements de la guerre
- Années 20 : Demande d'indemnisation de guerre des propriétaires de l'ancienne usine
- 1929 : Incendie sur l'atelier de travail du bois, construit sur l'emplacement de l'ancienne usine et demande d'autorisation de reconstruire un atelier par M. ERMEL
- 1958 : Deuxième incendie sur le site (destruction partielle de l'usine)
- 27 mars 1983 : fermeture de l'usine puis redémarrage sous le nom de SOCAREM
- 1985 : Fermeture définitive de l'entreprise
- 1997 : Démolition des bâtiments

Différents plans ont pu être consultés. Les premiers correspondent aux plans de l'usine de tissage, démoli lors de la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale. L'illustration suivante présente une superposition approximative de ce plan sur le plan transmis par la mairie (le ruisseau ayant servi de calage pour cette superposition). Cette illustration nous montre que l'usine de textile était bâtie en partie sur la parcelle 170.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

Une photographie d'un plan des installations de l'usine de textile est présentée en Annexe 4. Sur ce plan sont précisés la présence de :

- Cuve à colle
- Chaudières
- Moteurs
- Machines à vapeur
- Cheminée
- Gazomètre

D'après la superposition réalisée, ces éléments étaient localisés au droit de la parcelle 170 actuelle (voir illustration ci-dessous). L'ensemble de ces éléments a été repositionné sur le plan cadastral présenté en Figure 5.

Par ailleurs, le dossier de demande d'indemnisation précise que les parties des bâtiments correspondant aux bureaux, magasin et réfectoire étaient équipées de caves. L'article des Dernières Nouvelles d'ALSace du 5 décembre 1997 décrivant la démolition du bâtiment mentionne la « découverte » de caves voutées correspondant aux installations de l'usine de textile. L'article n'indique pas si ces caves ont été démolies lors de ces travaux.

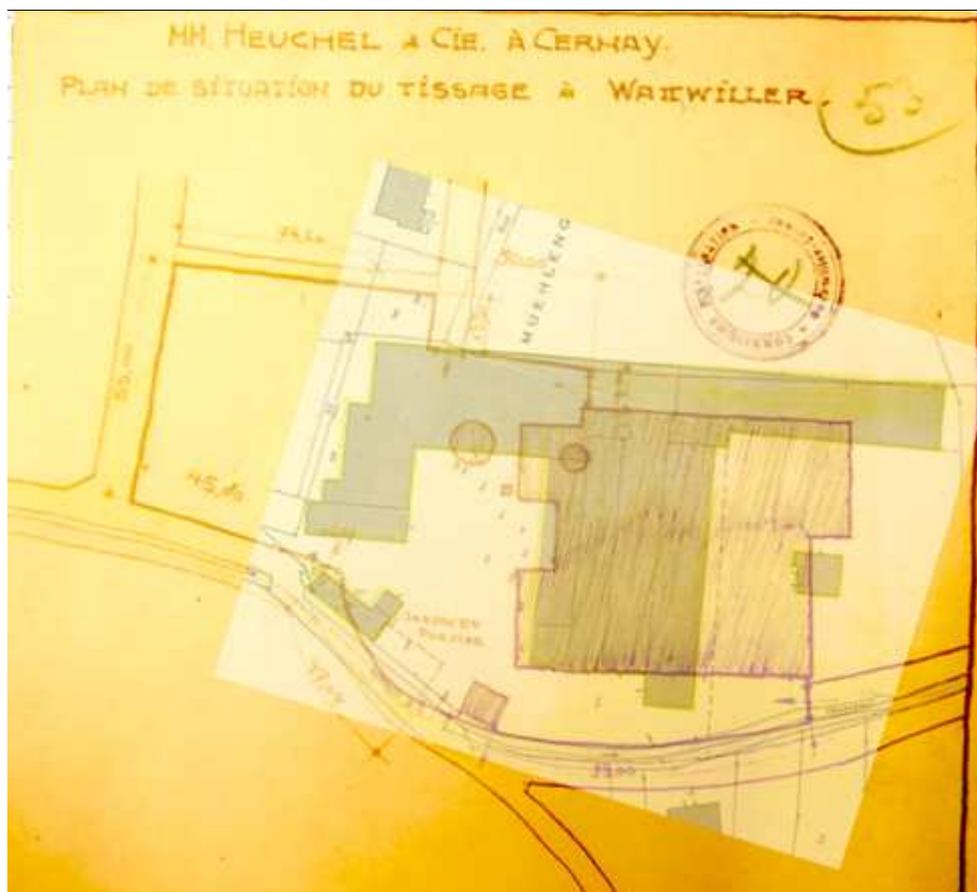


Illustration 4-1 Superposition du plan de 1920 avec le plan cadastral des années 80

La demande d'autorisation d'exploiter l'atelier de travail du bois de 1929 indique que M. ERMEL souhaite construire un nouvel atelier suite à un incendie ayant endommagé le premier (qui n'est pas localisé au droit de l'ancien). Ce document est accompagné de plans (Annexe 5). Toutefois la qualité de ces plans ne permet pas de localiser l'emplacement du bâtiment dont les dimensions sont de 15m\*25m.

#### 4.1.5 Anciens salariés

Aucune liste des anciens employés de l'entreprise ERMEL n'a été fournie.

#### 4.1.6 Fiche BASIAS

La fiche BASIAS<sup>1</sup> (Inventaire des Anciens Sites Industriels et Activités de Service, potentiellement polluants) de l'ancien site ERMEL a également pu être consultée. L'activité mentionnée sur cette fiche concerne la fabrication de tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier.

La fiche BASIAS de l'entreprise est disponible en Annexe 6.

**Au regard de l'activité de l'entreprise ERMEL et de la présence d'une cheminée (et donc de combustibles, matières premières ...) sur les photographies aériennes, on peut envisager un impact ancien des retombées atmosphériques.**

## 4.2 Etude documentaire

### 4.2.1 Activités classées pour la protection de l'environnement

D'après le site internet recensant les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement consulté le 19 décembre 2013, une installation est répertoriée sur la commune de Wattwiller.

**Tableau 4.2.1 Activités classées à autorisation et enregistrement proches du site (commune de Wattwiller)**

Nom établissement	Régime	Régime Seveso	Activité principale	Etat d'activité	Distance par rapport au site
Les Grandes Sources de Watwiller	Autorisation	Non-Seveso	Fabrication de boissons	En fonctionnement	700m du site

Le site d'étude ne fait pas partie des sites soumis à autorisation ou enregistrement sur la commune de Wattwiller. Toutefois, l'ancienne entreprise ERMEL, bien que désormais détruite, a été présente sur le site. Le régime de cette entreprise est inconnu.

### 4.2.2 Activités à risque et sites polluées dans les environs

#### **Risque industriel et activités potentiellement polluantes dans les environs du site**

La base de données BASIAS recense un certain nombre de sites potentiellement polluants à proximité immédiate du site.

Le tableau suivant présente les sites BASIAS implantés à proximité du secteur d'étude, sur la commune de Wattwiller.

---

<sup>1</sup> <http://basias.brgm.fr/>

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Tableau 4.1.2 Sites BASIAS

Identifiant	Nom	Code activité	Activité classée potentiellement polluante et produits utilisés ou générés liés par cette activité	Statut	Distance par rapport au site (m)
ALS 6800236	Sources Arsene & Lithia	C11	-Fabrication de boissons	Activité terminée	610m au sud
ALS 6800237	Carrière	B08.11Z	- Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise	Activité terminée	2,8 km au Nord est
ALS 6803028	HENCHEL	C13.2	-Tissage	Ne sait pas	nd
ALS 6803030	SCHRUEFFENEGER, ex SCHREIBER	C10.1	-Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissage, dépôt, équarrissage)	Ne sait pas	nd
ALS 6803029	ERNEL A.	C23.3	-Fabrication de matériaux de construction en terre cuite (de tuiles et briques) et de produits divers en terre cuite (tuilerie, poterie, briqueterie)	Ne sait pas	nd

Nd : Le site BASIAS n'indique pas la localisation précise de ces installations

La consultation des données BASIAS a révélé l'existence plusieurs installations potentiellement polluantes sur la commune de Wattwiller.

### **Sites pollués dans les environs du site**

La base de données BASOL (sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif) a été consultée.

La consultation de la base de données BASOL n'a pas révélé la présence de sites à moins d'un km du secteur d'études.

### **4.3 Accidents technologiques**

La base de données ARIA, exploitée par le ministère du développement durable, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses.

La consultation de la base de données ARIA (le 19 décembre 2013) fait état de 2 accidents survenus à Wattwiller. Aucun de ces accidents ne peut être associé aux activités du site ERMEL.

## **5 Etude de vulnérabilité des milieux (A120)**

**Cette étude vise à identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages réels des milieux concernés.**

### **5.1 Contexte géologique**

La géologie de la zone d'étude a été déterminée à partir de la carte géologique du BRGM n°412 de Thann. L'extrait de la carte géologique est visible en Figure 6.

Le contexte géologique de la zone d'étude est relativement complexe, puisque le site est situé sur la frange sédimentaire externe de la formation granitique intrusive du ballon d'Alsace. De ce fait, plusieurs formations tertiaires et quaternaires coexistent :

- Colluvions d'âge würm à holocène. Ces dépôts sont généralement assez grossiers à la base et fins sablo-limoneux dans leur partie supérieure. Leur épaisseur est habituellement comprise entre 1 et 4 m.
- Formations superficielles à blocs du piedmont vosgien : bloc de nature variée, matrice sableuse à limoneuse. Ces formations sont localement fortement minéralisées, avec des gîtes stratiformes de divers métaux.
- Conglomérats de la bordure du Fossé rhénan (sud des parcelles n°66 et 67). Ce sont des conglomérats grossiers hétérométriques à ciment calcaréo-sableux plus ou moins poreux.

Par ailleurs, la zone d'étude est située au sein d'une structure tectonique qui affecte l'ensemble de la bordure du ballon d'Alsace et qui présente de nombreuses failles orientées sud-ouest – nord-est.

Le rapport de l'étude géotechnique, réalisée par l'entreprise Ginger CEBTP<sup>1</sup>, fournit des informations complémentaires sur la lithologie au droit de la parcelle n°170.

---

<sup>1</sup> GINGER CEBTP, janvier 2012, Wattwiller (68), Eco quartier rue d'Uffholtz, 23p

Tableau 5.1 Lithologie au droit du sondage SP2

Profondeur	Composition géologique
0 – 0,20m	Terre végétale
0,20 – 1,75m	Remblais : argile sableuse noire + briques
1,75 – 6m	Sable brun rose

**Les horizons à tendance sableuse au droit du site rendent le sol potentiellement perméable au passage de polluants.**

## 5.2 Contexte hydrologique

Le site se situe au droit de deux nappes :

- Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace (FRCG001), sur laquelle se situe la majorité du site (parcelle n°170 et nord des parcelles 66 et 67)

Cette masse d'eau est de type alluvionnaire, sa grande productivité en fait le plus important réservoir stratégique du district du Rhin. Elle présente une grande vulnérabilité car les terrains de couverture sont rares. La zone d'étude se situe en bordure de nappe.

Le rapport de l'étude géotechnique, réalisée par l'entreprise Ginger CEBTP, fournit des informations sur la nappe au droit de la parcelle n°170, notamment grâce à la présence de piézomètres. Le piézomètre SP 2 situé au droit du site intercepte la nappe à 2 m de profondeur.

La base de données Infoterre fournit également des informations sur deux ouvrages 04124X0212/P1 et 04124X0213/P2, situés à 400 m du site qui interceptent la nappe respectivement à 5,5 m et à 4,1 m.

**De part sa faible profondeur au droit du site, cette nappe apparaît comme vulnérable au transfert de polluants.**

- Socle vosgien, sur lequel se localise la partie Sud des parcelles n°66 et 67

La surface de cette nappe est également importante mais les réserves sont faibles. La nappe d'Alsace est une nappe libre, alimentée par les précipitations, les infiltrations des rivières de la plaine et les apports latéraux (ruissellement des collines vosgiennes et infiltration des rivières vosgiennes au niveau des cônes de déjection).

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

Aucun ouvrage ne permet d'obtenir des informations sur la profondeur de cette nappe.

Les fiches des nappes sont disponibles en Annexe 7.

**5.3 Usage des eaux pour l'alimentation AEP**

D'après les informations transmises par l'ARS le 06 janvier 2014, les premiers captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) présents à proximité du site sont localisés à environ 740 m au nord-ouest du site d'étude (2 sources). Un autre captage est mentionné à cet endroit mais il n'est plus utilisé. Les cartes de localisation des captages AEP et la délimitation de leurs périmètres de protection sont présentées en Annexe 8

Le site n'est pas localisé au sein d'un périmètre de protection rapproché ou éloigné. Le périmètre le plus proche se situe à environ 560 m du site (périmètre de protection éloigné n°510R172).

**Tableau 5.3 Sources, station piezo et puits répertoriés à moins de 1,0 km du site (source infoterre)**

Indice BSS	Commune	Nature	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Utilisation	Reconnaissance	Etat ouvrage	Distance au site (m)	Orientation par rapport au site
04124X0213	Wattwiller	Puits	4,1	5	-	-	-	390	Sud-Est
04124X0212	Wattwiller	Puits	5,5	7	-	-	-	400	Sud-Est
04124X0523	Wattwiller	Forage	0	65.6	Eau minérale	Ressource eau	Exploité	610	Nord-Ouest
04124X0522	Wattwiller	Forage	39	234	Eau minérale	Ressource eau	-	610	Nord-Ouest
04124X0534	Wattwiller	Forage	-	85	-	-	-	700	Nord-Est
04124X0043	Wattwiller	Source captée	-	-	Eau collective	-	Exploité	700	Nord-Ouest
04124X0042	Wattwiller	Source captée	-	-	Eau collective	Eau	Exploité	700	Nord-Ouest
04124X0044	Wattwiller	Source captée	-	-	Eau collective	-	Exploité	708	Nord-Ouest
04124X0031	Wattwiller	Source captée	-	-	Eau minérale	-	Mesure régulière	710	Nord-Ouest
04124X0030	Wattwiller	Source captée	-	15,5	Eau minérale	-	Non exploité	715	Nord-Ouest
04124X0044	Wattwiller	Source captée	-	-	Eau collective	-	Exploité	715	Nord-Ouest

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Indice BSS	Commune	Nature	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Utilisation	Reconnaissance	Etat ouvrage	Distance au site (m)	Orientation par rapport au site
04124X0338	Wattwiller	Forage	-	100	Eau table	-	Exploité	770	Nord - Ouest
04124X0028	Wattwiller	Source captée	-	9,8	Eau minérale	-	Non exploité	825	Nord-Ouest
04124X0029	Wattwiller	Source captée	-	-	-	Ressource eau	-	830	Nord-Ouest
04124X0247	Wattwiller	Forage	-	298	Eau collective	-	Exploité	850	Nord-Est

### 5.4 Contexte hydraulique

On note la présence du ruisseau Siehlbaechle en bordure de la parcelle n°170 (bord de la route d'Uffholtz). Ce ruisseau est un affluent de la Thur.

### 5.5 Risque naturel et technologique

D'après le site internet [www.prim.net](http://www.prim.net) (mis en ligne par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer), les risques suivants sont recensés sur la commune :

- Mouvement de terrain
- Mouvement de terrain- Affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines)
- Mouvement de terrain – Tassements différentiels
- Mouvement de terrain – Glissement de terrain
- Séisme (zone de sismicité : 3)
- Transport de marchandises dangereuses

Aucun plan de prévention n'a été émis concernant la commune de Wattwiller.

Il a été pris sur la ville de Wattwiller différents arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle. Ces arrêtés sont détaillés dans le tableau suivant.

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion****Tableau 5.3 Arrêtés de reconnaissances de catastrophes naturelles**

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêtés du
Inondations et coulées de boue	09/04/1983	10/04/1983	16/05/1983
Inondations et coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999

La localisation de ces arrêtés n'est pas connue.

Le site est implanté au sein d'une zone inondable dans les sédiments avec un aléa faible (source : Infoterre). La zone d'étude est cependant située à environ 300 m de deux zones inondables avec un aléa très élevé (nappe affleurante).

**La zone d'étude est susceptible d'être vulnérable au risque d'inondation.**

## 5.6 Ecologie et paysage

### 5.6.1 ZNIEFF

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique,
- Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Les ZNIEFF n'ont pas de portée réglementaire directe. Elles doivent toutefois faire l'objet d'une prise en compte systématique.

Le site n'est localisé au sein d'aucune ZNIEFF (la plus proche se situant à 25 km du site).

### 5.6.2 Natura 2000 et ZICO

La constitution du réseau Natura 2000 a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable.

L'Europe a sélectionné sur son territoire les sites naturels constituant le réseau Natura 2000, institué par la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 sur la conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvages.

Le site n'est implanté au sein d'aucune zone Natura 2000 et d'aucune ZICO.

La zone Natura 2000 la plus proche se situe à environ 2km du site (directive habitats). On trouve également une zone ZICO à 3 km du site.

### 5.6.3 Autres zones réglementaires

Le site n'est pas situé au sein des zones de protection suivantes :

- Réserve naturelle nationale
- Arrêtés de protection de biotope
- Arrêté de protection Flore,
- Arrêté de protection du biotope,
- Réserves biologiques domaniales et forestières intégrales,
- Réserves biologiques domaniales et forestières dirigées
- Zone humide remarquable

Le site se situe au sein du parc naturel régional des ballons des Vosges.

## 5.7 Contexte météorologique

Le climat du Haut-Rhin est de type océanique ou semi-continentale, marqué par des hivers froids et secs et des étés chauds et orageux, du fait de la protection occidentale qu'offrent les Vosges.

Le graphique suivant présente les moyennes des températures mensuelles (maximales et minimales) ainsi que la pluviométrie moyenne sur la station de Meyenheim (station la plus proche de Wattwiller), disponible sur le site internet de météoFrance.

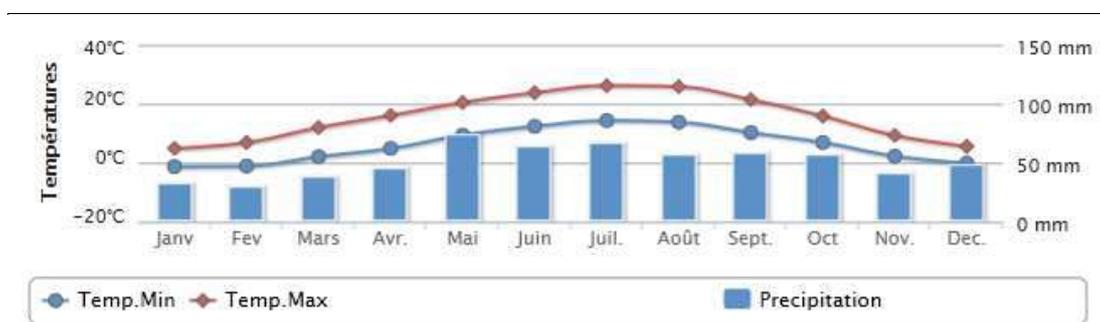


Illustration 5-1 Température et pluviométrie moyenne à Meyenheim (source : <http://www.meteofrance.com>)

### **5.8 Synthèse de l'étude historique et documentaire**

L'étude historique a mis en évidence sur la parcelle 170 la présence au début du 20<sup>ème</sup> siècle d'une entreprise de tissage dont les installations comportaient : un gazomètre, une cuve à colle, des chaudières, des machines à vapeur, un moteur et 2 cheminées. Le bâtiment de cette entreprise a été démoli lors de la guerre de 1914-1918 et a laissé place à l'entreprise ERMEL dont les installations ont été incendiées à deux reprises. L'ensemble des bâtiments a été démoli en 1997.

La parcelle 66 correspond à une habitation présente depuis 1956. Une cuve à fioul est présente au rez-de-chaussée. Sur cette parcelle sont également présents un garage de construction plus récente (entre 1966 et 1983), et un ancien bassin d'eau aujourd'hui comblé. La parcelle 67 est une partie du jardin de cette habitation.

L'étude documentaire a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Le site se situe au niveau des colluvions
- La nappe sous la zone d'étude apparaît vulnérable à des pollutions de par sa faible profondeur (2 à 5 m) au droit du site et la présence de colluvions perméables
- La zone d'étude est localisée au sein du parc régional des ballons des Vosges
- Le site est implanté dans une zone inondable à faible risque

### **5.9 Proposition d'investigations : aires potentiellement contaminées**

Au regard des informations recueillies lors de la visite du site, du contexte géologique, hydrogéologique, hydrologique, des recherches portant sur l'historique du site, Tauw France a établi une liste de sources potentielles de pollution ayant pu engendrer un impact sur les sols ou les eaux souterraines. Dans le cas d'un accident ou d'un déversement chronique (dépotage, fuites, ...), un impact peut s'étendre et constituer une aire contaminée.

Enfin, ces aires contaminées sont décrites comme « potentielles » dans la mesure où elles n'ont pas été précisément caractérisées.

Les impacts liés à ces sources de pollution peuvent être plus étendus que les sources elles même et sont décrites comme des aires potentiellement contaminées (APC).

D'autre part, les sources de pollution recensées dans cette étude historique datent dans certains cas du début du 20<sup>ème</sup> siècle. Par conséquent, il est probable que leur impact ne soit plus caractérisable actuellement.

## **Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

---

Le tableau ci-dessous hiérarchise les sources de pollution. Le risque (faible / moyen / fort) est relativisé en fonction de la dangerosité des produits, des quantités mises en œuvre, de la durée et la date d'exploitation, de l'état général (neuf / dégradé) et éventuellement des moyens de protection mis en place pour limiter l'impact de ces sources.

Le plan visible en Figure 7 indique l'emplacement des différentes aires potentiellement contaminées repérées.

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**Tableau 5.2 Synthèse des aires potentiellement contaminées (APC)**

Numéro APC	Parcelles	Description	Substances dangereuses	Commentaire	Risques associés
1	Parcelle 170	Gazomètre	HCT, HAP	L'emplacement exact n'est pas connu. Les bâtiments de l'usine ERMEL ont été en partie construits sur cette zone	Fort
2	Atelier de tissage (détruit suite à la première guerre mondiale)	Chaudières	Résidu de combustion (cendre, hydrocarbures, HAP...)	Le combustible des chaudières n'est pas connu, du fait de la présence d'un gazomètre, un fonctionnement au gaz est possible.	Fort
3		Machine à vapeur	?	Le plan disponible indique un système de réchauffement d'eau. Il est possible que la vapeur ait été produite à l'aide de la chaleur produite par les chaudières	Fort
4		Cuve à colle	Colle (COHV ?)	La nature du produit stocké n'est pas identifiée	Moyen
5		Moteurs	Hydrocarbures	Possibles fuites des installations en place	Fort
6		Cheminées (démolies après la guerre de 14-18)	Vraisemblablement résidus de combustion des chaudières	Impact sur l'ensemble du site	Fort
7		Cheminées (conservée par M. ERMEL)	Vraisemblablement résidus de combustion des chaudières	Impact sur l'ensemble du site	Fort
-	Parcelle 170	Incendie de 1929	Hydrocarbures, HAP, dioxines	Localisation non connue	Fort
-	Usine ERMEL	Incendie de 1929	Hydrocarbures, HAP, dioxines	Localisation non connue	Fort
8		Cuve à cadmium	Cadmium	Volume inconnu – environ 2 m de diamètre	Fort
9		Cuve essence	Essence (hydrocarbures, BTEX, Plomb)	Volume inconnu	Fort

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

<b>Numéro APC</b>	<b>Parcelles</b>	<b>Description</b>	<b>Substances dangereuses</b>	<b>Commentaire</b>	<b>Risques associés</b>
10		Zone de déchargement des grumes	Hydrocarbures, Plomb	Zone de circulation des engins : fuite possible	Fort
11		Garages (bâtiment 3)	Hydrocarbures, Plomb	Zone de circulation des engins : fuite possible	Fort
12		Garages (bâtiment 9)	Hydrocarbures, Plomb	Zone de circulation des engins : fuite possible	Fort
13		Chaufferie	Hydrocarbures	Possibles fuites des installations en place	Fort
14	Parcelle 66/67 Habitation	Cuve à fioul	Hydrocarbures, HAP	Radier de la cuve non visible, mais dalle à proximité non impacté	Moyen
15		Garage	HCT, HAP	Quelques tâches noirâtres sur la dalle ; ce bâtiment a sûrement servi à ranger un véhicule, légères fuites probables du véhicule	Moyen
16		Canalisation		Canalisation provenant d'un appentis, dont l'usage n'est pas connu, eaux usées ?	Moyen

## 6 Investigations de terrain

### 6.1 Programme d'investigation

Les prestations de terrain prévues dans la proposition commerciale P001-6090790-version définitive étaient les suivantes :

- Réalisation de 20 fouilles à la pelle mécanique au droit des aires potentiellement contaminées
- Prélèvements et analyses de sols au droit des aires potentiellement contaminées
- Prélèvements et analyses de sols dans les big-bag et les tas de terres présents sur le site en vu d'évaluer la possibilité de leur élimination en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes)
- Prélèvements et analyses des eaux souterraines dans un piézomètre existant sur le site

Les investigations sur site se sont déroulées les 10 et 11 février 2014.

### 6.2 Investigations sur les sols

#### 6.2.1 Programme d'investigation

Au vu des résultats de l'étude historique et documentaire menée sur le site, le programme d'investigation suivant a été mis en œuvre :

**Tableau 6.1 : Programme d'investigation**

Secteur	Zone / APC	Nom des investigations réalisées
Parcelle 170	Big bag	E1+E1-2
	Tas de terre	E2
	Remblais	E3
	Garage	F1
	Cuve essence	F2
	Gazomètre	F3, F4 et F11
	Zone déchargement grumes	F5
	Machine à vapeur	F6
	Chaudière	F7
	Chaufferie	F8
	Cheminée	F9
	Cuve à colle	F10
	Moteur	F12
	Cuve à cadmium	F13

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Secteur	Zone / APC	Nom des investigations réalisées
Parcelle 67	Cheminée	F14
	Reste de la parcelle	F15 et F16
	Cuve à fioul	F17
	Garage	F18
	Canalisation	F19
	Reste de la parcelle	F20

Un plan de localisation des fouilles est présenté en Figure 8.

Les investigations se sont déroulées les 10 et 11 février 2014 et ont été sous-traitées à l'entreprise MEHR pour les fouilles à la pelle mécanique (F1 à F20) : les travaux, réalisés dans les règles de l'art, ont été supervisés par un représentant de Tauw France. Les prélèvements E1 à E3 ont été réalisés par nos soins.

Par ailleurs, la commune de Wattwiller se trouvait à proximité du front pendant la première guerre mondiale : il existe donc toujours un risque pyrotechnique lié aux bombardements et aux obus potentiellement encore présents dans la zone. Pour écarter tout risque et garantir la sécurité des opérateurs sur le terrain, Tauw France a fait appel à la société Cardem pour effectuer un diagnostic pyrotechnique à l'avancement des travaux.

La pelle mécanique a procédé à l'excavation des fouilles par couches de 0,5 mètre environ, afin de disposer d'une coupe géologique précise et de réaliser des observations pertinentes sur l'état des sols (observation organoleptiques, mesures PID, venue d'eau).

A la suite des prélèvements, les fouilles ont été rebouchées avec les terrains extraits en conservant l'ordre initial. Etant donné le projet envisagé pour le site (incluant des travaux de terrassement) Tauw France n'a pas effectué de réfection de la surface des fouilles hormis la compaction des terres au godet de la pelle.

Un reportage photographique est présenté en Annexe 9.

### 6.2.2 Terrain rencontré

Toutes les observations faites lors de la réalisation des sondages pour prélèvements (coupe géologique, mesure PID, constat d'odeur) sont regroupées au sein de fiches de prélèvement placées en Annexe 10.

Les profils de sol rencontrés sur les parcelles 66 et 67 sont assez homogènes : on observe au droit des fouilles la succession de terrains suivante :

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

- En surface : enrobé sur 5 cm d'épaisseur ou terre végétale limono-sableuse brun foncé sur 50 à 80 cm d'épaisseur
- Terrain naturel de limon argileux brun ocre à brun foncé, comportant quelques graviers et galets jusqu'à environ 1,5 m de profondeur
- Terrain naturel de sable graveleux rougeâtre, de graviers et de gros galets pris dans une matrice argileuse ocre jusqu'à environ 2,5 m de profondeur (limite des fouilles)

Il n'a pas été constaté de venue d'eau dans les fouilles effectuées sur les parcelles 66 et 67.

Les profils de sol rencontrés sur la parcelle 170 sont au contraire très hétérogènes, du fait des remblais de nature et de volume différents et des structures enterrées. La succession de terrain suivante synthétise les observations réalisées :

- En surface : terre végétale sur quelques dizaines de centimètres d'épaisseur, limoneuse voire sablo-limoneuse brun clair à noirâtre. Elle comporte parfois des débris de brique et des scories de mâchefers.
- Remblais de sable, graviers et gros galets pris dans une matrice limono argileuse brun rougeâtre à noire. La nature des remblais est très hétérogène, car ils comportent parfois des blocs de béton, grès ou calcaire, des débris de brique et de ferraille, des morceaux de charbon... voire même être composés uniquement de débris de démolition. Leur épaisseur est également très variable, d'une dizaine de centimètre à plus de 3 m.
- Terrain naturel de sable graveleux brun foncé à rouge, à matrice légèrement argileuse comportant des passées plus argileuses. De gros blocs de plusieurs dizaines de centimètres de diamètre sont parfois présents à partir de 2,5 m.

Les fouilles F6, F8 et F9 ont mis au jour des structures enterrées (canalisations) et des fondations en brique ou en béton.

Dans la plupart des fouilles une venue d'eau a été constatée entre 80 cm et 3 m de profondeur en fonction des endroits.

### 6.2.3 Constats organoleptiques

Une odeur suspecte de HAP a été perçue sur la fouille F4 entre 1,2 et 2,4 m de profondeur, associé à un relevé PID de 350 ppm, ce qui permet de supposer que la fouille F4 se trouve à l'emplacement de l'ancien gazomètre.

Une odeur putride a été perçue sur la fouille F1 entre 0,8 et 1,5 m de profondeur.

L'utilisation d'un PID (Photo Ionisation Detector) n'a pas permis de mettre en évidence la présence de composés organiques volatiles dans les sols au droit des autres fouilles. Hormis la présence de passées noirâtres ou de morceaux de charbon dans certains horizons, aucune autre trace organoleptique de pollution n'a été relevée (texture grasse des sols, odeur, etc.).

Des irisations sur l'eau ont été notées en F1, F6 et F8

#### **6.2.4 Prélèvement et conditionnement des échantillons**

Les prélèvements ont été effectués au fur et à mesure des travaux de fouille, à la main gantée, à l'aide d'une spatule nettoyée entre chaque prélèvement.

Les échantillons ont été stockés dans des bocaux en verre remplis au maximum fermés hermétiquement et conservés dans une enceinte refroidie en vue de leur envoi sous 24h au laboratoire d'analyses.

#### **6.2.5 Laboratoire et analyses**

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire AL-West, filiale d'AGROLAB, à Deventer aux Pays Bas. Ce laboratoire est accrédité par le RVA et le DAP, reconnu en France par le COFRAC depuis 1988.

Au total, 41 échantillons ont été soumis à l'analyse pour le dosage des paramètres suivants :

- 8 métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc)
- Hydrocarbures totaux C10-C40, dont la fraction volatile
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
- Hydrocarbures aromatiques volatiles (BTEX)
- Hydrocarbures par TPH C5-C40
- Solvants chlorés (COHV)
- Indice phénol
- Cyanure
- Matière organique
- Dioxines et furanes

Au vu des observations de terrains et de la nature des sources de pollution suspectée, le programme analytique suivant a été réalisé

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**Tableau 6.2 : Programme analytique**

Zone	Fouille	Profondeur	Nature du terrain	Analyses
Big bag	E1+E1-2	-	R	ISDI
Tas de terre	E2	-	R	ISDI
Remblais	E3	-	R	ISDI, métaux, COHV, dioxines et furanes
		0-0,8 m	R	métaux, hydrocarbures volatils, COHV, ISDI
		0,8-1,5 m	R	métaux, hydrocarbures totaux dont fraction volatile, HAP, BTEX, COHV
		1,5 m	arrêt : éboulement du terrain	
Garage	F1	0-0,6 m	R	-
		0,6-1,2 m	R	métaux, hydrocarbures totaux dont fraction volatile, HAP, BTEX, COHV
		1,2-2,6 m	TN	métaux, hydrocarbures totaux dont fraction volatile, HAP, BTEX, COHV
		2,6 m	arrêt : objectif	
Cuve essence	F2	0-0,3 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
		0,3-1,2 m	TN	-
		1,2-2,3 m	TN	hydrocarbures totaux, HAP, BTEX
		2,3 m	arrêt : objectif	
Gazomètre	F3	0-0,3 m	TV	-
		0,3-0,7 m	R	-
		0,7-1,2 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV, indice phénol, cyanure
		1,2-2,4 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, TPH, HAP, BTEX, COHV, indice phénol, cyanure, matière organique
Gazomètre	F4	2,4 m	arrêt : éboulement du terrain	
		0-0,5 m	TV	-
		0,5-1,6 m	TN	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
		1,6-2,7 m	TN	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
Gazomètre	F11	2,7 m	arrêt : objectif	
		0-0,3 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
		0,3-1,2 m	TN	métaux, TPH, COHV
		1,2-2,4 m	TN	-
Zone déchargement grumes	F5	2,4 m	arrêt : objectif	
		0-1 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
		1-2,4 m	R	-
		2,4-2,8 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
Machine à vapeur	F6	2,8 m	arrêt : refus sur dalle béton	
		0-0,3 m	R	métaux, TPH, COHV
		0,3-1,2 m	TN	-
		1,2-2,3 m	TN	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
Chaudière	F7	2,3 m	arrêt : limite technique de la pelle	
		0,2-1 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
		1-2 m	R	-
		2-2,8 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
Chaufferie	F8	2,8 m	arrêt : refus sur blocs	
		0-1 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
		1-1,9 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
		1,9-2,8 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
Cheminée	F9	0-1 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV
		1-1,9 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Zone	Fouille	Profondeur	Nature du terrain	Analyses	
		1,9 m	arrêt : refus sur blocs		
Cuve à colle	F10	0,1-1 m	R	-	
		1-2 m	TN	hydrocarbures totaux dont fraction volatile, HAP, BTEX, COHV	
		2-2,8 m	TN	hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV	
		2,8 m	arrêt : objectif		
Moteur	F12	0,2-1 m	R	ISDI	
		1-2 m	TN	hydrocarbures totaux, HAP, BTEX	
		2-3 m	TN	-	
		3 m	arrêt : objectif		
Cuve à cadmium	F13	0-1 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV	
		1-2 m	TN	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX	
		2-3 m	TN	-	
		3 m	arrêt : objectif		
Cheminée	F14	0-0,2 m	R	métaux, COHV, ISDI	
		0,2-1,3 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, dioxines et furanes	
		1,3-2,7 m	TN	-	
		2,7 m	arrêt : limite technique de la pelle		
Parcelle 170	F15	0,1-1 m	R	-	
		1-2 m	R	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV	
		2-2,9 m	TN	-	
			2,9 m	arrêt : limite technique de la pelle	
	F16	0-0,6 m	R	métaux, ISDI	
		0,6-1,5 m	R	-	
		1,5-2,4 m	TN	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV, matière organique	
		2,4-3 m	TN	-	
		3 m	arrêt : limite technique de la pelle		
Cuve à fioul	F17	0,1-0,5 m	TN	-	
		0,5-1,2 m	TN	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV	
		1,2-2,3 m	TN	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV	
		2,3 m	arrêt : objectif		
Garage	F18	0-0,5 m	TV	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV	
		0,5-1,1 m	TN	-	
		1,1-2,2 m	TN	-	
		2,2 m	arrêt : objectif		
Canalisation	F19	0-0,8 m	TV	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV	
		0,8-1,6 m	TN	-	
		1,6-2,5 m	TN	hydrocarbures totaux, HAP, BTEX	
		2,5 m	arrêt : objectif		
Parcelle 67	F20	0-0,5 m	TV	métaux, hydrocarbures totaux, HAP, BTEX, COHV	
		0,5-1,6 m	TN	-	
		1,6-2,4 m	TN	-	
		2,4-2,7 m	TN	-	
		2,7 m	arrêt : objectif		

R : remblais TV : terre végétale TN : terrain naturel - : non analysé

### 6.3 Investigation sur les eaux souterraines

#### 6.3.1 Programme d'investigation

Etant donnée la présence d'un puits sur le site, il a été proposé à Mulhouse Habitat de réaliser un prélèvement d'eau souterraine sans attendre de connaître la qualité des sols.

**Tableau 6.3 : Programme d'investigation des eaux souterraines**

Ouvrage	Justification	Localisation
Piézomètre existant	Evaluer la qualité des eaux souterraines au droit du site	Parcelle 170, supposé entre le gazomètre et la machine à vapeur

A l'issue de l'étude historique et documentaire, il était donc prévu d'effectuer un prélèvement d'eau souterraine dans le puits existant sur la parcelle 170. D'après les informations transmises par Mulhouse Habitat, ce puits avait été rebouché par une grosse pierre lors des travaux de démolition de l'usine Ermel.

Le jour des investigations, après ouverture du puits à l'aide de la pelle mécanique il s'est avéré que cet ouvrage était en partie comblé avec de la terre (voir reportage photographie en annexe). Il a donc été décidé de procéder au prélèvement d'eau souterraine dans le piézomètre présent sur site (piézomètre SD1 implanté dans le cadre de l'étude géotechnique).

#### 6.3.2 Relevés piézométriques

Le niveau piézométrique du piézomètre a été mesuré le 11 février 2014 par un intervenant de Tauw France. Le relevé du niveau d'eau est présenté dans le tableau ci après.

Les données sont présentées par rapport au repère constitué par le haut du tube acier, dont l'altitude en m NGF n'a pas été mesurée.

**Tableau 6.4 : Relevé piézométrique**

Ouvrage	Repère de mesure	Profondeur de l'ouvrage (m/repère)	Niveau d'eau (m/repère)
Piézomètre	Haut tube acier	4,6	2,42

Le rapport de Ginger indique une profondeur de l'ouvrage de 6 m. Il est possible que cet ouvrage se soit en parti comblé depuis sa mise en place. Ce rapport n'indique pas les conditions de pose ni si le développement de cet ouvrage a été réalisé.

### 6.3.3 Prélèvement des eaux souterraines

Tauw France a procédé au prélèvement des eaux souterraines au droit du piézomètre le 11 février 2014.

Du fait du faible diamètre du tube piézométrique, il n'a pas pu être procédé à la purge de l'ouvrage avant prélèvement contrairement aux règles de l'art.

Le prélèvement des eaux souterraines a été réalisé au moyen d'une pompe péristaltique.

La fiche de prélèvement du piézomètre est présentée en Annexe 11.

Les paramètres physico-chimiques relevés lors des prélèvements des eaux souterraines est présenté dans le tableau ci-après :

Tableau 6.5 : Paramètre physico-chimique in-situ

Paramètres	Unité	Piézomètre	Références de qualité
pH	-	6,7	≥6,5 et ≤9
Température	°C	9,3	-
Conductivité	µS/cm	361	≥200 et ≤1 100 à 25°C

Références : Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007

Les valeurs de pH et de conductivité au droit du piézomètre sont conformes aux références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

### 6.3.4 Laboratoire et analyses

Les analyses ont été confiées au laboratoire AGROLAB, accrédité par le COFRAC. Au vu de l'étude historique et documentaire réalisée sur l'emprise du site, et des polluants suspectés, les analyses ont porté sur la recherche des paramètres suivants :

- 8 métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc)
- Hydrocarbures totaux C6-C10 et C10-C40
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
- Hydrocarbures aromatiques volatiles (BTEX)
- Solvants chlorés (COHV)
- Indice phénol
- Cyanure

A noter, l'échantillon d'eau envoyé au laboratoire en vu des analyses de métaux a été filtré sur site conformément aux règles de l'art.

## **7 Résultats des investigations de terrain**

### **7.1 Résultats des analyses de sol**

#### **7.1.1 Valeurs de comparaison**

Les valeurs réglementaires étant quasi inexistantes pour définir une anomalie pour les sols, les résultats d'analyses sont comparés :

- Au fond géochimique local (métaux)
- Aux concentrations ubiquitaires définies par l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques)
- Et par défaut, en l'absence de valeur de comparaison, une anomalie a été considérée pour des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire.

A titre indicatif, les résultats sont également comparés aux critères d'acceptations en centre ISDI (installation de stockage de déchets inertes) qui permettent, en cas de projet d'excavation des terres de définir la filière d'élimination adéquate. Les valeurs de comparaison retenues sont présentées dans les paragraphes suivants.

Les concentrations mesurées pour l'échantillon témoin (« blanc ») sont appréciées par rapport à ces valeurs de comparaison. Les concentrations mesurées pour les prélèvements au droit des aires potentiellement contaminées sont ensuite comparées à l'échantillon témoin.

#### **7.1.1.1 Bruit de fond géochimique - Métaux**

Les concentrations en métaux détectées dans les sols sont comparées aux valeurs du fond géochimique moyen national (F.G.N) issues du programme INRA – ASPITET<sup>1</sup> et départemental (F.G.D)<sup>2</sup>.

Toutefois, le contexte géologique local de la commune de Wattwiller est relativement complexe, et des anomalies naturelles existent pour certains métaux :

- L'altération des roches de la frange externe du granite intrusif du Ballon d'Alsace et la présence de roches volcaniques entraîne un enrichissement des sols en arsenic<sup>3</sup>. Par

---

<sup>1</sup> <http://etm.orleans.inra.fr/>

<sup>2</sup> Baize D., Deslais W. et Saby N., 2005 - Teneurs en huit éléments en traces (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) dans les sols agricoles en France. Résultats d'une collecte de données à l'échelon national. Rapport final. Juin 2005. ADEME. Convention 0375 C0035. 206 p.

<sup>3</sup> V. Laperche, F. Bodénan, M.C. Dictor, Ph. Baranger, 2003 – Guide méthodologique de l'arsenic appliqué à la gestion des sites et sols pollués. Document public. Janvier 2003. BRGM. 91 p.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

ailleurs, les sources de Wattwiller présentent une teneur en arsenic régulièrement supérieure à la norme de potabilité de 10 µg/L, et qui témoigne d'un fond géochimique élevé <sup>1</sup>.

- Les formations superficielles à blocs du piedmont vosgien sont localement fortement minéralisées : plusieurs gîtes stratiformes de baryum, plomb et zinc existent à Wattwiller.

L'existence d'anomalies des concentrations en certains métaux lourds dans les sols à Wattwiller est donc connue dans la littérature, cependant on ne trouve pas de donnée quantitative associée. Les fouilles réalisées dans les parcelles 66 et 67 rencontrent exclusivement des terrains naturels, sans remblais d'origine anthropique visible. Par ailleurs, les aires potentiellement contaminées ciblées sur ces parcelles n'engendrent pas a priori de contamination par des métaux lourds. On suppose donc que les fouilles F17 à F20 constituent un témoin en ce qui concerne les métaux lourds, dont les concentrations doivent être représentatives du fond géochimique local, y compris des anomalies naturelles citées plus haut.

Pour chaque élément, la valeur la plus élevée entre le fond géochimique moyen national, le fond géochimique moyen départemental et la moyenne des analyses effectuées sur les fouilles F17 à F20 ont été retenues pour la comparaison avec les résultats d'analyses.

Tableau 7.1 Fonds géochimiques (mg/kg)

Paramètre	F.G.N.	FGD du Haut Rhin	Moyenne parcelles 66 et 67	Seuil retenu
<b>Arsenic (As)</b>	25	23,3	64	64
<b>Cadmium (Cd)</b>	0,45	0,25	0,48	0,48
<b>Chrome (Cr)</b>	90	34,4	53	90
<b>Cuivre (Cu)</b>	20	18,8	27,4	27,4
<b>Mercure (Hg)</b>	0,1	0,05	0,09	0,1
<b>Nickel (Ni)</b>	60	28,7	26	60
<b>Plomb (Pb)</b>	50	23,2	78	78
<b>Zinc (Zn)</b>	100	60,8	204	204

F.G.N. : Fond géochimique national

F.G.D. : Fond géochimique départemental

<sup>1</sup> ARS du Haut Rhin

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**7.1.1.2 Valeurs ubiquitaires définies par l'INERIS**

Pour les HAP et les PCB, l'INERIS propose dans ses fiches toxicologiques des valeurs ubiquitaires pour certains de ces composés.

Pour les substances concernées par cette étude, les valeurs relevées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 7.2 Valeurs ubiquitaires des substances recherchées**

Famille	n°CAS	Nom de substance	Valeurs ubiquitaires (µg/kg)	
			Dans les sols	Sources
HAP (16 USEPA)	83-32-9	Acénaphène	< 10	Ineris, 2005
	208-96-8	Acénaphylène	5	ASTDR, 1995
	120-12-7	Anthracène	10	Ineris, 2005
	56-55-3	Benzo(a)anthracène	1 à 5	ASTDR, 1995
	50-32-8	Benzo(a)pyrène	2	Ineris, 2006
	205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	20 à 30	ASTDR, 1995
	191-24-2	Benzo(ghi)pérylène	5 à 70	Ineris, 2006
	207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	?	Ineris, 2005
	218-01-9	Chrysène	5 à 50	Ineris, 2005
	53-70-3	Dibenzo(ah)anthracène	<10	Ineris, 2006
	206-44-0	Fluoranthène	0,3 à 40	ASTDR, 1995
	86-73-7	Fluorène	<10	Ineris, 2005
	193-39-5	Indéno(1,2,3,cd)pyrène	10 à 15	Ineris, 2005
	91-20-3	Naphtalène	<2	Ineris, 2005
	85-01-8	Phénanthrène	<10	Ineris, 2005
	129-00-0	Pyrène	<20	Ineris, 2005
PCB	-	PCB	< 0,003	Ineris, 2005

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

ASTDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (les valeurs rurales ont été retenues)

Concernant les PCB, l'INERIS ne précise pas si cette valeur correspond à la somme des PCB à un type de PCB et/ou d'aroclor particulier.

Concernant les dioxines et furanes, le BRGM<sup>1</sup> a établi un état des lieux des connaissances sur les dioxines et les furanes dans les sols de surface en France. Celui-ci a permis de différencier

<sup>1</sup> BRGM, 2008, Dioxines/furanes dans les sols français : second état des lieux, analyses 1998-2007, Rapport final, 60p

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

les zones rurales et les zones urbaines (n'ayant pas connu le fonctionnement d'incinérateur au-delà des dix dernières années) des zones urbaines/industrielles (ayant connu le fonctionnement d'un incinérateur au-delà des dix dernières années), les valeurs proposées sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 7.3 Teneurs en dioxines/furanes dans les sols français – valeurs de référence

Zones	Mediane (ng TEQ –OMS-97/kg) Ms	90 % Mediane (ng TEQ –OMS-97/kg) Ms
Zones rurales et urbaines (principalement < 10 ans)	1,3	3,2
Zones urbaines/industrielles (principalement > 10 ans)	4,7	20,8

Les données bibliographiques consultées ne fournissent pas de concentrations ubiquitaires pour les hydrocarbures non aromatiques polycycliques.

Il est à noter que ces concentrations ont une valeur indicative et ne peuvent pas être considérées comme un bruit de fond à proprement parler.

### 7.1.1.3 Seuils d'acceptation en ISDI selon l'arrêté du 28 octobre 2010

Les résultats d'analyses sont également comparés, à titre indicatif, aux critères d'acceptations fixées par l'Arrêté du 28 octobre 2010 donnant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations. Ces seuils sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 7.4 : Paramètres à vérifier pour le contenu brut et valeurs limites à respecter

Paramètres	Valeur limite à respecter (*) Exprimée en mg/kg de déchet sec
COT (carbone organique total)	30 000 (**)
BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	6
PCB (biphényles polychlorés 7 congénères)	1
Hydrocarbures (C10 à C40)	500
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)	50

(\*) Les valeurs limites à respecter peuvent être adaptées par arrêté préfectoral dans les conditions spécifiées à l'article 10.

(\*\*) Une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**Tableau 7.5 : Paramètres à analyser lors du test de lixiviation et valeurs limites à respecter**

<b>Paramètres</b>	<b>Valeur limite à respecter (*) Exprimée en mg/kg de déchet sec</b>
Arsenic	0,5
Baryum	20
Cadmium	0,04
Chrome total	0,5
Cuivre	2
Mercurure	0,01
Molybdène	0,5
Nickel	0,4
Plomb	0,5
Antimoine	0,06
Selenium	0,1
Zinc	4
Chlorures (****)	800
Fluorures	10
Sulfates (****)	1000(**)
Indice phénols	1
COT (carbone organique total) sur éluat (***)	500
FS (fraction soluble) (****)	4000

(\*) Les valeurs limites à respecter peuvent être adaptées par arrêté préfectoral dans les conditions spécifiées à l'article 10.

(\*\*) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6000 mg/kg de MS à un ratio L/S = 10 l/kg.

(\*\*\*) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un test de lixiviation avec un pH compris entre 7,5 et 8. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultats de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de MS.

(\*\*\*\*) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit celle associée à la fraction soluble

**7.1.2 Présentation des résultats**

Les résultats d'analyses obtenus à l'issue des investigations réalisées sont repris dans les tableaux ci-après. Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont présentés en Annexe 12.





Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Tableau 7.7 Résultats des analyses de sol – sur brut (2/2)

Paramètre	Unité	Zone	Cheminée				Moteur		Cuve à cadmium		Cheminée		Parcelle 170				Cuve à fioul		Garage		Canalisation		Parcelle 67
		Fouille	F9		F10		F12		F13		F14		F15	F16		F17		F18	F19		F20		
		Profondeur	0-1 m	1-1.9 m	1-2 m	2-2.8 m	0.2-1 m	1-2 m	0-1 m	1-2 m	0-0.2 m	1.2-1.3 m	1-2 m	0-0.6 m	1.5-2.4 m	0.5-1.2 m	1.2-2.3 m	0-0.5 m	0-0.8 m	1.6-2.5 m	0-0.5 m		
		Nature du terrain	R	R	TN	TN	R	TN	R	TN	R	R	R	R	TN	TN	TN	TV	TV	TN	TV		
Matière sèche	%	-	83,2	86	89,1	87,3	89,6	87,5	85,5	85,7	83,4	83,4	84,8	80,2	73,8	83,3	84,8	81,9	80,5	84,5	84,9		
Perte au feu	% Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-	-	-	-		
Résidu après combustion	% Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95,7	-	-	-	-	-	-	-		
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	30000	-	-	-	-	-	4000	-	-	-	210000	-	67000	-	-	-	-	-	-	-		
pH-H2O	-	-	-	-	-	-	-	8,4	-	-	-	8,2	-	8,3	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Métaux</b>																							
Arsenic (As)	mg/kg Ms	64	35	27	-	-	-	-	56	86	30	-	18	24	36	94	87	39	61	-	40		
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,48	95,00	110,00	-	-	-	-	3,40	3,50	3,70	-	1,70	1,10	0,39	0,26	0,14	0,42	1,20	-	0,40		
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	90	79	89	-	-	-	-	29	83	57	-	35	38	44	85	51	41	70	-	40		
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	27,4	620,0	150,0	-	-	-	-	45,0	32,0	200,0	-	49,0	110,0	23,0	18,0	20,0	42,0	37,0	-	20,0		
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,1	0,52	0,22	-	-	-	-	0,18	0,10	0,23	-	0,21	0,13	0,09	0,11	0,10	0,13	0,18	-	<0,05		
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	60	1100	270	-	-	-	-	25	36	68	-	29	28	25	32	27	22	26	-	24		
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	78	190	310	-	-	-	-	98	98	260	-	85	170	66	75	86	82	110	-	58		
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	204	530	160	-	-	-	-	100	200	420	-	130	190	170	150	130	140	470	-	130		
<b>Hydrocarbures totaux C5-C10</b>																							
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg Ms	1	-	-	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg Ms	1	-	-	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	1	-	-	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fraction C6-C8	mg/kg Ms	1	-	-	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	1	-	-	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Hydrocarbures totaux C10-C40</b>																							
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	4	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	11,2	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0		
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	4	19,4	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	41,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0		
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	2	460,0	69,5	4,7	<2,0	<2,0	<2,0	6,2	<2,0	50,0	<2,0	9,4	18,7	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	2	990,0	140,0	6,2	3,4	<2,0	<2,0	11,5	<2,0	57,6	<2,0	26,1	20,9	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	2	580,0	94,0	4,9	5,8	<2,0	<2,0	16,4	<2,0	48,4	<2,0	28,1	18,5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	2	240,0	48,0	4,0	3,8	<2,0	<2,0	16,0	<2,0	34,0	<2,0	19,0	14,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	2	100,0	20,6	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	9,4	<2,0	15,8	<2,0	9,8	6,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	2	36,1	9,3	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,4	<2,0	4,1	<2,0	3,4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	500	2400	380	24	<20	<20	<20	66	<20	260	<20	98	95	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20		
<b>BTEX</b>																							
Benzène	mg/kg Ms	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Toluène	mg/kg Ms	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Ethylbenzène	mg/kg Ms	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,64	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
o-Xylène	mg/kg Ms	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Somme Xylènes	mg/kg Ms	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,84	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
BTEX total	mg/kg Ms	6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,30	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
<b>HAP</b>																							
Naphtalène	mg/kg Ms	0,05	<0,50	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	0,92	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Acénaphthylène	mg/kg Ms	0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Acénaphthène	mg/kg Ms	0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Fluorène	mg/kg Ms	0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,05	0,84	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	1,20	0,42	0,25	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Anthracène	mg/kg Ms	0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	0,11	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	5,50	1,20	<0,05	<0,05	0,07	0,19	0,60	0,19	1,90	0,54	0,66	0,69	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05		
Pyréne	mg/kg Ms	0,05	4,30	0,98	<0,05	<0,05	0,06	0,16	0,49	0,14	1,60	0,37	0,52	0,75	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	<0,05		
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,05	3,00	0,73	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,37	0,14	1,20	0,30	0,32	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Chrysène	mg/kg Ms	0,05	2,80	0,69	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,35	0,13	1,30	0,29	0,33	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	3,40	0,86	<0,05	<0,05	<0,05	0,32	0,39	0,18	1,40	0,31	0,37	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	1,90	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,22	0,09	0,74	0,17	0,20	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,05	4,30	1,10	<0,05	<0,05	0,06	0,43	0,51	0,19	1,40	0,40	0,45	0,64	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05		
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,05	<0,50	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg Ms	0,07	2,30	0,59	<0,05	<0,05	<0,05	0,24	0,25	0,08	0,67	0,17	0,26	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,05	3,40	0,84	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	0,34	0,13													

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

Le tableau suivant présente les résultats des analyses de dioxines. La somme des dioxines présentée dans le tableau ci-dessous a été calculée en prenant en compte le référentiel TEQ OMS 1997 dans lequel sont exprimés les valeurs de référence ; le laboratoire nous indique, quant à lui, des résultats exprimés en I TEQ OTAN/CCMS ou I TEQ OMS 1998 ou I TEQ OMS 2005. Ces référentiels de calcul se réfèrent à différents facteurs d'équivalence toxique établis par ces différents organismes. Le tableau ci-dessous présente ces facteurs d'équivalence toxicologiques pour les référentiel OMS 1997 et OMS 1998 et les concentrations associées dans chaque échantillon analysé.

**Tableau 7.8 Facteur d'équivalence toxiques OMS 1997 et 1998 et concentration en dioxines (ng/kg)**

	TEF OMS 1997	TEF OMS 1998	F14 (1.2-1.3 m)	E3
2.3.7.8-Tétra CDD	1	1	<1	<1,0
1.2.3.7.8-Penta CDD	1	1	<1	<1,0
1.2.3.6.7.8-Hexa CDD	0,1	0,1	<1	<1,0
1.2.3.4.7.8-Hexa CDD	0,1	0,1	<1	<1,0
1.2.3.7.8.9-Hexa CDD	0,1	0,1	<1	<1,0
1.2.3.4.6.7.8-Hepta CDD	0,01	0,01	<b>6,8</b>	<5,0
Octa CDD	0,001	0,0001	<b>23,0</b>	<b>29,0</b>
1.2.3.7.8-Penta CDF	0,5	0,05	<b>1,6</b>	<1,0
2.3.4.7.8-Penta CDF	0,5	0,5	<b>2,6</b>	<1,0
2.3.7.8-Tétra CDF	0,1	0,1	<b>1,6</b>	<b>1,9</b>
1.2.3.4.7.8-Hexa CDF	0,1	0,1	<b>4,3</b>	<1,0
1.2.3.7.8.9-Hexa CDF	0,1	0,1	<b>1,4</b>	<1,0
1.2.3.6.7.8-Hexa CDF	0,1	0,1	<b>3,4</b>	<1,0
2.3.4.6.7.8-Hexa CDF	0,1	0,1	<b>4,2</b>	<1,0
1.2.3.4.7.8.9-Hepta CDF	0,01	0,01	<5,0	<5,0
1.2.3.4.6.7.8-Hepta CDF	0,01	0,01	<b>22,0</b>	<5,0
Octa CDF	0,0001	0,0001	<b>14,0</b>	<10,0
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1997			<b>3,90</b>	<b>0,219</b>
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998			<b>3,16</b>	<b>0,19</b>

Le tableau suivant présente les résultats des tests de lixiviation.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Tableau 7.9 Résultats d'analyses – test de lixiviation

Sondage			E1+E1-2	E2	E3	F1 (0-0.8)	F12 (0.2-1)	F14 (0-0.2)	F16 (0-0.6)
Paramètres	Unité	SR							
Conductivité électrique	µS/cm	-	18,1	55,3	160	140	100	120	91,3
pH	-	-	7,9	9	8,2	8,2	8,3	8,3	8,6
Lixiviation									
Antimoine cumulé	mg/kg Ms	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	0,5	<0,05	<b>0,07</b>	<b>0,17</b>	<b>0,13</b>	<b>0,33</b>	<b>0,14</b>	<b>0,07</b>
Baryum cumulé	mg/kg Ms	20	<0,10	<0,10	<b>0,59</b>	<b>0,25</b>	<b>0,42</b>	<b>0,34</b>	<b>0,29</b>
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	0,04	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	800	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>6</b>
Chrome cumulé	mg/kg Ms	0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
COT cumulé	mg/kg Ms	500	<b>88,0</b>	<b>84,0</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>	<b>9,7</b>	<b>53,0</b>	<b>21,0</b>
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	2	<0,02	<0,02	<b>0,09</b>	<b>0,10</b>	<0,02	<b>0,24</b>	<b>0,08</b>
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	10	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>4,7</b>	<b>8,3</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Mercurure cumulé	mg/kg Ms	0,01	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<b>0,07</b>	<0,05
Nickel cumulé	mg/kg Ms	0,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb cumulé	mg/kg Ms	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	1000	<50	<50	<b>75</b>	<50	<b>100</b>	<50	<50
Zinc cumulé	mg/kg Ms	4	<0,02	<0,02	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>	<b>0,02</b>	<b>0,07</b>	<b>0,03</b>
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	4000	<b>1400</b>	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000

### 7.1.3 Interprétation des résultats

#### 7.1.3.1 Métaux lourds

Pour rappel, nous avons déterminé que l'arsenic, le plomb et le zinc présentaient des concentrations assez élevées dans le terrain naturel du fait du contexte géologique particulier à Wattwiller.

Sur la parcelle 170, fortement remaniée, des anomalies liées à la qualité des remblais peuvent être identifiées pour plusieurs métaux. Les fouilles F15 et F16, ainsi que le prélèvement E3, ont été réalisées à l'écart des aires potentiellement contaminées et peuvent donc être considérées comme représentatives de la qualité des remblais présents sur la parcelle. Les concentrations moyennes sont présentées ci-dessous :

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion****Tableau 7.10 Concentrations moyennes en métaux dans les remblais (hors sources de pollution) et rappel du seuil retenu (mg/kg MS)**

Paramètre	Concentration moyenne dans les remblais	Seuil retenu
Arsenic (As)	25	64
Cadmium (Cd)	1,43	0,48
Chrome (Cr)	40	90
Cuivre (Cu)	69,0	27,4
Mercure (Hg)	0,16	0,1
Nickel (Ni)	29	60
Plomb (Pb)	122	78
Zinc (Zn)	173	204

Les remblais présents sur le site se caractérisent par des dépassements (par rapport seuil retenu) pour les éléments suivants:

- Cadmium
- Cuivre
- Mercure
- Plomb

Par ailleurs, des anomalies ponctuelles existent pour certains métaux :

- Au niveau du gazomètre on observe des concentrations supérieures au seuil retenu ou à la concentration moyenne des remblais pour l'arsenic, le plomb (concentration de 65 000 mg/kg MS en F4) et le zinc (380 mg/kg MS, soit environ 2 fois le seuil retenu). Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur, avec l'horizon 1,2-2,5 m qui présente des teneurs plus élevées que l'horizon de surface.
- La fouille réalisée au droit du garage de la parcelle 170 (F1) révèle des concentrations supérieures au seuil retenu ou à la concentration moyenne des remblais pour le cadmium (6,70 mg/kg Ms, soit près de 5 fois la concentration moyenne des remblais), le mercure (0,37 mg/kg MS) et le nickel (100 mg/kg MS). Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur, avec l'horizon 0,8-1,5 m qui présente des teneurs plus élevées que l'horizon de surface.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

- La fouille réalisée en F8 au droit de l'ancienne chaufferie présente des concentrations supérieures au seuil retenu ou à la concentration moyenne des remblais pour le cadmium (3,50 mg/kg MS, soit plus de 2 fois la concentration moyenne des remblais), le cuivre (240 mg/kg MS, soit plus de 3 fois la concentration moyenne des remblais) et le nickel (120 mg/kg MS, soit 2 fois le seuil retenu). Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur, avec l'horizon 2-2,8 m qui présente des teneurs plus élevées que l'horizon de surface.
- Les fouilles réalisées en F9 et F13 à proximité des emplacements supposés d'une cheminée et d'une cuve à cadmium montrent des concentrations supérieures au seuil retenu ou à la concentration moyenne des remblais pour le cadmium (concentration de 110 mg/mg MS en F9), le cuivre (concentration de 620,0 mg/kg MS en F9, soit près de 9 fois la concentration moyenne des remblais), le mercure (concentration de 0,52 mg/kg MS en F9, soit plus de 3 fois la concentration moyenne des remblais), le nickel (concentration de 1100 mg/kg MS en F9), le plomb (concentration de 310 mg/kg MS en F9, soit plus de 2 fois la concentration moyenne des remblais) et le zinc (concentration de 530 mg/kg MS en F9, soit plus de 2 fois le seuil retenu). Les teneurs en métaux lourds semblent diminuer en profondeur, mais ce n'est pas vrai pour tous les éléments, aussi on ne peut pas dire que la contamination soit délimitée en profondeur.
- La fouille réalisée en F14 à proximité d'une cheminée révèle des concentrations supérieures au seuil retenu ou à la concentration moyenne des remblais pour le cuivre (200 mg/kg MS, soit près de 3 fois la concentration moyenne des remblais), le plomb (260 mg/kg MS, soit plus de 2 fois la concentration moyenne des remblais) et le zinc (420 mg/kg MS, soit plus de 2 fois le seuil retenu). Un seul horizon a été analysé en F14, ce qui ne permet pas de délimiter la contamination en profondeur.
- La fouille réalisée en F5 au droit de la zone de déchargement des grumes présente des concentrations supérieures au seuil retenu ou à la concentration moyenne des remblais pour le mercure (0,63 mg/kg MS, soit près de 4 fois la concentration moyenne des remblais), le plomb (350 mg/kg MS, soit plus de 2 fois la concentration moyenne des remblais) et le zinc (390 mg/kg MS, soit près de 2 fois le seuil retenu). Cette contamination n'est pas délimitée en profondeur, avec l'horizon 0,3-1,2 m qui présente des teneurs plus élevées que l'horizon de surface.
- La fouille réalisée en F6 au droit de l'emplacement supposé de la machine à vapeur montre des concentrations égales à 250 mg/kg MS dans l'horizon 2,4-2,8 m, soit environ 2 fois la concentration moyenne des remblais pour le plomb, avec des teneurs qui restent stables en profondeur : la contamination n'est donc pas délimitée verticalement.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

- La fouille réalisée en F19 à proximité de la canalisation sur la parcelle 66 révèle une concentration en zinc égale à 470 mg/kg MS, soit plus de 2 fois le seuil retenu. Un seul horizon a été analysé, ce qui ne permet pas de délimiter une étendue de cette anomalie. En l'absence de tout autre indice de contamination dans la zone, il ne semble pas s'agir ici d'une contamination mais probablement d'une anomalie géochimique.

Les concentrations en chrome ne dépassent pas le seuil retenu.

### 7.1.3.2 Hydrocarbures

Les concentrations en hydrocarbures dans les parcelles 66 et 67 sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Les remblais de la parcelle 170 contiennent un fond de contamination aux hydrocarbures avec une concentration moyenne des prélèvements effectués en E3, F15 et F16 (à l'écart des aires potentiellement impactées) avoisinant 100 mg/kg MS. Par ailleurs certains points présentent des teneurs en hydrocarbures qui dépassent le seuil d'acceptation en ISDI :

- Le gazomètre est l'endroit le plus impacté avec une concentration qui atteint 60 000 mg/kg MS dans la fouille F4. .
- La fouille réalisée en F8 au droit de l'ancienne chaufferie présente des concentrations supérieures au seuil d'acceptation en ISDI, et qui augmentent avec la profondeur (de 600 mg/kg MS entre 0,2 et 1 m à 910 mg/kg MS entre 2 et 2,8 m).
- La fouille réalisée en F9 à proximité d'une cheminée montre une concentration de 2400 mg/kg MS, près de 5 fois supérieure au seuil d'acceptation en ISDI : cependant les hydrocarbures retrouvent une teneur acceptable dans l'horizon inférieur entre 1 et 1,9 m.
- Enfin, le tas de terre qui est présent sur le site est contaminé aux hydrocarbures avec une concentration égale à 860 mg/kg MS, soit près de 2 fois le seuil d'acceptation en ISDI.

### 7.1.3.3 HAP

Les concentrations en HAP dans les parcelles 66 et 67 sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire, sauf dans la terre végétale en F19, dans la fouille réalisée à proximité de la canalisation et qui en contient des traces (0,56 mg/kg MS).

Les remblais de la parcelle 170 contiennent un fond de contamination aux HAP avec une concentration moyenne des prélèvements effectués en E3, F15 et F16 avoisinant 3 mg/kg MS. Par ailleurs les fouilles F3 et F4 effectuées à l'emplacement supposé du gazomètre présentent

des teneurs en HAP qui dépassent le seuil d'acceptation en ISDI et qui atteignent 3 700 mg/kg MS dans la fouille F4.

#### **7.1.3.4 BTEX**

Les concentrations en BTEX dans les parcelles 66 et 67 sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

La plupart des analyses effectuées sur les sols prélevés dans la parcelle 170 montrent des concentrations en BTEX inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Cependant les fouilles F3 et F4 effectuées à l'emplacement supposé du gazomètre présentent des traces de BTEX, et même des teneurs très élevées à 530 mg/kg MS, qui dépassent le seuil d'acceptation en ISDI, dans l'horizon 1,2-2,4 m de la fouille F4.

#### **7.1.3.5 Solvants chlorés**

Les concentrations en solvants chlorés sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire, sauf dans les fouilles F6 (machine à vapeur) et F7 (chaudière) qui présentent une concentration en tétrachloroéthylène respectivement de 0,11 et 0,78 mg/kg MS dans l'horizon de surface. La contamination est délimitée en profondeur puisque les analyses dans les horizons inférieurs ne quantifient pas ce composé.

#### **7.1.3.6 PCB**

Les concentrations en PCB sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire dans les prélèvements E1 (big bag) et E3 (remblais) et dans les fouilles F12 (moteur) et F16 (parcelle 170). Certains composés sont quantifiés dans le tas de terre en E2, au droit de l'ancien garage en F1 et à l'emplacement supposé d'une cheminée en F14, mais la somme des composés reste inférieure au seuil retenu.

La concentration maximale analysée est de 0,03 mg/kg (F1 0-0,8m).

Les concentrations en PCB rencontrées sur le site, bien que supérieures à la valeur ubiquitaire, ne sont pas significatives d'une contamination des sols en PCB.

#### **7.1.3.7 Phénol et cyanures**

L'indice phénol calculé au droit du gazomètre montre un dépassement de plus de 15 fois le seuil retenu dans l'horizon 1,2-2,4 m (1,5 mg/kg MS). La concentration en cyanures dépasse également le seuil retenu et atteint 38 mg/kg MS.

#### **7.1.3.8 Dioxines**

Des traces de dioxines ont été mises en évidence dans les deux échantillons analysés.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

Les teneurs mesurées dans l'échantillon de remblais hors source de pollution (E3) sont plus faibles que celles analysées dans l'échantillon de remblais à proximité de l'ancienne cheminée. Toutefois, les teneurs rencontrées sont inférieures aux teneurs moyennes analysées sur un site industriel.

### 7.1.3.9 Lixiviation

La présence de composés tels que les métaux lourds a été mise en évidence dans les fractions lixiviées. Toutefois, les valeurs mesurées sont inférieures au seuil retenu et permettent de conclure sur une faible lixiviation des métaux présents dans les sols.

## 7.2 Résultats des analyses sur les eaux souterraines

### 7.2.1 Valeurs de comparaison

Les concentrations mesurées sont comparées aux limites de qualité données dans l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R.1321-7 et R.1321-38 du code de la santé publique.

- **Limite 1** d'après l'annexe 2 de l'arrêté du 11 janvier 2007 relative aux limites de qualité des eaux de toute origine utilisées pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées, fixées pour l'application des dispositions prévues aux articles R.1321-7(II), R.1321-17 et R. 1321-42
- **Limite 2** d'après l'annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 relative aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées
- **Référence** en l'absence de limite fixée par les arrêtés précédemment cités, la limite de quantification du laboratoire est retenue

Les valeurs de référence telles que définies précédemment servent de base pour interpréter l'évolution des résultats analytiques dans l'espace (d'un point de vue hydrogéologique amont/aval) et dans le temps.

### 7.2.2 Présentation des résultats

Les résultats d'analyses obtenus à l'issue des investigations réalisées sont repris dans le tableau ci-après. Le bordereau d'analyses du laboratoire est présenté en Annexe 13.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Tableau 7.11 Résultats des analyses d'eaux souterraines

Paramètre	Unité	LQ	Limite (1)	Limite (2)	Ouvrage	Piézomètre
					Localisation	Parcelle 170
					Référence	
<b>Métaux lourds</b>						
Arsenic (As)	µg/l	5	100	10	100	17,1
Cadmium (Cd)	µg/l	0,1	5	5	5	<0,10
Chrome (Cr)	µg/l	2	50	50	50	15
Cuivre (Cu)	µg/l	2	1000	1000	1000	5,1
Mercurure (Hg)	µg/l	0,03	1	1	1	<0,03
Nickel (Ni)	µg/l	5	20	20	20	6,9
Plomb (Pb)	µg/l	5	50	10	50	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	2	5000	5000	5000	6,3
<b>Hydrocarbures totaux</b>						
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	10			10	<10
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	10			10	<10
Hydrocarbures C8-C10	µg/l	10			10	<10
Hydrocarbures C10-C12	µg/l	10			10	<10
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	50			50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	10			10	<10
Fraction C12-C16	µg/l	10			10	<10
Fraction C16-C20	µg/l	5			5	<5,0
Fraction C20-C24	µg/l	5			5	5,8
Fraction C24-C28	µg/l	5			5	<5,0
Fraction C28-C32	µg/l	5			5	<5,0
Fraction C32-C36	µg/l	5			5	<5,0
Fraction C36-C40	µg/l	5			5	<5,0
Fraction C5-C6	µg/l	10			10	<10
<b>HAP</b>						
Naphtalène	µg/l	0,02			0,02	0,02
Acénaphthylène	µg/l	0,05			0,05	<0,050
Acénaphthène	µg/l	0,01			0,01	<0,01
Fluorène	µg/l	0,01			0,01	0,014
Phénanthrène	µg/l	0,01			0,01	0,02
Anthracène	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Fluoranthène	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Pyréne	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Chrysène	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	0,01			0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01		0,01	0,01	<0,010
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	0,01			0,01	<0,010
Somme Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène et Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l		0,1		0,1	n.d.
Somme Fluoranthène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(g,h,i)pérylène et Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l			1	1	n.d.
Somme HAP (16 EPA)	µg/l					0,054
<b>BTEX</b>						
Benzène	µg/l	0,2		1	1	<0,2
Toluène	µg/l	0,5			0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	0,5			0,5	<0,5
m,p-Xylène	µg/l	0,2			0,2	<0,2
o-Xylène	µg/l	0,5			0,5	<0,50
Somme Xylènes	µg/l					n.d.
<b>COHV</b>						
Dichlorométhane	µg/l	0,5			0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	0,1			0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	0,5			0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	0,5			0,5	<0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	0,5		3	3	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	0,5			0,5	<0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	0,5			0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	0,1			0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/l	0,2		0,5	0,5	<0,2
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	0,5			0,5	<0,50
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	0,5			0,5	<0,50
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l					n.d.
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	0,5			0,5	0,7
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	0,1			0,1	0,4
Somme TCE + PCE	µg/l			10	10	1,1
<b>Indice phénol et cyanures</b>						
Indice phénol	µg/l	10			10	<10
Cyanures totaux	µg/l	2	50	50	50	11

### 7.2.3 Interprétation des résultats

Les résultats d'analyse sur les eaux souterraines montrent :

- Des traces d'hydrocarbures pour une fraction C20-C24, la concentration en hydrocarbures totaux restant inférieure à la référence.
- Des traces en HAP pour les composés fluorène et phénanthrène
- Des dépassements des références pour certains solvants chlorés : le trichloroéthylène et le tétrachloroéthylène, la somme de ces deux composés restant inférieure à la référence.

Les concentrations des substances suivantes sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire :

- Métaux lourds : cadmium, mercure, plomb
- BTEX
- Indice phénol

Les concentrations des substances suivantes ne dépassent pas les valeurs de référence :

- Métaux lourds : arsenic, chrome, cuivre, nickel, zinc
- Cyanures

L'origine des substances retrouvées dans les eaux souterraines est variée : pour les métaux lourds, elle provient en partie du fond géochimique local, lié à la géologie particulière de la zone d'étude.

Les hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) et les HAP ont probablement migrés depuis les remblais du site vers les eaux souterraines.

Les cyanures proviennent très probablement de la zone du gazomètre, où la fouille en F4 révèle des sols fortement impactés. La fiche toxicologique de l'INERIS indique « Bien que les cyanures soient faiblement retenus dans les sols, ils ne sont généralement que peu retrouvés dans les eaux souterraines, probablement du fait d'une dégradation de ces composés par les microorganismes. Des teneurs significatives en cyanures pourront être détectées dans les eaux souterraines au droit de sites dont les teneurs dans les sols sont toxiques pour les microorganismes ».

Enfin, la détection de solvants chlorés est intrigante, dans la mesure où aucune source sol significative dans les sols n'a été repérée lors du diagnostic de pollution. Seuls les horizons de

surface des fouilles F6 et F7 présentent de faibles concentrations en tétrachloroéthylène. Dans ces conditions il se peut que la contamination des eaux souterraines ait lieu en amont hydraulique du site d'étude, ou qu'il existe une zone impactée sur le site qui n'a pas été investiguée. **Toutefois les concentrations mesurées relèvent un état de trace et sont inférieures aux normes de potabilité.**

### **7.3 Conclusion des investigations - Nature et dimensionnement des zones polluées**

Les résultats d'analyses montrent :

- l'absence de zone polluée sur les parcelles 66 et 67 pour lesquelles la présence de métaux en F19 correspond probablement à une anomalie géochimique
- et la présence de 3 secteurs pollués sur la parcelle 170. Ces trois zones sont décrites ci-dessous et identifiées dans la Figure 10.

La méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (circulaires du 8 février 2007) recommande la purge des « points chauds » lorsque la pollution est concentrée et circonscrite à des zones limitées comme c'est le cas pour ce site d'étude. Les propositions de gestion de ces pollutions sont développées dans le chapitre suivant.

#### **7.3.1 Zone de l'ancien gazomètre – Secteur F3, F4 et F11**

Trois sondages ont été réalisés dans le secteur de l'ancien gazomètre. Au vu des observations de terrain, il semble que la base de l'ancien gazomètre soit toujours présente dans le sous-sol.

La fouille F4 présentant une forte contamination en hydrocarbures a été réalisée au droit de ce gazomètre alors que les fouilles F3 et F11 ne présentant pas de contamination majeure (hormis en surface en F3) semblent avoir été réalisées à l'extérieur du gazomètre.

Les analyses réalisées en F4 montrent que :

- Les sols superficiels (jusqu'à 1,2 m de profondeur) ne présentent pas de contamination majeure
- Les sols sont impactés à partir de 1,2 m jusqu'à 2,4 m de profondeur (HCT = 60 000 mg/kg ; HAP = 3 700 mg/kg ; BTEX = 530 mg/kg ; Pb = 65 000 mg/kg ; cyanure = 38 mg/kg). Pour rappel, la fouille n'a pas pu être poursuivie au-delà de 2,4 m de profondeur en raison de la présence d'un milieu induré qui peut être le radier du gazomètre.

Les analyses en F3 montrent la présence de HCT, HAP et BTEX (respectivement 510, 54 et 2,4 mg/kg) à des teneurs moindres que celles rencontrées en F4 mais supérieures au seuil d'acceptation en ISDI pour les HCT et les HAP.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

Au vu de ces éléments, il semble que l'extension de la contamination en F4 puisse être limitée à l'emprise de l'ancien gazomètre. Par conséquent, dans une première approche, il peut être estimé que la zone impactée par les hydrocarbures correspond à la superficie de l'ancien gazomètre, soit environ **49 m<sup>2</sup>**, ce qui représenterait un volume de **59 m<sup>3</sup>**.

Concernant l'impact en F3, l'origine de la pollution n'est pas connue et ne peut pas être reliée à l'ancienne activité du gazomètre étant donné que les polluants sont présents en surface d'une zone remaniée. Il est fait l'hypothèse que la zone impactée s'étend sur une distance équivalente à ½ fois la distance entre une fouille polluée et la fouille « propre » la plus proche, soit une surface de **98 m<sup>2</sup>**. Au vu de l'épaisseur contaminée (0,3 m), le volume serait de **30 m<sup>3</sup>**.

### 7.3.2 Zone de l'ancienne chaufferie – Secteur F8

Les résultats d'analyses réalisées au droit de la fouille F8 montrent une contamination en hydrocarbures de 600 mg/kg en surface (de 0,2 à 1 m de profondeur) et de 900 mg/kg en profondeur (de 2 à 2,8 m de profondeur).

Etant donné que la coupe lithologique indique la présence de remblais de la surface à 2,8 m de profondeur et que les observations de terrain montrent que les anciens sous-sols de ce secteur ont été remblayés sans démolition des structures bâties (mur, fondation encore présents), il est probable que la couche de remblais présente entre 1 et 2 m de profondeur (qui n'a pas fait l'objet d'analyse) soit également impactée par les hydrocarbures.

Du fait qu'il s'agisse d'une zone remblayée, la source primaire de pollution (qui pourrait être l'ancienne chaufferie) ne peut être connue avec certitude. De même l'extension de la pollution ne peut être délimitée avec précision : les remblais impactés ont-ils tous été transférés au même endroit ou ont-ils été « éparpillés » ?

Il est à noter que la fouille voisine F9 est également impactée en surface par les hydrocarbures (de même profil que ceux rencontrés en F8, c'est-à-dire des fractions C20 à C28), toutefois, les sols au droit de F9 présentent également une contamination majeure en métaux ce qui n'est pas le cas en F8. Cette source de pollution sera traitée dans le paragraphe suivant. Les autres fouilles proches de F8 ne présentent pas de contamination significative.

Par conséquent, dans une première approche, il est fait l'hypothèse que la zone impactée s'étend sur une distance équivalente à ½ fois la distance entre une fouille polluée et la fouille « propre » la plus proche (ou la fouille F9), soit une surface de **115 m<sup>2</sup>**.

Au vu de l'épaisseur contaminée, le volume serait de **322 m<sup>3</sup>**.

### 7.3.3 Zone de l'ancienne cheminée – Secteur F9

Les résultats d'analyses réalisées au droit de la fouille F9 montrent :

- une contamination en hydrocarbures de 2 400 mg/kg en surface (de 0 à 1 m de profondeur) puis une diminution de cette concentration avec la profondeur (380 mg/kg de 1 à 1,9 m de profondeur)
- une contamination en métaux (cadmium, cuivre et nickel essentiellement) de la surface à 1,9 m de profondeur.

Les investigations réalisées n'ont pas permis de prélever les sols sous 1,9 m de profondeur en raison de la présence d'un milieu fortement induré.

Par ailleurs, comme pour la fouille F8, la coupe lithologique indique la présence de remblais de la surface à 1,9 m de profondeur. Par conséquent, la source primaire de pollution ne peut être connue avec certitude. Toutefois au vu des polluants rencontrés, il semble que l'impact provienne (au moins pour partie) de l'ancienne activité de cadmiage (seule source potentielle de métaux mise en évidence sur le site).

D'après les informations transmises pour la réalisation de l'étude historique, l'impact potentiel de la cuve de cadmium aurait du être caractérisée au droit de la fouille F13 (exempte de pollution) et non en F9. De fait, il est possible que :

- l'emplacement exact de la cuve à cadmium n'est pas celui qui nous a été indiqué (les fouilles F9 et F13 sont distance d'environ 8 m)
- ou que les terrains impactés par l'activité de cadmiage ont été déplacés lors de la démolition des bâtiments.

Comme pour F8, il est fait l'hypothèse que la zone impactée s'étend sur une distance équivalente à ½ fois la distance entre une fouille polluée et la fouille « propre » la plus proche (ou la fouille F8), soit une surface de **75 m<sup>2</sup>**.

Au vu de l'épaisseur contaminée (1,9 m), le volume impacté serait de **143 m<sup>3</sup> dont 75 m<sup>3</sup> impactés par des hydrocarbures et des métaux (1 m d'épaisseur) et 68 m<sup>3</sup> impactés par des métaux uniquement (0,9 m d'épaisseur)**.

### 7.3.4 Reste du la parcelle 170

Sur les autres zones de la parcelle 170, les remblais présentent des concentrations diffuses principalement en HCT, HAP et métaux. Il n'est pas possible de délimiter ces pollutions qui semblent plus provenir de la nature des remblais que d'une source de pollution.

## **8 Schéma conceptuel**

### **8.1 Projet d'aménagement**

Le scénario envisagé pour le réaménagement de la parcelle est un scénario résidentiel, avec la construction d'un écoquartier. Le projet est plus avancé pour la parcelle 170 : 5 bâtiments collectifs d'habitation seront construits, ainsi que des maisons individuelles accolées, pour un total de 30 logements. Il n'est pas prévu de niveau souterrain, les places de parking étant disposées en extérieur ou dans des box au rez-de-chaussée. Les logements situés en rez-de-chaussée disposeront de jardins privés. Au total, les espaces verts (privés et collectifs) représentent environ 30% de la surface de la parcelle.

Un plan de masse provisoire du projet est disponible en Annexe 14.

Un projet d'aménagement similaire est prévu pour les parcelles 66 et 67, mais il n'est pas encore abouti.

**Les paragraphes ci-dessous considèrent que la purge des spots de pollution identifiés dans le chapitre précédent est effective.**

### **8.2 Les sources de pollution**

Le schéma conceptuel illustre l'état du site après la mise en œuvre des mesures de gestion immédiates préconisées au vu des conclusions du diagnostic de pollution, et en considérant les futurs usages.

Les sources de pollution identifiées sont les suivantes ont été présentées dans le chapitre précédents

Sur la parcelle 170 (après purge des spots de pollution), des dépassements des fonds géochimiques en métaux lourds (cadmium, cuivre, mercure et plomb) sont observés dans les remblais de la parcelle 170. Ces derniers présentent par ailleurs une contamination diffuse aux hydrocarbures totaux HCT C10-C40 et aux HAP et ponctuellement des BTEX et des solvants chlorés.

Aucune source de pollution n'a été mise en évidence sur les parcelles 66 et 67.

### **8.3 Les voies de transfert et l'exposition**

Au vu des sources de pollution et du projet d'aménagement, les voies de transfert suivantes sont retenues :

- Emissions volatiles de tétrachloroéthylène, d'hydrocarbures, de HAP et de BTEX
- Envol de poussières ou contact direct avec des remblais impactés

De ce fait, les voies d'exposition suivantes sont retenues :

- Inhalation de composés volatils
- Ingestion directe de sol.

Les voies d'exposition suivantes ne sont pas retenues :

- Inhalation de poussières après envol → cette voie d'exposition n'est pas retenue dans la suite de l'étude car elle est non prépondérante par rapport aux deux voies retenues
- Ingestion de végétaux → Le transfert des polluants des sols dans des végétaux ayant été cultivés sur place n'est pas pris en compte. En effet, le site étant fortement remanié, il n'est pas envisageable d'implanter des zones potagères directement sur les remblais. La mise en place d'un géotextile entre les terrains restant en place et la terre végétale apportée de l'extérieur du site permettra l'usage potagers en empêchant la remontée de particules de sols des terrains impactés toujours présents en profondeur vers la surface des jardins potagers. En revanche il ne sera pas possible de planter des arbres fruitiers, dont le système racinaire plus profond pourrait détériorer le géotextile. Des restrictions d'usage devront être indiquées sur cette zone, afin de conserver la mémoire du diagnostic de pollution lors des ventes successives du terrain.
- Ingestion d'eaux souterraines → Le transfert des polluants vers les canalisations d'eau potable n'a pas été considéré car les canalisations du projet seront mises en place dans les règles de l'art, dans des trachées remplies de matériaux inertes type sablons et ne seront pas en contact avec les sources de pollutions identifiées.

Enfin, la voie d'exposition par contact cutané ne peut pas être étudiée de manière quantitative dans la suite de l'étude en raison de l'absence de Valeur Toxicologique de Référence (VTR), conformément aux recommandations ministérielles en vigueur. La circulaire DGS/SD n°2006-235 du 30 mai 2006 stipule en effet « En l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, ils ne doivent envisager aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ».

### **8.3.1 Les cibles**

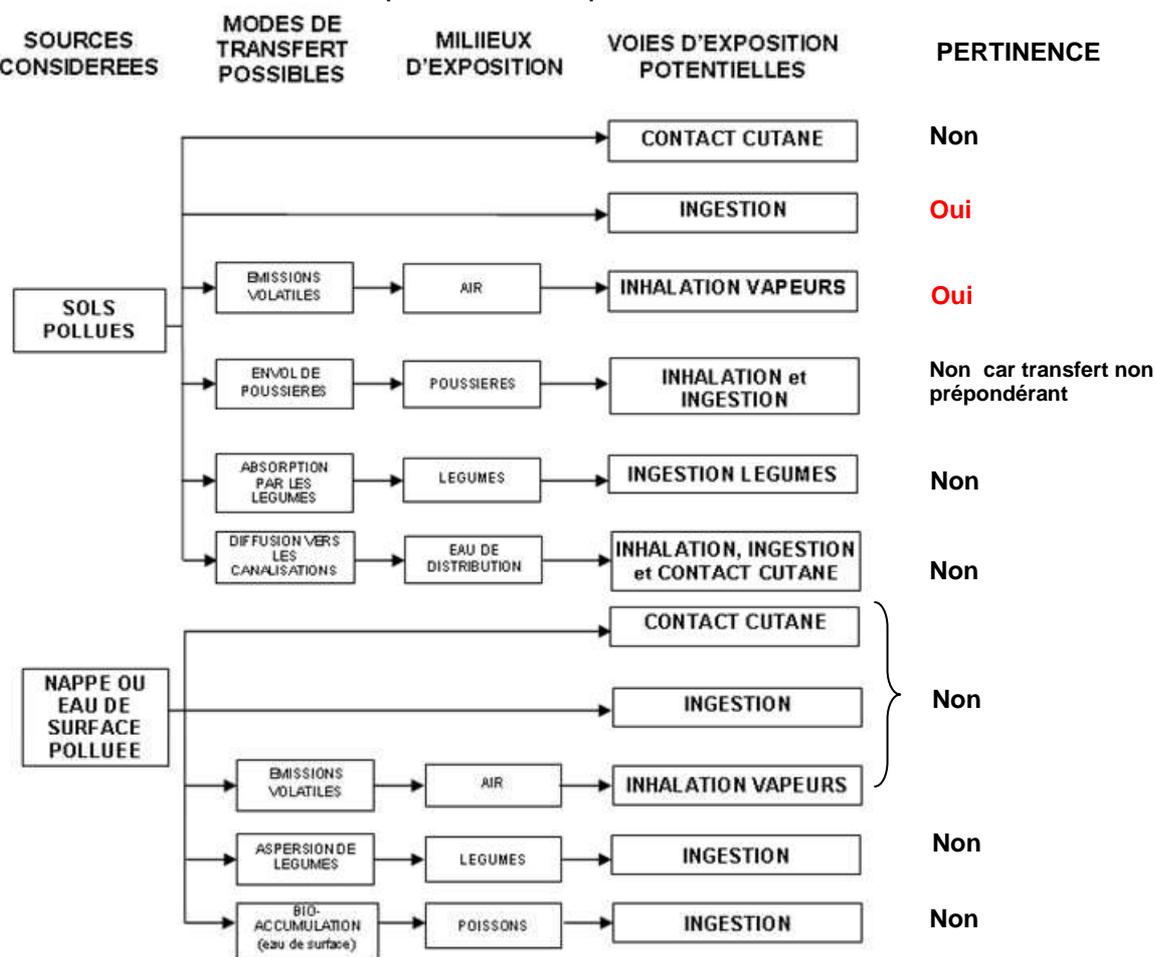
Les cibles seront les habitants des logements de l'écoquartier, c'est-à-dire des familles dont des personnes sensibles : enfants en bas âge, adolescents et personnes âgées.

### 8.3.2 Bilan du schéma conceptuel

Les concentrations mesurées lors du diagnostic de pollution ont mis en évidence des spots de pollution (gazomètre, fouilles F8 et F9) qui devront être éliminées avant d'entamer l'aménagement des parcelles.

Le reste de la parcelle 170 présente des remblais faiblement impactés. Le tableau suivant présente la synthèse du schéma conceptuel.

Tableau 8.1 : Modes de transfert et voies d'exposition retenues – parcelle 170



Sur les parcelles 66/67 aucune source de pollution n'a été identifiée. Par conséquent, l'usage prévu du site est compatible avec la qualité des sols.

Le schéma conceptuel est illustré en Figure 11.



## **9 Bilan coûts-avantages**

**Selon la méthodologie relative à la gestion des sites et sols pollués en vigueur, un plan de gestion doit être réalisé lorsque une pollution est constatée sur une zone où les usages ne sont pas définis (ou figés).**

L'objectif d'un plan de gestion est de proposer les solutions techniques permettant de maîtriser la source de pollution ainsi que ses impacts. Un plan de gestion s'articule autour d'un bilan coûts-avantages qui permet de sélectionner la ou les technique(s) présentant le meilleur compromis d'un point de vue financier et environnemental tout en privilégiant les solutions permettant de traiter (totalement puis partiellement) la source de pollution. Dans le cas où la technique retenue ne permet pas de supprimer entièrement la source de pollution, la solution retenue doit faire l'objet d'une validation d'un point de vue sanitaire.

Les paragraphes suivants présentent le bilan coûts-avantages proposé pour la purge des 4 spots de contamination mis en évidence sur la parcelle 170 et présentés dans le paragraphe 7.3 :

- Au droit de la fouille F4 – ancien gazomètre : forte pollution en hydrocarbures (hydrocarbures totaux, HAP et BTEX) et en plomb
- Au droit de la fouille F3 : contamination en hydrocarbures (HCT et HAP) de la tranche superficielle
- Au droit de la fouille F8 : contamination en hydrocarbures des remblais pouvant provenir d'une contamination liée à l'ancienne cheminée
- Au droit de la fouille F9 – contamination en hydrocarbures des remblais pouvant provenir d'une contamination liée à l'ancienne cheminée et en métaux (cadmium, cuivre et nickel) des remblais qui semble résulter de l'ancienne activité de cadmiage.

Par ailleurs, les résultats d'analyses des sols de la parcelle 170 montrent une contamination généralisée et diffuse en métaux, HAP et HCT principalement présente dans les remblais du site. Dans la mesure où l'ensemble de la parcelle est remblayée sur 1 mètre environ, il n'est pas économiquement envisageable d'évacuer l'ensemble de ces remblais. Les paragraphes suivants présentent également les coûts liés à un confinement de la pollution.

Le chapitre suivant présente la validation de ce bilan par la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires et étudiera la possibilité, d'un point de vue sanitaire, de ne pas mener de mesure de gestion particulière au-delà de l'évacuation des spots de pollution.

## 9.1 Objectifs d'un bilan coûts-avantages et stratégie d'action

L'objectif d'un bilan-coût avantage est de sélectionner la ou les techniques les plus pertinentes tant d'un point de vu du bilan environnemental global que d'un point de vu financier pour traiter une source de pollution donnée et dans un contexte donné.

Les mesures de gestion d'un site pollué peuvent se concevoir selon 3 axes d'actions :

### 1/ Maîtrise de la source de pollution :

- Travaux de réhabilitation (enlèvement/destruction total ou partiel de la source)

### 2/ Limitation du transfert :

- Limitation :
  - Dans les sols, les gaz des sols, les eaux souterraines et superficielles
  - Au niveau des bâtiments (mesures constructives)
- Confinement
- Immobilisation

### 3/ Modification des aménagements :

- Changement des usages (sur et hors site)
- Changement de l'aménagement du site (adaptation de l'espace projet aux contraintes et pollutions résiduelles du site ...)

La technique choisie doit s'attacher à traiter la source de pollution, à maîtriser les impacts ou à protéger les cibles.

La maîtrise de la source de pollution doit être la première option de gestion envisagée car, non seulement, elle participe à la démarche globale de réduction des émissions de substances responsables de l'exposition chronique des populations, mais encore, elle participe à la démarche globale d'amélioration de la qualité des milieux. Par ailleurs, sans maîtrise des sources, il n'est économiquement ou techniquement pas pertinent de chercher à maîtriser les impacts.

La maîtrise des impacts ne sera envisagée, qu'en seconde approche, une fois qu'il aura été démontré que l'enlèvement de la source de pollution (partiel ou total) n'est pas possible. Les options de limitation des transferts doivent permettre via les mesures de remédiation ou des mesures constructives d'autoriser les usages des milieux sans risques excessifs ou, si cela s'avère nécessaire, en restreignant les usages des milieux (changements d'usage). La maîtrise des usages doit aussi être envisagée en prenant en compte les meilleures techniques à un coût économiquement acceptable.

Par conséquent, on privilégiera la solution :

- permettant de maîtriser en première approche la source de pollution puis le transfert de pollution
- permettant de traiter le maximum de substances
- permettant de diminuer au maximum les risques résiduels (donc les expositions résiduelles).

Dans le cadre de cette étude et conformément à la méthodologie, la maîtrise des sources est la seule option retenue pour la gestion des spots de pollution en raison de leurs caractéristiques, à savoir pollution présente à faible profondeur, donc facilement accessible et extension délimitée.

## **9.2 Présentation succincte des différentes techniques de dépollution**

Les différentes techniques de dépollution peuvent être classées :

- en fonction du lieu de traitement
- en fonction de la nature des procédés employés
- en fonction du devenir des polluants.

Il faut noter que la réhabilitation d'un site mettra souvent en œuvre différentes techniques.

### **9.2.1 Classement en fonction du lieu de traitement**

Les techniques de dépollution peuvent être classées en fonction du lieu de traitement. On distingue les traitements suivants :

- **Traitements hors site (ou ex situ)** : ils supposent l'excavation/extraction du milieu pollué (déchets, terre, eau) et son évacuation vers un centre de traitement adapté (incinérateur, centre d'enfouissement technique, etc.)
- **Traitements sur site (ou on site)** : ils consistent à excaver les terres ou les eaux polluées et à les traiter sur le site même
- **Traitements in situ (ou en place)** : ils correspondent à un traitement sans excavation : le sol et les eaux souterraines sont laissés en place. Il s'agit alors soit d'extraire le polluant seul, soit de le dégrader ou de le fixer dans le sol.

### **9.2.2 Classement en fonction de la nature des procédés employés**

Les différentes techniques de dépollution peuvent également être classées en fonction de la nature des procédés employés, à savoir :

- Les procédés physiques
- Les procédés biologiques
- Les procédés thermiques
- Les procédés chimiques.

### **9.2.3 Classement en fonction du devenir des polluants**

Les techniques de réhabilitation peuvent être classées en fonction du devenir des polluants. Il existe deux possibilités :

- L'immobilisation : elle met en jeu des techniques qui permettent de modifier la mobilité et / ou la toxicité des polluants par deux types de processus :
  - Modification du polluant (changement du comportement, de la toxicité) en agissant sur le niveau d'oxydoréduction, la complexation, la précipitation
  - Modification du milieu récepteur (réduction de la perméabilité et de la porosité) par solidification ou stabilisation et par confinement,
- La destruction (totale ou partielle) par les procédés chimiques, thermiques, physiques et biologiques précédemment cités.

## **9.3 Choix de la technique de dépollution**

### **9.3.1 Généralités**

La dépollution des sites est une opération délicate puisque chaque site est spécifique. En effet, chaque site est une combinaison unique :

- De caractéristiques environnementales (géologie, hydrogéologie, topographie, hydrologie)
- De polluants (nature, concentration, quantité, comportements physicochimiques, mélange, répartition spatiale, toxicité.....)
- D'usages présents ou futurs (captages, usage sensible.....).

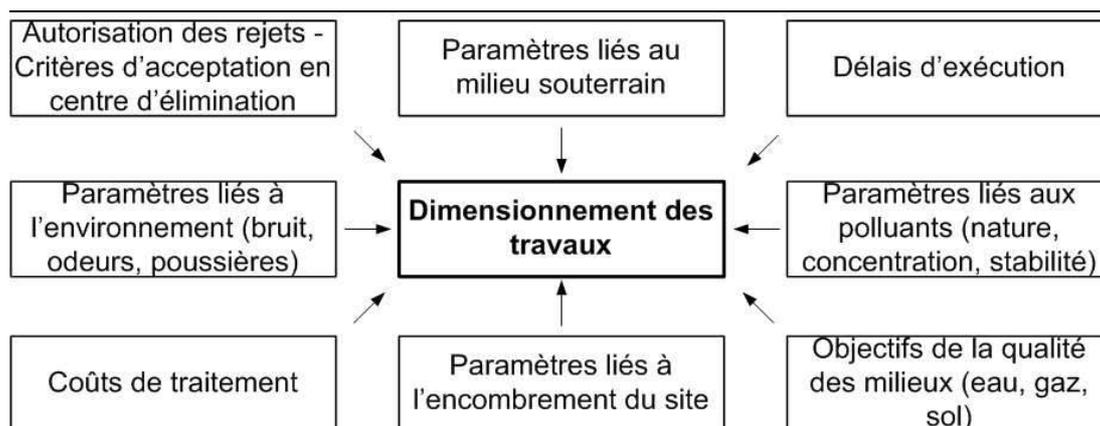
Par conséquent, il est très difficile d'associer une technologie à un type de pollution.

Par ailleurs, pour répondre aux exigences de temps, d'efficacité et d'espace, le traitement mis en œuvre est souvent une combinaison de différentes techniques.

D'une manière générale, le choix de la technique (ou filière de traitement) dépendra de caractéristiques intrinsèques des techniques (rendement, mise en place) mais aussi des

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

contraintes spécifiques au site (espace, temps de traitement envisageable) comme cela est présenté dans la figure suivante.



**Illustration 9-1** Schéma des paramètres entrant dans le dimensionnement des travaux (d'après Boivin et Ricour<sup>1</sup>)

**9.3.2 Présentation des techniques de dépollution en fonction des différents polluants**

Le tableau suivant présente une matrice de possibilités d'application des techniques de dépollution pour les polluants organiques.

**Tableau 9.1** Matrice de possibilité de dépollution (d'après UK Environment Agency<sup>2</sup>)

Réhabilitation potentielle	Milieu concerné	Hydrocarbures	Métaux lourds
<b>Confinement</b>			
Confinement - couverture	S	+	+
Confinement vertical	S,W	+	+
Excavation et enfouissement	S	+	+
<b>Procédés biologiques</b>			
Biotertre	S	+	-
Bioventing	S	+	-
Biosparging	S,W	+	-
Landfarming	S	+	-
Traitement sous forme de boue	S	+	-
Andain	S	+	-

<sup>1</sup> Boivin J.P. et Ricour J. (2005) - Sites et sols pollués – Outils juridiques, techniques et financiers de la remise en état des sites pollués, Editions Le Moniteur, Paris, 315 p

<sup>2</sup> United Kingdom Environment Agency (UK Environment Agency) (2004a) – Model Procedures for the Management of Land Contamination, Contaminated Land Report 11, ISBN: 1844322955, 203 p

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Réhabilitation potentielle	Milieu concerné	Hydrocarbures	Métaux lourds
<b>Procédés chimiques</b>			
Oxydation chimique	S, W	+	-
Déhalogenation chimique	S	-	-
Lavage chimique	S	+	+
Extraction par solvants	S	+	-
Amendements en surface	S	-	+
<b>Procédés physiques</b>			
Extraction multiphase	S, W	+	-
Venting	S	+	-
Lavage	S	+	+
<b>Procédés de solidification et de stabilisation</b>			
Liants hydrauliques (ciment...)	S	?	+
Vitrification	S	+	+
<b>Procédés thermiques</b>			
Incinération	S	+	+
Désorption thermique	S	+	+

+ : solution envisageable

- : solution non envisageable

S : zone non saturée et sédiments

W : zone saturée et eaux superficielles

### 9.3.3 Présélection des techniques

La méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (circulaires du 8 février 2007) recommande la purge des « points chauds » lorsque la pollution est concentrée et circonscrite à des zones limitées. Dans le cadre de cette étude, les points chauds sont les quatre zones polluées décrites dans les paragraphes précédents.

**Au regard des enjeux liés au projet d'aménagement (délai...), de l'étendue des zones impactées, de leur relativement faibles concentrations en polluants et des performances des techniques de dépollution, aucune technique de dépollution in-situ n'est, techniquement et économiquement, viable pour traiter ces contaminations.**

Les paragraphes suivant présentent une comparaison des possibilités de traitement hors site de ces spots de pollution.

Cette présélection est basée sur :

- La nature des polluants (hydrocarbures et métaux)
- Les dimensions et l'accessibilité des zones polluées

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

- Les caractéristiques des techniques

Une fois les spots de pollution supprimés, la qualité des sols au droit du site sera caractérisée par des anomalies diffuses en métaux, HCT et en HAP présents dans les remblais.

D'un point de vu environnemental, ces substances sont présentes essentiellement dans les remblais, les analyses réalisées dans le terrain naturel ne révèlent pas d'anomalies. Par ailleurs, les tests de lixiviation réalisés dans les couches de remblais (hors spot de pollution) montrent que les métaux ne sont pas ou peu lixiviables. Le risque environnemental est donc jugé faible en cas de non mise en place de travaux de dépollution sur l'ensemble du site.

D'un point de vu sanitaire, il doit être vérifié la compatibilité des usages possibles sur la zone avec la présence de ces substances dans les sols (étude présentée dans le chapitre suivant). Dans le cas où des usages seraient incompatibles, des mesures de gestion devront être mises en place (dépollution, confinement, restriction d'usage...). Les paragraphes suivants présentent également les mesures de confinement qui pourrait être appliqué au reste du site.

Le tableau suivant présente la présélection des techniques ex-situ ou hors site pour le traitement de la zone non saturée.



**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**Tableau 9.2 Présélection des techniques de dépollution (1/2)**

Zone étudiées	Spots de pollution – Secteur F4 – Forte pollution aux hydrocarbures		Spots de pollution – Secteur F3, F8 et F9 –Pollution aux hydrocarbures (F3, F8 et F9)	
Réhabilitation potentielle	Technique	Justification	Technique	Justification
<b>Confinement</b>				
Confinement - couverture	<b>Non</b>	Le confinement empêchera le contact direct entre les usagers du site et les sols impactés. Toutefois, la méthodologie indique qu'en cas de pollution concentrée et circonscrite, il doit être procédé à la <b>purge des points chauds</b>	<b>Non</b>	Le confinement empêchera le contact direct entre les usagers du site et les sols impactés. Toutefois, la méthodologie indique qu'en cas de pollution concentrée et circonscrite, il doit être procédé à la <b>purge des points chauds</b>
Confinement vertical	Non	La méthodologie indique qu'en cas de pollution concentrée et circonscrite, il doit être procédé à la <b>purge des points chauds</b>	Non	La méthodologie indique qu'en cas de pollution concentrée et circonscrite, il doit être procédé à la <b>purge des points chauds</b>
Excavation et traitement hors site (enfouissement, biologie, incinération, vitrification, liant hydrauliques, lavage)	<b>Oui</b>	Technique efficace permettant de traiter toute la pollution des sols au vu des caractéristiques (dimension et profondeur) de la source de pollution Technique permettant la <b>purge du spot de pollution conformément à la méthodologie</b>	<b>Oui</b>	Technique efficace permettant de traiter toute la pollution des sols au vu des caractéristiques (dimension et profondeur) de la source de pollution Technique permettant la <b>purge du spot de pollution conformément à la méthodologie</b>
<b>Procédés biologiques (on site, ou ex situ)</b>				
Biotertre	Non	On-site : Techniques non adaptées au projet en cours : délai souvent relativement long qui retarderait de lancement du projet d'aménagement	Non (, on-site)	On-site : Techniques non adaptées au projet en cours : délai souvent relativement long qui retarderait de lancement du projet d'aménagement
Landfarming			Oui (hors si	Hors site : Techniques adaptées aux pollutions rencontrées
Traitement sous forme de boue		Hors site : Pollution très concentrée avec présence de fortes concentrations en plomb (inhibitrice des phénomènes de biodégradation) qui ne respectent pas les critères d'acceptation en biocentre		
Andain				
<b>Procédés chimiques (on site, ou ex situ)</b>				
Oxydation chimique				
Déhalogénéation chimique	Non	Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz et/ou eaux extraits) et délais relativement longs	Non	Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz et/ou eaux extraits) au vu des faibles concentrations rencontrées sur le site et délais relativement long
Lavage chimique (solvants)				
Lavage chimique (extraction acide)				
<b>Procédés physiques (on site, ou ex situ)</b>				
Lavage	Non	Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz et/ou eaux extraits) et délais relativement longs	Non	Technique envisageable hors site après excavation, mais onéreuse par rapport aux autres solutions d'élimination possibles (stockage/biocentre) et délais relativement longs
<b>Procédés thermiques (on site, ou ex situ)</b>				
Désorption thermique/incinération	<b>Oui</b>	On-site : Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz extraits) au vu de la superficie impactée Hors site : Technique possible après excavation	Non	On-site : Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz extraits). Hors site : Technique envisageable après excavation, mais onéreuse par rapport aux autres solutions d'élimination possibles (stockage/biocentre)

Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Tableau 9.3 Présélection des techniques de dépollution (2/2)

Zone étudiées	Spots de pollution – Pollution aux métaux (F9)		Reste du site (présence de métaux et de HAP principalement)	
Réhabilitation potentielle	Technique	Justification	Technique	Justification
<b>Confinement</b>				
Confinement - couverture	Non	Le confinement empêchera le contact direct entre les usagers du site et les sols impactés. Toutefois, la méthodologie indique qu'en cas de pollution concentrée et circonscrite, il doit être procédé à la purge des points chauds	Oui	Le confinement empêchera le contact direct entre les usagers du site et les sols impactés
Confinement vertical	Non	Ce type de solution aboutirait à limiter l'extension du panache de pollution dans les eaux souterraines. Or les analyses réalisées sur les eaux souterraines ne montrent pas d'impact significatif dans les eaux souterraines et des concentrations faibles n'impliquant pas un dépassement des critères de qualité retenus. Par ailleurs, le confinement n'empêchera pas le contact direct entre les usagers du site et les sols impactés.	Non	Ce type de confinement n'empêchera pas le contact direct entre les usagers du site et les sols impacté et ne présente pas d'intérêt pour la pollution diffuse dans les remblais
Excavation et traitement hors site (enfouissement, biologie, incinération, vitrification, liant hydrauliques, lavage)	Oui	Technique efficace permettant de traiter toute la pollution des sols au vu des caractéristiques (dimension et profondeur) de la source de pollution Technique permettant la purge du spot de pollution conformément à la méthodologie	Non	Technique efficace permettant de traiter toute la pollution des sols au vu des caractéristiques (dimension et profondeur) de la source de pollution mais extrêmement couteuse puisqu'elle concernera l'ensemble de la parcelle 170
<b>Procédés biologiques (on site, ou ex situ)</b>				
Biotertre	Non (, on-site)	et on-site : Techniques non adaptées à une pollution métallique	Non	Techniques non adaptées à une pollution métallique
Landfarming				
Traitement sous forme de boue Andain	Oui (hors site)			
<b>Procédés chimiques (on site, ou ex situ)</b>				
Oxydation chimique	Non	Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz et/ou eaux extraits) au vu des faibles concentrations rencontrées sur le site.	Non	Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz et/ou eaux extraits) au vu des faibles concentrations rencontrées sur le site.
Déhalogenation chimique				
Lavage chimique (solvants)				
Lavage chimique (extraction acide)			Non	Technique envisageable hors site après excavation, mais onéreuse par rapport aux autres solutions d'élimination possibles (stockage)
<b>Procédés physiques (on site, ou ex situ)</b>				
Lavage	Non	Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz et/ou eaux extraits) au vu des faibles concentrations rencontrées sur le site.	Non	Technique envisageable hors site après excavation, mais onéreuse par rapport aux autres solutions d'élimination possibles (stockage)
<b>Procédés thermiques (on site, ou ex situ)</b>				
Désorption thermique	Non	On-site : Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction installation de traitement des gaz extraits). Hors site : Technique envisageable après excavation, mais onéreuse par rapport aux autres solutions d'élimination possibles (stockage/biocentre)	Non	On-site : Technique nécessitant la mise en place d'installations importantes (puits d'injection, puits d'extraction, installation de traitement des gaz extraits). Hors site : Technique envisageable après excavation, mais onéreuse par rapport aux autres solutions d'élimination possibles (stockage/biocentre)

### 9.3.4 Choix de la technique de dépollution

#### Description des techniques retenues

Au vu de ces éléments, il ressort que, pour traiter les spots de pollutions (F3, F4, F8 et F9), il faut procéder au retrait des sols pollués puis au traitement hors site en filières spécialisées :

- Les terrains contaminés par l'ancien gazomètre et présentant de fortes concentrations en hydrocarbures ne peuvent pas être traités en installations biologiques en raison de fortes concentrations en plomb (et éventuellement en HAP) inhibant les phénomènes biologiques → les terres extraites doivent être éliminées soit en installation de stockage de déchets dangereux (ISDD) soit en installation de traitement thermique.
- Les remblais extraits en F3, F8 et F9 qui présentent des concentrations en HCT ou HAP supérieures au seuil d'acceptation en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) pourraient être acceptés en biocentre ou en installation de stockage non dangereux (ISDND) pour les remblais F3 et F8 et en ISDD pour les remblais F9.
- Les remblais extraits de F9 et impactés par des métaux peuvent être éliminés soit en ISDND soit en ISDI selon les résultats des tests de lixiviation. A l'heure actuelle, ces analyses n'ont pas été réalisées sur ces remblais spécifiquement. Toutefois, sachant que les métaux ne sont pas retrouvés dans les eaux souterraines et au vu des niveaux de concentrations rencontrés dans les sols, il est probable que les métaux soient peu ou pas lixiviables.

**D'une manière générale, chaque centre de traitement ou d'élimination possède ses propres critères d'acceptation des terres polluées définis dans son arrêté préfectoral. L'acceptabilité des terres en installation de stockage sera fonction du centre choisi et devra faire l'objet d'analyse et d'un établissement d'un certificat d'acceptation préalable.**

Concernant le reste du site, au vu des concentrations rencontrées et de la superficie de la zone, la mise en place d'une couverture de surface paraît la solution la plus adaptée. Elle permet la suppression du contact entre les sols impactés et les différents usagers du site. Cette solution doit être validée sur un plan sanitaire (voir chapitre suivant). Dans le cas contraire, l'ensemble des remblais peuvent être envoyés en ISDI. Il existe plusieurs degrés de confinement selon les objectifs de maîtrise des sources. La technique de confinement est détaillée dans le guide du BRGM « Quelles techniques pour quels traitements – Analyses coûts – Bénéfices »<sup>1</sup>. Le tableau ci-dessous présente une synthèse de ces éléments.

---

<sup>1</sup> BRGM, Mai 2010, Quelles techniques pour quels traitements – Analyses coûts – Bénéfices, rapport provisoire, 353

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Tableau 9.4 : Objectifs des méthodes de confinement

Objectif de la couverture	Type de couverture (de haut en bas)	Adaptée au site
Prévention du contact direct, de l'ingestion de sols et du réenvols de poussières	Couche de surface	Oui, mais solution non adaptée au droit des futures zones potagères
Prévention la remontée de la pollution	Couche de protection Géotextile, Matériaux granulaires	Oui, cette solution devra être envisagée au droit des futures zones potagères
Prévention la pollution des eaux souterraines	Couche de surface Couche de protection Géotextile Matériaux granulaires Argile	Non, cette solution limiterait l'infiltration des eaux de pluie. Mais le diagnostic montre un transfert très limité des polluants présents dans les sols vers les eaux souterraines pour les métaux
Collecte des émanations gazeuses	Couche de surface Filet avertisseur Couche de protection Matériaux granulaires Events	Non, car le diagnostic réalisé montre qu'il y a peu de substances volatiles dans les sols et les eaux souterraines

Au vu de la problématique du site, une couverture simple est retenue afin de prévenir le contact direct entre les sols et les futurs usagers du site. Au droit des zones potagères, Tauw France préconise la mise en place d'une couverture avec géotextile permettant d'empêcher la remontée de la pollution.

### Avantages est inconvénients des techniques retenues

Dans les paragraphes suivants, il est considéré :

- La mise en place d'une couverture de surface simple : apport de 30 cm terre végétale saine sur les futurs espaces verts (soit 30 % de la superficie du projet). Dans le cas où un bâtiment ou une voirie serait construit sur ces zones, le coût des aménagements est inclus dans le projet d'aménagement.

Le tableau suivant présente les avantages et les inconvénients de l'excavation et du confinement.

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**Tableau 9.5 Avantages, inconvénients et coûts estimatifs des techniques retenues**

Mesures de gestion proposées	Excavation des sols impactés puis traitement hors site	Maintient ou mise en place d'une couverture de surface
Principe	Retrait des sols pollués puis traitement en filières spécialisées <u>Solution envisagée :</u> Zone gazomètre : ISDD ou centre de désorption thermique ou incinération Remblais F3, F8 : biocentre ou ISDND Remblais F9 : biocentre ou ISDD Reste du site : ISDI (si confinement non compatible sur le plan sanitaire)	Mise en place d'une couverture de surface (enrobé, dalle béton ou couche de terre végétale). Le confinement consiste à bloquer une pollution à l'endroit où elle s'est répandue. La migration éventuelle de la contamination est alors stoppée
Réduction de la charge polluante	Suppression totale des pollutions présentes	Aucune suppression de la charge polluante
Empreinte environnemental	Importante à cause des émissions liées au transport des terres excavées et de l'absence de valorisation ces terres dans le cas de la mise en installation de stockage.	Limitée principalement grâce à la suppression des émissions liées au transport
Inconvénient pour l'activité du site	Non concerné durant la phase travaux car il n'y a pas d'activité actuellement sur le site	Non concerné durant la phase travaux car il n'y a pas d'activité actuellement sur le site. Sans impact lors des travaux de réaménagement <b>Impact sur le long terme par la mise en place d'une servitude afin d'assurer la pérennité et la mémoire de cette solution de gestion</b>
Durée de traitement	Quelques jours/semaines le temps de l'excavation des terrains puis du remblaiement	Quelques jours le temps de la pose de la couverture de surface
Risque d'échec	Non	Non, dans la mesure où le maintien de cette couverture est pérenne Oui, dans le cas où le maintien de cette couverture n'est pas pérenne
Faisabilité technique	Technique fiable et éprouvée	Technique fiable et éprouvée
Risque sur les salariés pendant la phase travaux	Oui, des mesures de protection individuelles adaptées devront être mises à disposition des personnes réalisant les travaux afin de limiter le contact possible avec les polluants	Oui, contact possible entre la pollution et les personnes réalisant les travaux, mais risques limités car il n'est pas prévu d'excavation des terres, opérations favorisant l'envol de poussières
Avantages	Adaptée aux pollutions présentes sur le site Bonne garantie de résultats (atteinte des seuils de dépollution facilement contrôlable par la réalisation de prélèvements de fond et flanc de fouille)	Faible investissement
Inconvénients / Contraintes	Contraintes liées à la circulation des engins de chantier et des camions et à l'accès des véhicules au site Besoin d'espace disponible pour la mise en place d'un stockage temporaire des terres avant évacuation Nécessite l'excavation d'une surface plus importante que la zone polluée afin que la stabilité des flancs de fouille soit assurée En cas d'atteinte de la zone saturée, le pompage et le traitement des eaux sont à prévoir	Nécessite la mise en place d'une servitude limitant les usages possibles sur la zone Surveillance du bon état de la couverture de surface



### Coûts estimatifs

Les coûts estimatifs des solutions étudiées sont présentés ci-après.

**A noter : Les coûts proposés ne correspondent pas à des devis pour des travaux de dépollution, il s'agit d'estimations basées sur les données disponibles dans la bibliographie.**

Les hypothèses tarifaires sont présentées dans le tableau suivant sur la base d'une hypothèse de densité des terrains extraits de 1,8

**Tableau 9.6 Hypothèses retenues pour l'estimation des coûts**

Hypothèses de calcul	Prix moyen	Fourchette de prix	Unité
Excavation	7	3-10	€/t
Remblais et mise en œuvre *	20		€/t
Transport *	0,2	0,1-0,8	€/t/km
Elimination en ISDD *	105	75 - 195	€/t
Elimination en ISDND *	65	40-90	€/t
Elimination en ISDI *	10	5-40	€/t
Elimination en désorption thermique *	75	70-110	€/t
Elimination en biocentre *	50	45-95	€/t
Incinération *	330	150-400	€/t
Confinement **	10	5-20	€/m <sup>2</sup>

\* données du rapport de l'ADEME : taux d'utilisation et coûts des techniques de traitement des sols et eaux souterraines polluées en France, revu 2011

\*\* données du rapport du BRGM, Quelles techniques pour quels traitements – Analyses coûts – Bénéfices → coûts moyen pour un confinement par couverture non étanche

Les prix moyens ont été utilisés pour les calculs présentés ci-après.

Par ailleurs, les calculs sont basés sur l'envoi des terres dans les installations de stockage/traitement présentées dans le tableau ci-dessous. Il s'agit des installations les plus proches de la commune de Wattwiller. Elles ont été sélectionnées à partir des informations présentées sur le site de la fédération française du bâtiment (<http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/rechercher-centres.aspx>), consulté le 8 avril 2014.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

**Tableau 9.7 Installations de traitement retenues**

Type d'installation	Centre	Distance (km)*
ISDD	Sita FD - Vaivre (70)	120
ISDND	Sita – Retzwiller (68)	35
ISDI	Sykca – Turckheim (68) ou ISDI Argiesans – Argiesans (90)	45
Désorption thermique	Lingenheld Environnement- Oberschaeffolsheim (67)	120
Biocentre	Lingenheld Environnement- Oberschaeffolsheim (67)	120
Incinération	Lingenheld Environnement- Oberschaeffolsheim (67)	120

\* Distance de l'installation de traitement par rapport à la commune de Wattwiller

A noter : l'acceptation des terres dans ces centres est soumise à l'établissement des CAP (Certificat d'Acceptation Préalable) et au respect des critères d'acceptation propres à chaque centre.

### Gestion des terres du gazomètre (F4)

Le tableau suivant présente les coûts liés à une opération de désorption thermique ou à un stockage en ISDD ainsi que les coûts relatifs à une incinération des terres. Cette solution, la plus onéreuse, est présentée dans le cas où les autres types de centre de traitement ne soient pas en mesure de gérer ces terres fortement polluées.

**Tableau 9.8 Coûts estimés pour l'élimination des terres du gazomètre (€ H.T.)**

Solution	Désorption thermique	ISDD	Incinération
Hypothèse Volume (m <sup>3</sup> )	59	59	59
Hypothèse Volume (t)	106	106	106
Coût excavation	0,7k€	0,7k€	0,7k€
Coût traitement ISDD	-	11,1k€	-
Coût traitement Désorption thermique	7,9k€	-	-
Coût traitement biocentre	-	-	-
Coût incinération	-	-	34,9k€
Transport	2,5k€	2,5k€	2,5k€
Remblais et mise en œuvre	2,1k€	2,1k€	2,1k€
Maitrise d'œuvre (12 %)	1,6k€	2,0k€	4,8k€
<b>Total travaux</b>	<b>14,9k€</b>	<b>18,5k€</b>	<b>45,2k€</b>
Aléas de travaux (15 %)	2,0k€	2,5k€	6,0k€
<b>Total travaux</b>	<b>16,9€</b>	<b>21,0k€</b>	<b>51,2k€</b>

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

Selon le type de centre de traitement retenu, les coûts d'élimination des terres du gazomètre sont estimés entre 15 et 52 K€ HT.

*Gestion des remblais contaminés aux hydrocarbures (F3, F8 et F9)*

Les coûts estimés pour la gestion des remblais impactés aux hydrocarbures sont présentés dans les tableaux ci-dessous. Concernant le secteur F9, les tableaux ci-dessous concernent uniquement la gestion des remblais de 0 à 1 m impactés aux hydrocarbures et aux métaux.

**Tableau 9.9 Coûts estimés pour l'élimination des remblais impactés aux hydrocarbures – installations de stockage (€ H.T.)**

	Fouille F3	Fouille F8	Fouille F9 (0-1m)	Total
Solution retenue	ISDND	ISDND	ISDD	
Hypothèse Volume (m <sup>3</sup> )	29	322	75	426
Hypothèse Volume (t)	53	580	135	768
Coût excavation	0,4k€	4,1k€	0,9k€	
Coût traitement ISDD	-	-	7,9k€	
Coût traitement ISDND	3,4k€	37,7k€	-	
Transport	0,4k€	4,1k€	3,2k€	
Remblais et mise en œuvre	1,1k€	11,6k€	2,7k€	
Maitrise d'œuvre (12 %)	0,6k€	6,9k€	1,8k€	9,3k€
<b>Total travaux</b>	<b>5,9k€</b>	<b>64,3k€</b>	<b>16,5k€</b>	<b>86,7k€</b>
Aléas de travaux (15 %)	0,8k€	8,6k€	2,2k€	11,6k€
<b>Total travaux</b>	<b>6,7k€</b>	<b>72,9k€</b>	<b>18,7k€</b>	<b>98,3k€</b>

**Tableau 9.10 Coûts estimés pour l'élimination des remblais impactés aux hydrocarbures – biocentre (€ H.T.)**

	Fouille F3	Fouille F8	Fouille F9 (0-1m)	Total
Solution retenue	Biocentre	Biocentre	Biocentre	Biocentre
Hypothèse Volume (m <sup>3</sup> )	29	322	75	426
Hypothèse Volume (t)	53	580	135	768
Coût excavation	0,4k€	4,1k€	0,9k€	
Coût traitement biocentre	2,6k€	29,0k€	6,8k€	
Transport	1,3k€	13,9k€	3,2k€	
Remblais et mise en œuvre	1,1k€	11,6k€	2,7k€	
Maitrise d'œuvre (12 %)	0,6k€	7,0k€	1,6k€	9,3k€
<b>Total travaux</b>	<b>6,0k€</b>	<b>65,6k€</b>	<b>15,3k€</b>	<b>86,8k€</b>
Aléas de travaux (15 %)	0,8k€	8,8k€	2,0k€	11,6k€
<b>Total travaux</b>	<b>6,8k€</b>	<b>74,3k€</b>	<b>17,3k€</b>	<b>98,4k€</b>

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Les coûts estimés d'élimination en installation de stockage et en biocentre sont estimés entre 87 et 100 k€ H.T.. Les enveloppes globales des deux options étudiées sont du même ordre de grandeur. Toutefois, ces montants totaux cachent une différence importante au niveau des coûts de traitement et de transport.

### Gestion des remblais contaminés aux métaux (F9)

Le tableau ci-dessous concerne la gestion des remblais du secteur F9 impactés uniquement par les métaux, c'est-à-dire la tranche 1 à 1,9 m de profondeur.

Les coûts estimés pour la gestion des remblais impactés aux métaux sont présentés ci-dessous. Pour information, un coût de confinement a été présenté. Pour rappel, cette solution ne répond à la méthodologie qui demande de procéder à la suppression des spots de pollution.

**Tableau 9.11 Coûts estimés pour l'élimination des remblais impactés aux métaux (F9 (1-1 ,9 m) (€ H.T)**

	Fouille F9 (1-1 ,9 m)	Fouille F9 (1-1 ,9 m)	Fouille F9 (1-1 ,9 m)
Solution retenue	ISDND	ISDI	Confinement
Hypothèse surface (m²)	75	75	75
Hypothèse Volume (m³)	68	68	68
Hypothèse Volume (t)	122	122	122
Coût excavation	0,9k€	0,9k€	-
Coût traitement ISDD	-	-	-
Coût traitement ISDND	7,9k€	-	-
Coût traitement ISDI	-	1,2k€	-
Coût traitement Désorption thermique	-	-	-
Coût traitement biocentre	-	-	-
Transport	0,9k€	1,1k€	-
Remblais et mise en œuvre	2,4k€	2,4k€	-
Confinement	-	-	0,8k€
Maitrise d'œuvre (12 %)	1,4k€	0,7k€	0,1k€
<b>Total travaux</b>	<b>13,5k€</b>	<b>6,3k€</b>	<b>0,8k€</b>
Aléas de travaux (15 %)	1,8k€	0,8k€	0,1k€
<b>Total travaux</b>	<b>15,3k€</b>	<b>7,1k€</b>	<b>1,0k€</b>

Selon la solution retenue (qui dépend du caractère lixiviable des métaux), les coûts sont estimés entre 6 et 15 k€ H.T..

### Gestion des remblais sur le reste du site

Les coûts estimés pour la gestion des remblais du reste du site sont présentés ci-dessous.

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**Tableau 9.12 Coûts estimés pour l'élimination des remblais du reste de la parcelle (€ H.T.)**

<b>Elimination</b>	<b>ISDI</b>	<b>Confinement</b>
Hypothèse surface (m <sup>2</sup> )	1912	1912
Hypothèse Volume (m <sup>3</sup> )	1912	1912
Hypothèse Volume (t)	3441	3441
Coût excavation	24,1k€	-
Coût traitement ISDI	34,4k€	-
Coût traitement Désorption thermique	-	-
Coût traitement biocentre	-	-
Transport	31,0k€	-
Remblais et mise en œuvre	68,8k€	-
Confinement	-	19,1k€
Maitrise d'œuvre (12 %)	19,0k€	2,3k€
<b>Total travaux</b>	<b>177,3k€</b>	<b>21,4k€</b>
Aléas de travaux (15 %)	23,7k€	2,9k€
Maitrise d'œuvre (12 %)	21,8k€	2,6k€
<b>Total travaux</b>	<b>203,9k€</b>	<b>24,6k€</b>

Selon la solution retenue, les coûts sont estimés entre 25 et 204 k€ H.T.. De fait, l'élimination des remblais en ISDI est nettement plus onéreuse qu'un confinement.

Comme présenté dans le Tableau 9.4, le confinement proposé servira à empêcher le contact direct et la remontée de la pollution. Au vu des tests de lixiviation réalisés sur les remblais (hors spot de pollution) et des résultats d'analyses des eaux souterraines, les métaux sont peu ou pas lixiviables un confinement étanche n'est pas nécessaire sur ce site.

Au vu des enjeux financiers et environnementaux, la solution par confinement serait la plus appropriée. En cas de nécessité d'excaver ces remblais pour les besoins du projet d'aménagement, il est possible de les réutiliser sur site en tant que déblais. La mesure de confinement s'appliquera également à ces déblais. Dans le cas où le projet d'aménagement ne prévoit pas de place pour ces déblais, les terrains excavés devront être éliminés en ISDI.

### **Sélection de la technique**

Concernant la gestion des spots de pollution et étant donné que les sources pollution sont facilement accessibles et délimitées, cette comparaison n'a pas été réalisée au vu de l'exigence de la méthodologie qui indique la suppression des sources de pollution. La meilleure solution de traitement sera donc la solution qui associe la meilleure combinaison entre le coût de traitement et le coût de transport (évalué en prenant en compte la distance à parcourir) établi à partir de devis des centres de traitement et non à partir des coûts moyens.

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

Le tableau ci-après permet de comparer les performances des différentes variantes proposées selon différents critères. Cette comparaison a été effectuée pour déterminer la solution de gestion la plus appropriée aux remblais présents sur le site hors spots de pollution.

Les critères utilisés sont les suivants :

- réduction de la charge polluante
- empreinte environnementale
- inconvénients pour les activités du site
- durée du traitement
- coûts du traitement
- risque d'échec
- faisabilité technique.

Chaque scénario reçoit pour chaque paramètre de comparaison un critère de 0 à 2, 0 pour le scénario très défavorable pour ce paramètre et 2 pour le scénario très favorable pour ce paramètre. Le scénario le plus adapté est celui présentant le total maximum.

Tableau 9.13 : Comparaison des différentes solutions

	1 – Excavation	2 – Couverture de surface
Réduction de la charge polluante	2	0
Rendement environnemental	0	2
Influence sur les activités du site	2	2
Durée du traitement	1	2
Coût de la dépollution	0	2
Risque d'échec	2	1
Faisabilité technique	2	2
Risque sur les salariés pendant la phase travaux	0	1
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>13</b>

Avec 13 points, la solution la mieux notée est la mise en place d'une couverture de surface au droit des zones non couvertes.

La mise en place de cette solution nécessite toutefois de vérifier son acceptabilité sanitaire étant donné que la pollution reste en place puis la mise en place de restrictions d'usage.

## **10 Analyse des risques résiduels prédictive**

### **10.1 Objectifs et scénarios pris en compte**

#### **10.1.1 Objectifs et méthodologie**

L'objectif de l'analyse des risques résiduels est de valider sur un plan sanitaire les options de gestion des sources de pollution retenues dans le chapitre précédent. L'objectif de ce chapitre est donc de valider d'un point de vu sanitaire l'utilité ou non de la mise en place d'une couverture de surface au droit des zones non bâties une fois les travaux d'aménagement réalisés pour le projet immobilier (y compris la suppression des spots de pollution).

L'étude présentée dans les paragraphes suivants est réalisée selon les principes définis dans :

- « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, Impact des activités humaines sur les milieux », édité par l'INERIS<sup>1</sup> en août 2013
- « Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact » (2000), édité par l'InVS
- La circulaire n°DGS /SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

L'évaluation globale de l'impact sur la santé s'inspire des méthodes définies par l'US-EPA (Environmental Protection Agency) et reconnues internationalement. Ces méthodes conduisent à l'estimation quantitative de la probabilité de survenue d'effets néfastes pour la santé en tenant compte d'une part des éléments concernant la toxicité des substances rencontrées et d'autre part de l'exposition des populations à ces substances.

La méthodologie se décline en diverses étapes :

1. L'identification du potentiel dangereux ou identification des dangers (hazard identification) : identification des effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer ;
2. L'évaluation du rapport dose (concentration) - réponse (effets), soit l'estimation de la relation entre la dose ou le niveau d'exposition à une substance, et l'incidence de la gravité de l'effet ;
3. L'évaluation de l'exposition : la détermination du devenir du polluant (transfert et dégradation) afin d'évaluer les concentrations/doses auxquelles les populations humaines sont exposées ou susceptibles de l'être ;
4. La caractérisation des risques : l'estimation de l'incidence et de la gravité des effets indésirables susceptibles de se produire dans une population humaine en raison de

---

<sup>1</sup> Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques

l'exposition réelle ou prévisible, à une ou plusieurs substances ; la caractérisation (peut) comprend(re) "l'estimation du risque" c'est à dire la quantification de cette probabilité.

La suite de l'étude ne s'intéressera qu'aux effets chroniques c'est-à-dire aux effets sur le long terme des pollutions étudiées.

### 10.1.2 Voies d'exposition retenues

Conformément au schéma conceptuel, les voies d'exposition retenues sont justifiées dans le tableau suivant.

Tableau 10.1 Voies d'exposition retenues

Voie d'exposition	Usage résidentiel
Inhalation en air intérieur	<b>Oui pour les substances gazeuses</b>
Inhalation en air extérieur	Non, dans un premier temps, car voie d'exposition non prépondérante par rapport à la voie d'exposition en intérieur
Ingestion directe de sol	<b>Oui</b> , présence de polluants (métaux, HAP, hydrocarbures) constatés dans les sols de surface
Inhalation de poussière	Non car voie non prépondérante par rapport à l'inhalation en extérieur, pour des composés organiques
Ingestion de légumes ayant été cultivés au droit du site	Non, car il est considéré la mise en place d'une couche de terre végétale saine au droit des zones potagères
Ingestion d'eau	Non, en absence d'usage suite au réaménagement du site et en raison du respect des valeurs réglementaires pour les paramètres recherchés

## 10.2 Identification des dangers et relation doses – réponses des substances retenues

### 10.2.1 Notions de toxicité

Extrait du document : INERIS, *Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE*, 2003.

« Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets aigus liés à une exposition courte à des doses en général assez élevées et des effets subchroniques ou chroniques susceptibles d'apparaître suite à une exposition prolongée à des doses plus faibles. Dans le cadre de l'évaluation du risque sanitaire d'un site c'est essentiellement la toxicité subchronique à chronique qui nous préoccupe.

Les substances chimiques peuvent avoir un effet local directement sur les tissus avec lesquels elles entrent en contact (par exemple irritation, sensibilisation cutanée, cancer cutané...) ou un effet dit « systémique » si elles pénètrent dans l'organisme et agissent sur un ou plusieurs organes distants du point de contact. Cette distinction concerne à la fois les toxiques non

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

*cancérogènes et les toxiques cancérogènes, mais l'usage conduit souvent à confondre « toxiques systémiques » et « toxiques non cancérogènes ».*

*On distingue également les toxiques présentant un effet à seuil et les toxiques sans seuil comme définis ci-après :*

- *Effets à seuil : indique un effet qui survient au-delà d'une dose administrée, pour une durée d'exposition déterminée à une substance isolée. L'intensité des effets croît alors avec l'augmentation de la dose administrée. En deçà de cette dose, on considère que l'effet ne surviendra pas. Ce sont principalement les effets non cancérogènes, voire les cancérogènes non génotoxiques, qui sont classés dans cette famille.*
- *Effets sans seuil : indique un effet qui apparaît quelle que soit la dose reçue. La probabilité de survenue croît avec la dose et la durée d'exposition, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas. Cette famille concerne principalement les effets cancérogènes génotoxiques.*

*Cette distinction repose sur des mécanismes d'action différents. »*

### **10.2.2 Choix des traceurs**

Tous les polluants présents dans les sols ne peuvent être pris en considération car leurs effets sanitaires sont fort disparates et pour nombre d'entre eux mal connus. Ainsi parmi les substances listées précédemment, seules les plus représentatives du risque chronique et présentes sur le site étudié seront prises en compte. Ces substances sont qualifiées de « traceur de risque ».

Au vu des voies d'exposition retenues, les substances sélectionnées correspondent aux substances détectées dans les remblais hors spot de pollution et dont des valeurs toxicologiques sont connues, à savoir :

- Les métaux dont les concentrations sont supérieures à la valeur du bruit de fond retenue
  - Cadmium
  - Cuivre
  - Mercure
  - Nickel
  - Plomb
  - Zinc
- Les hydrocarbures totaux
- Les HAP
- Les BTEX
  - Benzène
  - Toluène

- Xylène

- Le tétrachloroéthylène

Le chrome n'a pas été retenu car les concentrations analysées (73 mg/kg maximum) sont inférieures à la valeur de bruit de fond retenu (90 mg/kg).

L'arsenic n'a pas été retenu car la concentration maximale analysée dans les remblais de la parcelle 170 (110 mg/kg) est du même ordre de grandeur que la concentration maximale analysée sur les parcelles 66/67 (94 mg/kg).

Concernant le mercure, seul composé métallique ayant un potentiel volatil, Tauw France considère que le phénomène de volatilisation potentielle du mercure aurait déjà eu lieu en raison de l'âge des remblais. Par conséquent, ce composé n'est retenu que pour la voie ingestion.

Les éléments rencontrés dans les eaux souterraines ne sont pas retenus dans la suite de l'étude car les concentrations détectées sont conformes aux valeurs réglementaires.

Concernant la famille des HAP, les potentiels volatils et toxiques varient selon les substances. Au vu des concentrations résiduelles et afin de s'affranchir des multiples modélisations liées à la présence de HAP dans les sols, il a été choisi, dans la suite du rapport pour la voie d'exposition par inhalation, d'assimiler l'ensemble des HAP à du fluoranthène, composé moyennement volatil pour la modélisation du transfert « sol-air » et à du Benzo(a)pyrène (composé le plus toxique de la famille) pour des calculs de risque. Cette démarche, bien que simplificatrice de la réalité, est plus pénalisante que la prise en compte des HAP individuellement. Pour la voie ingestion, les HAP sont considérés individuellement.

Les dioxines et les PCB détectés dans les remblais ne sont pas retenus comme traceur de risque car les niveaux de concentrations détectées ne sont pas représentatifs d'une anomalie.

### **10.2.3 Synthèse toxicologique des traceurs retenus**

#### Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence

Le choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) a été motivé par la circulaire n°2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Ce document recommande de sélectionner les VTR en respectant la hiérarchisation suivante :

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

- pour les substances à effet à seuil, successivement : l'US EPA, puis l'ATSDR, puis l'OMS/IPCS, puis Santé Canada, puis le RIVM et en dernier lieu l'OEHHA
- pour les substances sans seuil, successivement : l'US EPA, puis l'OMS/IPCS, puis le RIVM et en dernier lieu l'OEHHA.

### Cas des hydrocarbures totaux

Concernant les hydrocarbures totaux (HCT), les organismes présentés ci-dessus ne proposent pas de valeurs toxicologiques de références par substance. Etant donnée la complexité de la composition de HCT, plusieurs organismes dont le TPHCWG (TPH Critéria Working Group) ont préféré une approche par fraction basée sur la toxicologie et/ou sur leur comportement environnemental (mobilité, volatilité...) à une approche globale des HCT. Cette approche est reprise par le RIVM. Dans la suite de l'étude, l'approche du TPHCWG qui définit 13 fractions (6 fractions aliphatiques et 7 fractions aromatiques) selon le concept d'Equivalent Carbones (EC) sera retenue. Les fractions analysées seront assimilées aux fractions TPH définies par le TPHCWG. Les valeurs toxicologiques indiquées par cet organisme seront donc retenues.

Deux analyses TPH ont été réalisées sur les terrains restant en place. Ces résultats d'analyses sont pas exploitables car ces résultats sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire sauf les fractions C<sub>21</sub>-C<sub>35</sub> pour l'échantillon F7 (0-0,3 m) pour lesquelles les concentrations détectées pour les fractions aliphatiques (21 mg/kg) et aromatiques (24 mg/kg) sont du même ordre de grandeur.

Afin de se placer dans des conditions majorantes d'exposition pour l'estimation du transfert et pour le calcul de risque, les concentrations en HCT seront assimilées :

- Pour le calcul du transfert, à des HCT aliphatiques car pour un nombre équivalent de carbones, ces fractions sont généralement plus volatiles que les fractions aromatiques afin de limiter le nombre de modélisations réalisées
- Pour les calculs de risques, à des HCT aromatiques car pour un même nombre de carbones, elles sont plus toxiques que les fractions aliphatiques

### Cas particulier des HAP

L'évaluation des risques sanitaires liée à la présence de HAP dans les sols est réalisée, conformément aux recommandations de l'INERIS<sup>1</sup>, de la manière suivante :

- Pour la voie orale :

---

<sup>1</sup> INERIS, 2006, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) – Evaluation de la relation dose-réponse pour les effets cancérigènes : Approche substances par substances (facteurs d'équivalence toxique – FET) et approche par mélanges – Evaluation de la relation dose-réponse pour les effets non cancérigènes : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR), 64 p

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

- pour les effets à seuil, chaque substance disposant d'une VTR sera évaluée individuellement
- pour les effets sans seuil, la méthodologie de Facteur d'Equivalence Toxique sera appliquée.

La méthodologie de Facteur d'Equivalence Toxique a été établie pour caractériser la toxicité globale d'un mélange de HAP. A chaque HAP est attribué un coefficient de toxicité (FET : Facteur d'Equivalence Toxique) qui a été estimé en comparant sa toxicité à celle du benzo(a)pyrène (HAP de référence). L'équivalent toxique d'un mélange de HAP est obtenu en sommant les teneurs des HAP, multipliées par leur coefficient de toxicité respectif.

Pour rappel, pour la voie inhalation, les HAP sont traités de manière globale en considérant la volatilité du fluoranthène et la toxicité du naphthalène afin s'affranchir des multiples modélisations. Seul le naphthalène est traité à titre individuel car des valeurs toxicologiques de références sont disponibles pour cette substance.

### Synthèse des VTR

Les tableaux suivants présentent les VTR des substances retenues selon les différentes voies d'exposition. Seules les substances disposant de VTR sont présentées dans les tableaux ci-dessous. Ces valeurs ont été sélectionnées après consultation de la base de données Furetox<sup>1</sup> le 9 avril 2014.

**Tableau 10.2** VTR retenues pour la voie respiratoire – effet à seuil

Substance	n° CAS	Effet à seuil (mg/m <sup>3</sup> )	Organe cible	Source
Fraction aromatique C10-C12	-	2,00E-01	Système hépatique et neurotoxique	RIVM / TPHCWG
Fraction aromatique C12-C16	-	2,00E-01	Système hépatique et neurotoxique	RIVM / TPHCWG
Naphtalène	91-20-3	3,00E-03	Système respiratoire	US EPA, 1998
Benzène	71-43-2	3,00E-02	Système immunitaire	US EPA, 2003
Toluène	108-88-3	5,00E+00	Systèmes neurologique et développement foetal	US EPA, 2005
Xylène	1330-20-7	1,00E-01	Système nerveux central	US EPA, 2003
Tétrachloroéthylène	127-18-4	4,00E-02	Système nerveux central et hépatique et rénal	US EPA, 2012

<sup>1</sup> <http://www.furetox.fr/>

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**Tableau 10.3 VTR retenues pour la voie respiratoire – effet sans seuil**

Substance	n° CAS	effet sans seuil ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-}1$ )	Organe cible	Source
Benzo(a)pyrène	50-32-8	1,00E-03	Système respiratoire	OEHHA, 2002
Naphtalène	91-20-3	3,40E-05	Système respiratoire	OEHHA, 2005
Benzène	71-43-2	7,80E-06	Système sanguin	US EPA, 2003
Tétrachloroéthylène	127-18-4	2,60E-07	Système hépatique	US EPA, 2012

Au vu des valeurs toxicologiques définies pour les hydrocarbures volatils (identiques pour les deux types de fractions), les fractions volatiles (C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub>) seront assimilées aux fractions C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub>, fractions les plus volatiles.

**Tableau 10.4 VTR retenues pour la voie orale – effet à seuil**

Substance	n° CAS	Effet à seuil (mg/kg/j)	Organe cible	Source	Commentaire
Cadmium	7440-43-9	1,00E-03	Système rénal	US EPA, 2004	-
Cuivre	7440-50-8	1,40E-01	Système hépatique	RIVM, 2001	-
Mercure	7439-97-6	1,00E-04	Effet sur le développement	RIVM, 2000	Valeur établie pour la forme organique
Nickel	7440-02-0	1,20E-02	Système pulmonaire	OMS, 2006	VTR de l'US EPA établi pour les sel solubles non retenue en raison de la nature des composés
Plomb	7439-92-1	3,60E-03	Plombémie	RIVM, 2001	Valeur établie pour le plomb et ses dérivés
Zinc	7440-66-6	3,00E-01	Système sanguin	US EPA, 2005	-
HCT aromatique C10-C12	-	4,00E-02	Système hépatique et neurotoxique	RIVM / TPHCWG	-
HCT aromatique C12-C16	-	4,00E-02	Système hépatique et neurotoxique	RIVM / TPHCWG	-
HCT aromatique C16-C21	-	3,00E-02	Système rénal	RIVM / TPHCWG	Valeur définie pour le pyrène
HCT aromatique C21-C40	-	3,00E-02	Système rénal	RIVM / TPHCWG	Valeur définie pour le pyrène
Acénaphthène	83-32-9	6,00E-02	Système rénal	US EPAS, 1994	-
Fluorène	86-73-7	4,00E-02	Système sanguin	US EPA, 1190	-
Phénanthrène	85-01-8	4,00E-02	Poids corporel	RIVM, 2001	-
Anthracène	120-12-7	3,00E-01	Système hépatique	US EPA, 1993	-
Fluoranthène	206-44-0	4,00E-02	Système rénal	US EPA, 1993	-
Pyrène	129-00-0	3,00E-02	Système rénal	US EPA, 1993	-
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	3,00E-02	Système rénal	RIVM, 2000	Évalué à partir du travail du TPHCWG : toxicité des hydrocarbures aromatiques C16-C35 soit la toxicité du pyrène
Naphtalène	91-20-3	2,00E-02	Poids corporel	US EPA, 1998	-
Benzène	71-43-2	4,00E-03	Système immunitaire	US EPA, 2003	-
Toluène	108-88-3	8,00E-02	Système rénal	US EPA, 2005	-
Xylène	1330-20-7	2,00E-01	Poids corporel	US EPA, 2003	-
Tétrachloroéthylène	127-18-4	6,00E-03	Système nerveux	US EPA, 2012	-

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Au vu des valeurs toxicologiques définies pour les hydrocarbures (plus pénalisantes pour les fractions C16-C40), l'ensemble des hydrocarbures seront assimilés aux fractions C21-C40, fractions les plus toxiques.

**Tableau 10.5 VTR retenues pour la voie orale - effet sans seuil**

Substance	n° CAS	effet sans seuil (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	Organe cible	Source	Commentaire
Plomb	7439-92-1	8,50E-03	Système rénal	OEHHA, 2002	Valeur établie pour le plomb et ses composés inorganiques L'Ineris conseille de ne pas retenir d'ERU car plomb est un cancérigène à seuil
Benzo(a)pyrène	0	7,30E+00	système gastrique	US EPA, 1994	-
Naphtalène	91-20-3	1,20E-01	Système respiratoire	OEHHA, 2005	-
Benzène	71-43-2	5,50E-02	Système sanguin	US EPA, 2003	-
Tétrachloroéthylène	127-18-4	2,10E-03	Système hépatique	US EPA, 2012	-

### 10.3 Caractérisation de l'exposition

#### 10.3.1 Caractérisation des cibles

Les caractéristiques des cibles (futurs résidents : adultes et enfants) qui fréquenteront le site sont présentées dans les tableaux suivants.

**Tableau 10.6 Hypothèses d'exposition retenues pour les différentes cibles**

Paramètres	Unité	Résident			Source
		Adulte	Enfant	Enfant devenu adulte	
Durée d'exposition journalière	heures	24	24	24	TAUW, scénario majorant
Nombre de jour théorique d'exposition annuel	jours	365	365	365	TAUW, scénario majorant
Durée d'exposition théorique (T)	années	30	6	24	Scénario standard l'environnement
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les substances à seuil (Tm)	années	30	6	24	Scénario standard
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les substances sans seuil (Tm)	années	70	70	70	Scénario standard
Poids corporel (P)	kg	70	15	70	Ministère en charge de l'environnement
Quantité de sols ingérée (Q)	mg/j	50	91	50	Ministère en charge de l'environnement INERIS / INVS <sup>1</sup>

<sup>1</sup> INERIS, INVS, 2012, Guide pratique 2012, Quantités de terre et poussières ingérées par un enfant de moins de 6 ans et bioaccessibilité des polluants : état des connaissances et propositions, 91

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

La durée d'exposition prise en compte dans les évaluations des risques sanitaires est conventionnellement de 6 ans pour les enfants et 30 ans pour les adultes, cette dernière valeur correspondant au percentile 90 de distribution de la durée de résidence des français dans un même logement (Nédellec, 1998) ainsi qu'au scénario résidentiel de l'US-EPA.

Cas de l'inhalation et de l'ingestion directe de sol

Les indices d'exposition sont présentés dans les tableaux suivants.

**Tableau 10.7 Indice d'exposition des cibles – substances à seuil**

	Adulte	Enfant	Enfant devenu adulte
<b>T/Tm</b>	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
<b>F</b> (nombre de jour d'exposition annuel/an)	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
<b>ti</b> (durée d'exposition journalière/j)	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
<b>Indice d'exposition inhalation</b> ( $F \times ti \times T/Tm$ )	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
<b>Indice d'exposition ingestion directe de sol</b> ( $Q * F / P \times T/Tm$ )	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07

**Tableau 10.8 Indice d'exposition des cibles – substances sans seuil**

	Adulte	Enfant	Enfant devenu adulte
<b>T/Tm</b>	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01
<b>F</b> (nombre de jour d'exposition annuel/an)	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
<b>ti</b> (durée d'exposition journalière/j)	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
<b>Indice d'exposition inhalation</b> ( $F \times ti \times T/Tm$ )	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01
<b>Indice d'exposition ingestion directe de sol</b> ( $Q * F / P \times T/Tm$ )	3,06E-07	5,20E-07	2,45E-07

**10.3.2 Présentation des concentrations retenues**
**Concentrations retenues**

Les concentrations retenues sont présentées dans le tableau suivant. Elles correspondent aux concentrations maximales analysées dans les sols sur de la parcelle 170 hors spot de pollution. L'utilisation de ce type de valeur permet de se placer dans des conditions majorantes d'exposition.

Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

Tableau 10.9 Concentrations retenues dans les sols – Concentration maximale (mg/kg)

Substance	Concentration (mg/kg)	Sondage		
Cadmium	6,7	F1 (0,8-1,5)		
Cuivre	200	F14 (0-0,2)		
Mercure	0,63	F5 (0,3-1,2)		
Nickel	100	F1 (0,8-1,5)		
Plomb	350	F5 (0,3-1,2)		
Zinc	420	F14 (0-0,2)		
HCT volatils (volatilité fraction aliphatique C10-C12 - toxicité fraction aromatique C10-C16)	54,5	F5 (0-0,3)		
HCT totaux	260	F14 (0-0,2)		
Fluorène	0,12	F1 (0-0,8)		
Phénanthrène	4,1	F6 (2,4-2,8)		
Anthracène	0,95	F6 (2,4-2,8)		
Fluoranthène	7,1	F6 (2,4-2,8)		
Pyrène	5,6	F6 (2,4-2,8)		
Benzo(g,h,i)pérylène	1,6	F6 (2,4-2,8)		
Somme HAP (volatilité fluoranthène - toxicité benzo(a)pyrène)	34	F6 (2,4-2,8)		
Calculs des FET				
		FET	Concentration analysée	Concentration *FET
		0,001	4,10	0,0041
		0,01	0,95	0,0095
		0,001	7,10	0,0071
		0,001	5,60	0,0056
HAP (Somme FET)	4,09	0,1	3,10	0,31
		0,01	2,70	0,027
		0,1	2,50	0,25
		0,1	1,50	0,15
		1	3,10	3,1
		0,01	1,20	0,012
		0,1	2,10	0,21
			34,00	4,09
Naphtalène	0,92	F14 (0,2-1,3)		
Benzène	0,13	F14 (0-0,2)		
Toluène	0,35	F14 (0-0,2)		
Xylène	0,84	F14 (0-0,2)		
Tétrachloroéthylène	0,78	F7 (0-0,3)		

Ces concentrations serviront, dans la suite de cette étude, de données d'entrée pour le modèle des transferts sol-air intérieur et pour évaluer l'exposition par ingestion directe.

**Modélisation des transferts des substances**

Il s'agit de modéliser la volatilisation des composés gazeux depuis les sols vers l'air intérieur. Les paramètres de modélisation sont présentés ci-dessous.

**Tableau 10.10 Paramètres de modélisation retenus**

Paramètres	Unités	Valeur retenue	Sources
<b>BATIMENT</b>			
Présence d'un vide sanitaire / sous -sol	-	non	Projet d'aménagement
Taux de renouvellement	h <sup>-1</sup>	0,25	Hypothèse Tauw France / Modèle Johnson Ettinger
Hauteur pièce	m	2,5	Hypothèse Tauw France
Surface pièce	m <sup>2</sup>	10	Hypothèse Tauw France
<b>DALLE</b>			
Béton ou bois	-	béton	Hypothèse Tauw France / Projet d'aménagement
Epaisseur	m	0,15	Hypothèse Tauw France
<b>SOL</b>			
Type de sol	-	Remblais sableux	Diagnostic
% mo	%	4,3	Diagnostic
<b>POLLUANT</b>			
Profondeur du toit de la couche polluée	m	0,15	Projet d'aménagement / hypothèse que la pollution se trouve directement sous les bâtiments

Concernant les caractéristiques du bâtiment, à défaut de projet précis d'aménagement, il a été choisi de se placer dans une configuration favorisant l'accumulation des vapeurs. Pour ce faire, il a été choisi de retenir une pièce à vivre de 10 m<sup>2</sup> dont le taux de ventilation est de 0,25 h<sup>-1</sup>.

Il a été choisi de modéliser un bâtiment avec une dalle d'épaisseur de 15 cm, épaisseur couramment rencontrée pour ce type de projet.

Les terrains étant principalement composés remblais sableux et de remblais limoneux-sableux, la lithologie retenue correspond à sables qui sont plus perméables des sables limoneux.

**Concentrations modélisées**

Les concentrations modélisées dans l'air à l'aide du logiciel Risc 5 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10.11 Concentrations modélisées (en mg/m<sup>3</sup>)

Substance	Concentration modélisée
HCT volatils (volatilité fraction aliphatique C10-C12 - toxicité fraction aromatique C10-C16)	5,9E-02
Somme HAP (volatilité fluoranthène - toxicité benzo(a)pyrène)	1,8E-07
Naphtalène	1,5E-05
Benzène	1,2E-03
Toluène	1,2E-03
Xylène	1,1E-03
Tétrachloroéthylène	7,5E-03

## 10.4 Caractérisation du risque sanitaire

### 10.4.1 Méthodologie

L'estimation du risque est distinguée selon la nature des effets sanitaires (systémiques ou stochastiques). Les polluants sont également distingués selon les organes cibles qu'ils sont susceptibles d'atteindre.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, l'US EPA recommande :

- Pour les substances à seuils : de faire la somme des Quotient danger (QD) des agents ayant des effets toxiques identiques (même mécanisme d'action et même organe cible)
- Pour les substances cancérigènes : d'additionner tous les excès de risques individuels (ERI) quel que soit le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérigène global qui pèse sur la population exposée.

En première approche simplificatrice et majorante, nous sommes systématiquement les Quotients Danger pour l'ensemble des substances non cancérigènes prises en compte, quel que soit l'organe cible des effets.

### **Méthode pour le calcul des concentrations inhalées en fonction des scénarii d'exposition**

Pour la voie respiratoire, la concentration moyenne inhalée est retranscrite par la formule suivante :

$$CI = [\sum i(C_i * t_i)] * \frac{T * F}{T_m}$$

où :

CI : la concentration moyenne inhalée (mg/m<sup>3</sup> ou µg/m<sup>3</sup>)

Ci : la concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps ti

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

---

ti : la fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée

T : Durée d'exposition (années)

Tm : la période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années)

F : Fréquence d'exposition (nombre de jours d'exposition par an).

**Méthode pour le calcul des concentrations ingérées en fonction des scenarii d'exposition**

Pour la voie ingestion directe de sol, les quantités de polluants administrées, exprimées en Dose Journalière d'Exposition (mg/kg/j), peuvent se définir de la façon suivante :

$$DJE_{ij} = \frac{C_i \times Q_{ij} \times F}{P} \times \frac{T}{T_m}$$

DJEij : Dose Journalière d'Exposition, liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j (mg/kg/j)

Ci : Concentration d'exposition relative au milieu i (mg/kg)

Qij : Quantité de milieu i administrée par la voie j par unité de temps d'exposition (k/j)

F : Fréquence ou taux d'exposition, fraction du nombre annuel d'unités de temps d'exposition sur le nombre d'unités de temps de l'année (sans dimension)

P : masse corporelle de la cible (kg)

T : Nombre d'années d'exposition (ans)

Tm : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (ans).

**Quantification du risque pour les substances à seuil**

Pour les effets à seuil, la survenue d'un effet toxique chez l'homme est représentée par un quotient danger, calculé de la manière suivante :

$$QD_{inhalation} = CI / VTR \text{ ou}$$

$$QD_{oral} = DJE / VTR$$

où :

CI : Concentration Inhalée

DJE : Dose journalière d'exposition

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

QD : Quotient Danger

Lorsque ce quotient est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable, même pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

La valeur du quotient calculé est comparée à la recommandation ministérielle de la circulaire du 8 février 2007 qui stipule que cette valeur doit être inférieure à 1 pour l'ensemble des traceurs de risque retenus.

#### **Quantification du risque pour les substances cancérigènes**

Pour les substances sans seuil, un excès de risque individuel (ERI) a été calculé en multipliant la concentration inhalée ou la dose journalière d'exposition respectivement par l'excès de risque unitaire par inhalation (ERUi et ERUo).

Pour les différentes voies d'exposition, l'excès de risque individuel est calculé comme suit :

$$\begin{aligned} \text{ERLi} &= \text{CI} \times \text{ERUinhalation} \text{ ou} \\ \text{ERI} &= \text{DJE} \times \text{ERUoral} \end{aligned}$$

Où

CI : Concentration Inhalée

DJE : Dose journalière d'exposition

ERU : Excès de Risque Unitaire

ERI : Excès de Risque Individuel

L'ERI représente la probabilité qu'un individu a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

L'acceptabilité des risques évalués s'apprécie ensuite par comparaison à des niveaux de risques jugés socialement acceptables. Il n'existe pas, bien entendu, de seuil absolu d'acceptabilité, mais la valeur de  $10^{-6}$  (soit un cas de cancer supplémentaire sur un million de personnes exposées durant leur vie entière) est considérée aux USA comme le seuil de risque acceptable en population générale, alors que la valeur de  $10^{-4}$  est considérée comme limite acceptable en milieu professionnel.

La valeur de  $10^{-5}$  est souvent admise comme seuil d'intervention. Elle est reprise comme objectif dans les textes réglementaires et outils méthodologiques du MEDAD de février 2007. Ce seuil de  $10^{-5}$  est également utilisé par l'OMS pour définir les valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air.

#### **10.4.2 Résultats des calculs de risques**

Une synthèse des résultats des calculs de risques est présentée ci-dessous ; le détail des calculs en Annexe 15.

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**
**Tableau 10.12 Synthèse des calculs de risques – Quotients Danger cumulés**

	Adulte	Enfant	Enfant devenant adulte
Inhalation	0,541	0,541	0,541
ingestion directe de sol	0,094	0,802	0,094
Total	0,635	<b>1,342</b>	0,635
Seuil		<b>1</b>	

Le QD cumulé pour les enfants (QD = 1,3) est supérieur au seuil de la circulaire ministérielle (QD = 1).

Pour la voie ingestion, la substance porteuse de risques est le plomb. Le QD relatif à cette substance est de 0,59.

Pour la voie inhalation, les substances porteuses de risque sont les hydrocarbures volatils. Le QD relatif à ces substances est de 0,297.

Pour les adultes et les enfants devenant adulte (QD = 0,635), les QD cumulés sont inférieurs au seuil de la circulaire ministérielle.

Le tableau ci-dessous présente les excès de risque individuels cumulés.

**Tableau 10.13 Synthèse des calculs de risques – Excès de Risque individuel cumulés**

	Adulte	Enfant	Enfant devenant adulte
Inhalation	5,17E-06	1,03E-06	4,13E-06
ingestion directe de sol	<b>1,01E-05</b>	<b>1,71E-05</b>	8,06E-06
Total	<b>1,52E-05</b>	<b>1,82E-05</b>	<b>1,22E-05</b>
Seuil		<b>1 E-05</b>	

Pour les adultes et les enfants, les ERI cumulés pour l'ingestion (ERI =  $1,01 \cdot 10^{-5}$  et  $1,71 \cdot 10^{-5}$ ) sont supérieurs au seuil de la circulaire ministérielle (ERI =  $1 \cdot 10^{-5}$ ).

Pour les enfants devenant adultes, l'ERI cumulé toute voie ( $1,22 \cdot 10^{-5}$ ) est supérieur au seuil de la circulaire ministérielle.

Pour la voie ingestion, la substance porteuse de risque est le benzo(a)pyrène, représentant de la famille des HAP. Pour la voie inhalation, la substance porteuse de risque est le benzène.

#### 10.4.3 Interprétation des calculs de risques

La présence de HAP dans les remblais induit des risques inacceptables en cas d'ingestion directe de sol pour les futurs résidents selon les hypothèses prises en compte.

**Par conséquent, la mise en place d'une couverture de surface telle que proposée dans le chapitre précédent sur les zones extérieures non recouvertes par de la voirie à l'issue des travaux d'aménagement s'avère indispensable pour assurer la compatibilité du projet d'aménagement avec la qualité du sous-sol.**

En effet, la prise en compte de l'exposition par ingestion des futurs habitants conduit à un risque inacceptable pour les effets cancérigènes. Ce constat est le résultat d'un calcul qui a fait intervenir les hypothèses suivantes :

- Pour la voie orale, l'ensemble des HAP détectés dans les sols sont assimilés au Benzo(a)pyrène à l'aide des facteurs d'équivalence toxique à partir de la concentration maximale analysée pour chaque HAP dans les remblais
- Pour la voie inhalation, le transfert des sols vers l'air intérieur a été réalisé en assimilant la somme en HAP maximale à du fluoranthène (composé moyennement volatil) ce qui représente une hypothèse majorante pour l'estimation de ce transfert
- La source de pollution est considérée comme stable au fil des années. Les phénomènes de dégradation des polluants et lessivage des sols ne sont pas pris en compte dans le modèle,

Ces hypothèses jouent un rôle très majorant dans le calcul du risque pour la santé, toutefois il est difficile de passer outre leur prise en compte à défaut de données précises sur la toxicologie des substances et sur le projet d'aménagement.

**De plus, le projet d'aménagement n'excluant pas la présence de jardins potagers après réaménagement, la mise en place d'un géotextile entre les terrains restant en place et la terre végétale d'apport est nécessaire. Ce géotextile évite la remontée de particules de sols des remblais impactés toujours présents en profondeur. La présence de jardins potagers pourrait alors être envisagée sans pour autant permettre la mise en place d'arbres fruitiers dont le système racinaire pourrait atteindre les zones plus profondes et détériorer le géotextile.**

Pour rappel, l'alternative à la mise en place de cette mesure de suppression de la voie de transfert vers la partie supérieure par couverture est l'excavation des remblais (au droit des futurs espaces verts) en cours des travaux d'aménagement, mais cette solution présente l'inconvénient d'être relativement onéreuse (voir chapitre précédent).

#### **10.4.4 Mise en place de servitudes**

**La mise en place de restrictions sur cette zone après réaménagement des terrains permettra de conserver la mémoire de la présence de HAP dans les remblais induisant des risques sanitaires inacceptables en cas d'ingestion directe de sol. Ces éléments devront être réévalués en cas d'une modification postérieure de l'usage du site.**

#### **10.5 Incertitudes et discussion des résultats**

Les informations traitées dans l'étude des risques pour la santé humaine associés aux polluants comportent systématiquement des imprécisions et des incertitudes.

Dans ce cadre, l'impact de ces imprécisions et incertitudes sur la quantification des risques doit être évalué afin de pouvoir conclure de manière définitive sur la compatibilité entre les pollutions résiduelles et les scénarii d'usage considérés dans le plan de gestion.

##### **10.5.1 Incertitudes liées aux concentrations retenues et à la caractérisation des contaminations**

Dans le cadre de calculs de risques sanitaires réalisés à partir de mesures de terrain, les incertitudes sont principalement liées à l'acquisition des données de terrain. Les erreurs, imprécisions ou incertitudes dans les mesures sont liées aux éléments suivants :

- L'emplacement des points de prélèvement sur le site
- La qualité du prélèvement sur site et son transfert au laboratoire d'analyses
- Les variations des précisions d'analyses et du choix des paramètres analysés
- Du nombre d'analyses réalisées
- Des erreurs de report ou et de jugement.

La succession d'étapes (levés de terrain – prélèvements – conservation et acheminement des échantillons - analyses en laboratoire - traitement des données numériques) est susceptible d'être entachée d'incertitudes difficilement quantifiables.

De plus, les investigations sont des observations ponctuelles qui ne peuvent fournir une vision complète de l'état des terrains. La densité d'implantation des investigations et leur nombre permettent seulement d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure qu'une anomalie de faible extension puisse échapper à l'observation.

### Concentrations retenues

Les concentrations retenues correspondent aux concentrations maximales analysées. Cette hypothèse majorante a été retenue en raison du type de projet étudié. D'une part, le projet d'aménagement qui nous a été transmis par Mulhouse Habitat est actuellement en cours d'étude et il est possible que l'emplacement définitif des différentes installations (bâtiments, voiries, espaces verts...) soit modifié. D'autre part, le projet d'aménagement prévoit le découpage du site en plusieurs parcelles, or il n'est pas exclu qu'une parcelle se situe au droit de la zone présentant les concentrations les plus élevées (secteur F5/F6). Cette hypothèse permet donc de prendre en compte un scénario d'exposition défavorable.

Le tableau suivant présente une comparaison entre les teneurs maximales retenues et les teneurs moyennes analysées sur le site.

**Tableau 10.14 Comparaison entre les concentrations retenues et les concentrations moyennes (mg/kg)**

	Concentration retenue	Concentration moyenne*	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'échantillon supérieurs aux LQ
<b>Métaux</b>				
Cadmium (Cd)	6,70	1,64	19	19
Cuivre (Cu)	200	62,5	19	19
Mercure (Hg)	0,63	0,17	19	19
Nickel (Ni)	100	40	19	19
Plomb (Pb)	350	139	19	19
Zinc (Zn)	420	217	19	19
<b>Hydrocarbures totaux C10-C40</b>				
Hydrocarbures volatils C10-C12	54,5	5,9	23	6
Hydrocarbures totaux C10-C40	260	138	23	14
<b>BTEX</b>				
Benzène	0,13	0,11	23	2
Toluène	0,34	0,34	23	1
Somme Xylènes	0,84	0,84	23	1
<b>HAP</b>				
Naphtalène	0,92	0,55	23	2
Fluorène	0,12	0,09	23	2
Phénanthrène	4,10	0,98	23	12
Anthracène	0,95	0,40	23	4
Fluoranthène	7,10	1,56	23	16
Pyrène	5,60	1,14	23	17
Benzo(g,h,i)pérylène	1,60	0,57	23	16
HAP - Somme FET	4,09	1,25	23	20
HAP (EPA) - somme	34,00	7,44	23	20
<b>COHV</b>				
Tétrachloroéthylène	0,78	0,45	19	2

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

\* Non prise en compte des limites de quantification du laboratoire

Les concentrations retenues sont au moins deux fois supérieures aux concentrations moyennes calculées.

Toutefois, si l'on considère la valeur moyenne en HAP dans les sols (substance porteuse de risque pour la voie ingestion – effet sans seuil), l'ERI calculé pour les enfants est de  $4,75 \cdot 10^{-6}$ , valeur inférieure mais proche de la valeur seuil.

### **Forme des substances**

Concernant le transfert vers des sols vers l'air intérieur (qui concerne uniquement la voie inhalation), il a été considéré, dans une première approche majorante et simplificatrice en regard des teneurs mesurées jugées peu significatives pour les différents composés, de retenir la somme des HAP et d'appliquer à cette concentration une modélisation de transfert par volatilisation sous la forme du fluoranthène, HAP moyennement volatil. Par retour d'expérience, cette méthode, simplificatrice, conduit à des résultats nettement plus pénalisants que les résultats issus de la prise en compte des HAP individuellement. Elle permet de s'affranchir des multiples modélisations liées à ces substances.

Concernant la voie ingestion, chaque HAP a été considérée individuellement à partir des concentrations maximales analysées et des facteurs toxicologiques définis par l'INERIS.

De même 100% des hydrocarbures volatils (C10-C16) ont été assimilées à la fraction aliphatique C10-C12. Cette hypothèse permet de se placer dans des conditions majorantes d'exposition car d'une part à nombre de carbone égal, les fractions aliphatiques sont plus volatiles que les fractions aromatiques et d'autre part la fraction C10-C12 est plus volatile que la fraction C12-C16.

### **10.5.2 Incertitudes liées aux standards toxicologiques**

La définition des dangers et de la relation doses-effets liés à une substance demande un niveau élevé d'expertise. Des groupes de travail reconnus réalisent ce travail.

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sont le plus souvent établies à partir de données expérimentales chez l'animal : l'extrapolation à l'homme se fait généralement en appliquant des facteurs d'incertitudes (également appelés facteurs de sécurité) aux seuils sans effets néfastes définis chez l'animal. Les facteurs d'incertitude prennent en compte les paramètres suivants :

- La variabilité inter-espèces
- La différence de sensibilité inter-individus
- L'utilisation d'un LOAEL au lieu d'un NOAEL

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

- La durée de l'étude sur laquelle s'appuie l'évaluation
- La sévérité de l'effet
- La fiabilité des données
- La voie d'absorption.

Notons par ailleurs que les propriétés toxicologiques des substances renseignées sont prises individuellement et ne tiennent pas compte des effets antagonistes ou synergiques que peuvent avoir les substances entre elles, ce point correspondant à l'état de l'art en la matière.

Les VTR ont été choisies selon les recommandations de la circulaire du DGS/SD n°2006-235 du 30 mai 2006.

### **Voie inhalation**

Pour les effets à seuil, le risque est porté par les hydrocarbures volatils. Pour ces substances, la VTR utilisée est celle définie par le TPHCWG et reprise par le RIVM. Il s'agit de la seule VTR disponible.

Pour les effets sans seuil, le risque est porté par le benzène, l'ERU retenu est celui défini par l'US EPA ( $7,8 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ ). Hormis cet organisme, l'OMS, le RIVM et l'OEHHA ont également établi des ERU qui sont respectivement de  $6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ ,  $5 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  et  $2,9 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ . Les ERU proposés par l'US EPA, l'OMS et le RIVM sont du même ordre de grandeur. La valeur de l'OEHHA est la plus pénalisante. Elle conduirait à un ERI pour le benzène de  $1,5 \cdot 10^{-5}$ , valeur supérieure à la valeur seuil de  $1 \cdot 10^{-5}$ .

### **Voie ingestion**

Pour les effets à seuil, le risque est porté par le plomb. Il a été retenu la valeur proposée par le RIVM ( $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$ ). L'INERIS recommande, dans son rapport de 2009 la prise en compte de la VTR établie par l'OMS (VTR provisoire -  $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$ ) qui n'a pas été retenue dans cette étude conformément au mode de sélection proposée par la circulaire du 30 mai 2006. Cette VTR établie par l'OMS est légèrement plus pénalisante que celle prise en compte dans l'étude. Les deux valeurs ayant cependant la même origine, la légère différence provenant de choix différents en matière de valeur arrondie. La prise en compte de l'une ou l'autre de ces VTR ne modifie pas les conclusions générales de l'étude, les deux valeurs étant très proches.

Par ailleurs, dans un avis de janvier 2013, qui fait suite à des expertises européennes (EFSA – Autorité européenne de sécurité des aliments) et internationales (JECFA – Comité d'experts

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

FAO/OMS sur les additifs alimentaires) de 2010, l'ANSES<sup>1</sup> conclut que les VTR disponibles actuellement pour le plomb (pour la voie orale) ne sont pas protectrices pour la santé humaine.

Dans ce rapport, l'ANSES reprend la plombémie critique définie par l'EFSA, fixée à 15 µg/L (valeur associée à une augmentation de 10% de la prévalence de la maladie rénale chronique chez des sujets adultes). D'après l'ANSES, cette valeur peut être considérée comme protectrice vis-à-vis des effets sur le système nerveux central chez l'enfant. A partir de cette plombémie critique, les modèles permettent d'estimer la concentration d'exposition orale correspondante. Ainsi, chez l'enfant, une exposition journalière par voie orale à une concentration en plomb de 0,63 µg/kg de poids corporel par jour entraînerait une plombémie de 15 µg/L, (d'après le modèle IEUBK développé par l'US EPA). La prise en compte de la valeur proposée par l'ANSES modifierait les conclusions de l'étude. Le QD<sub>plombémie</sub> pour les enfants s'élèverait à 3,4, valeur supérieure au seuil.

Cette absence de consensus sur la valeur toxicologique du plomb ne modifie pas les conclusions générales de l'étude qui indiquent une incompatibilité d'usage en absence de mise en place d'une couverture de surface.

Pour les effets sans seuil, le risque est porté par le Benzo(a)pyène. L'ERU retenu pour l'ingestion est celui établi par l'US EPA (7,3 (mg/kg/j)<sup>-1</sup>). Hormis cet organisme, le RIVM et l'OEHHA ont également défini des ERU qui sont respectivement de 0,2 (mg/kg/j)<sup>-1</sup> et 12 (7,3 (mg/kg/j)<sup>-1</sup>). L'ERU proposé par le RIVM est moins pénalisant que ceux proposés par les deux autres organismes. Si l'on considère cette valeur, l'ERI maximal calculé pour l'ingestion serait de 4,2\*10<sup>-7</sup>.

### 10.5.3 Incertitudes liées aux modèles de transfert

Vis-à-vis de la modélisation de transfert par le logiciel Risc, la présente analyse des risques repose sur une modélisation des transferts depuis les sols vers l'air ambiant intérieur du site pour le scénario d'aménagement considéré.

La répartition des polluants dans les trois phases physiques du système (sol solide, eau des pores, air des pores) joue un rôle déterminant dans le modèle. C'est en effet à partir des concentrations calculées pour chacune des phases que le modèle va évaluer les concentrations dans les médias de contact, prises ensuite en considération dans les tableaux de calcul des niveaux de risques.

---

<sup>1</sup> ANSES, janvier 2013, Expositions au plomb : effets sur la santé associés à des plombémies inférieures à 100 µg/L- Avis de l'Anses - Rapport d'expertise collective, 6 p

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

L'équation de Jury est utilisée pour calculer les concentrations à l'équilibre, et notamment la concentration dans l'air du sol, à partir des concentrations en polluant dans le sol et de divers paramètres caractérisant le sol. D'une manière générale, il est recommandé d'utiliser des mesures de gaz des sols comme données d'entrée du modèle plutôt que les teneurs dans les sols ou les eaux souterraines afin de s'affranchir de cette étape de modélisation, ce qui limite les incertitudes liées à la modélisation.

La concentration dans les médias de contact (tels que l'air ambiant intérieur et extérieur dans le cas présent), elle, est obtenue par le biais de divers modèles de transferts.

Le modèle utilisé ici dans BP RISC est celui de Jonhson-Ettinger basé sur la loi de Fick, après calcul du coefficient de diffusion effective utilisant la relation de Millington-Quirk.

Les processus de migration sont donc déterminés par l'accumulation de processus d'étape et d'équilibre.

Compte tenu des incertitudes de calculs des concentrations en polluants à l'équilibre dans les phases sols /eau /air, il sera préférable, dans certains cas, d'utiliser des concentrations en polluants mesurées sur site pour ces différentes phases et au niveau des médias de contact, par exemple en réalisant des mesures de gaz du sol.

Le modèle BP RISC comporte toutefois des hypothèses de travail restrictives et majorantes pour les calculs de risque :

- Non prise en compte de la dégradation naturelle de la substance polluante (pas de dégradation chimique par exemple)
- La source de pollution est considérée comme inépuisable (infinie)
- Le sol est considéré comme homogène
- Le transfert horizontal des flux n'est pas pris en compte.

Dans le cadre des modélisations « sol-air intérieur », des choix ont été effectués en termes de types de substances considérées :

- 100% des hydrocarbures ont été assimilées à des fractions aliphatiques. Cette hypothèse permet de se placer dans des conditions majorantes d'exposition car à nombre de carbone égal, les fractions aliphatiques sont plus volatiles que les fractions aromatiques
- la somme des HAP a été assimilée à du fluoranthène : HAP moyennement volatil. Il s'agit d'une première approche majorante et simplificatrice en regard des teneurs mesurées jugées peu significatives pour les différents composés

**Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion**

Le tableau suivant présente les résultats de la modélisation du transfert sol - air intérieur réalisé à l'aide du logiciel C-Soil 6.4 pour les HCT volatils et le benzène, substances porteuses de risque.

**Tableau 10.15 Concentrations modélisées en fonction des logiciel de transferts (mg/m<sup>3</sup>)**

<b>Substances</b>	<b>Risc / QD ou ERI associé</b>	<b>C-soil QD ou ERI associé</b>
HCT volatils	5,9E-02 / QD = 0,297	2,5E-01 / QD = 1,248
Benzène	1,2E-03 / ERI = 4,04E-06	1,90E-03 / ERI = 6,35E-06

Les concentrations modélisées à partir de C-soil sont plus élevées que celles modélisées à partir du logiciel Risc. L'utilisation de la valeur modélisée par C-soil pour les hydrocarbures volatils conduirait à un risque inacceptable. Toutefois, des hypothèses majorantes ont été faites pour cette modélisation : environ 80% des hydrocarbures volatils correspondent à des fractions C12-C16, moins volatiles que les fractions prises en comptes pour la modélisation.

#### **10.5.4 Incertitudes sur les données d'entrée relatives aux caractéristiques des sols**

Les paramètres choisis caractérisant les sols en place, concernent le type de sol et le taux de matière organique.

Concernant le type de sols, il a été retenu un horizon de remblais sableux, lithologie perméable favorisant le transfert des substances.

Pour la matière organique, la valeur retenue correspond aux résultats des analyses réalisées sur un échantillon de terrain naturel. Ces résultats montrent une teneur élevée en matière organique dans les sols (environ 4%).

#### **10.5.5 Incertitudes liées aux scénarios d'exposition**

Le scénario d'exposition considéré (résidentiel) a pris en compte une exposition des cibles au droit du site de 24 h par jour dans les bâtiments, 365 jours/an, ce qui correspond à une hypothèse majorante d'exposition.

#### **10.5.6 Incertitudes liées aux aménagements**

Le projet d'aménagement définitif n'est pas connu à ce jour. Par conséquent, il a été considéré une exposition en air intérieur dans une pièce de petite taille (10 m<sup>2</sup>) et dont le taux de ventilation est estimé à 0,25 h<sup>-1</sup> avec une épaisseur de dalle de 15 cm.

Le taux de ventilation correspond au taux moyen utilisé dans le modèle de Johnson Ettinger. Le manuel d'utilisation de ce logiciel indique que cette valeur a été définie après consultation de 22

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

études qui montrent une variabilité importante du taux de ventilation en fonction du type d'habitation, des régions et des conditions climatiques. La valeur  $0,25 \text{ h}^{-1}$  a été retenue par défaut dans le logiciel et permet de prendre en compte des taux faibles de ventilation.

Le tableau suivant présente les résultats des calculs de risques pour les adultes si l'on prend en compte un taux de ventilation plus faible ( $0,1 \text{ h}^{-1}$ ).

**Tableau 10.16** Quotient danger inhalation – taux de ventilation de  $0,1 \text{ h}^{-1}$

Traceurs	C air modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	VTR ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	QDi adultes	Pourcentage (%)
HCT volatils (volatilité fraction aliphatique C10-C12 - toxicité fraction aromatique C10-C16)	1,49E+02	1,00E+00	1,49E-01	2,00E-01	0,743	137,4
Naphtalène	3,77E-02	1,00E+00	3,77E-05	3,00E-03	0,01	2,3
Benzène	3,02E+00	1,00E+00	3,02E-03	3,00E-02	0,10	18,62
Toluène	3,07E+00	1,00E+00	3,07E-03	5,00E+00	0,001	0,11
Xylène	2,74E+00	1,00E+00	2,74E-03	1,00E-01	0,03	5,06
Tétrachloroéthylène	1,87E+01	1,00E+00	1,87E-02	4,00E-02	0,47	86,43
Total					<b>1,35</b>	<b>250</b>

**Tableau 10.17** Excès de risque individuel inhalation – taux de ventilation de  $0,1 \text{ h}^{-1}$

Traceurs	C air modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	ERUi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{j}$ ) <sup>-1</sup>	ERli adultes	Pourcentage (%)
Somme HAP (volatilité fluoranthène - toxicité benzo(a)pyrène)	4,45E-04	4,29E-01	1,91E-04	1,00E-03	0,00	3,688126
Naphtalène	3,77E-02	4,29E-01	1,62E-02	3,40E-05	5,50E-07	10,6
Benzène	3,02E+00	4,29E-01	1,29E+00	7,80E-06	<b>1,01E-05</b>	195,3366
Tétrachloroéthylène	1,87E+01	4,29E-01	8,01E+00	2,60E-07	2,08E-06	40,3038
Total					<b>1,29E-05</b>	<b>250</b>

Si l'on considère un taux de ventilation de  $0,1 \text{ h}^{-1}$ , les QD et les ERI cumulés sont supérieures aux valeurs seuil. Il est donc important que l'ensemble des bâtiments construits sur le site présente une ventilation suffisante ( $0,25 \text{ h}^{-1}$  minimum). Cette valeur est considérée comme basse dans les études réalisées aujourd'hui dans les bâtiments modernes.

**10.5.7 Conclusions sur les incertitudes**

D'une manière générale et dans la mesure du possible, dès la mise en place d'une hypothèse pour l'évaluation du risque sanitaire, les choix majorants ou réalistes ont systématiquement été appliqués, ou les recommandations ministérielles ou d'organismes nationaux ou internationaux reconnus en matière d'évaluation des risques suivies. Dans ce cadre, l'évaluation réalisée est globalement précautionneuse, réaliste et conforme à l'état de l'art.

Le tableau suivant présente une synthèse des principales incertitudes relevées pour l'étude.

**Tableau 10.18 Principales incertitudes**

Donnée d'entrée	Hypothèses retenues	degré d'incertitude	Justification
Caractérisation des contaminations	Concentrations maximales hors spot de pollution	Majorant	Hypothèse majorante
Fréquentation	24h/j ; 365j/an pour une exposition en intérieur	Majorant	Les cibles prises en compte sont 24h/24 et 365jours/an présentes sur le site
Modèle de transfert	Transfert à partir des sols	Majorant	Modélisation de l'ensemble des étapes du transfert des polluants du sol vers l'air ambiant
Scénarios d'exposition	Prise en compte de la voie par inhalation et ingestion directe	Réaliste	Prise en compte des voies de transfert adapté à l'usage futur du site. Non prise en compte de l'ingestion indirecte (ingestion de végétaux) car il est considéré d'office l'apport de terres végétale saine au droit des futures zones potagères
Aménagement	Taux de ventilation	Inconnu	Taux de ventilation de $0,25h^{-1}$ à défaut de données précises, valeur relativement faible
	Prise en compte de bâtiment de plein pied	Réaliste	Une exposition dans les bâtiments sans partie souterraines conformément au projet d'aménagement
Caractérisation des risques	Choix des VTR	Réaliste	Selon la circulaire n°2006-234 du 30 mai 2006
	Calculs des risques	Maximisant	Non distinction des différents organes cibles pour les effets à seuil
	Synergie des substances	Inconnu	Non prise en compte car absence de données



## 11 Conclusion et recommandations

Dans le cadre de la construction d'un éco-quartier sur la commune de Wattwiller, Mulhouse Habitat a sollicité Tauw France pour la réalisation un diagnostic de pollution du site, assorti d'un plan de gestion pour 3 parcelle de la commune référencées 66, 67 et 170.

L'étude historique a mis en évidence 16 sources potentielles de pollution principalement pour la parcelle ayant accueillie une activité industrielle. Le risque environnemental pour ces sources est estimé moyen à fort.

L'étude documentaire a montré que le site repose sur des colluvions et que les eaux souterraines sont localisées à faible profondeur au droit du site.

Tauw France a bâti un programme d'investigations des sols permettant de caractériser la qualité des sols à proximité des sources potentielles de pollutions définies. Tauw France a également réalisées des investigations hors sources de pollution afin d'établir un bruit de fond local.

L'intervention s'est déroulée les 10 et 11 février 2014 pour :

- La réalisation de 20 fouilles à la pelle mécanique
- L'échantillonnage et l'analyse de sols prélevés lors des fouilles
- Le prélèvement d'eau dans le piézomètre présent sur le site.

Les analyses de sols ont montré :

- La présence de 4 spots de pollution sur la parcelle 170.
  - La pollution la plus importante a été mise en évidence au droit de l'ancien gazomètre avec de fortes concentrations en Hydrocarbures, Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP), Plomb et cyanures. Le volume des terres impactées est estimé à 59 m<sup>3</sup>
  - une contamination en hydrocarbure et HAP en surface dont l'origine n'a pas pu être déterminée (fouille F3). Le volume des terres impactées est estimé 29 m<sup>3</sup>
  - une contamination en hydrocarbures pouvant être reliée à l'ancienne chaufferie (fouille F8). Le volume des terres impactées est estimé à 322 m<sup>3</sup>
  - une contamination en hydrocarbures et en métaux pouvant être reliée aux anciennes opérations de cadmiage et à l'ancienne cheminée (Fouille F9). Le volume des terres impactées est estimé à 75 m<sup>3</sup>
- Des remblais faiblement impactés en métaux, hydrocarbures totaux et HAP sur le reste de la parcelle 170

## Mulhouse Habitat / Le Rechen - WATTWILLER (68) / Plan de gestion

---

- L'absence d'anomalie sur les parcelles 66/67.

Les analyses d'eaux souterraines (prélevées dans un ouvrage sur site) ont montré la présence de traces d'arsenic, de nickel, de zinc, d'hydrocarbures, d'HAP, de cyanures et de tétrachloroéthylène à des concentrations conformes aux valeurs réglementaires.

Ces données ont été exploitées dans un plan de gestion incluant un bilan coûts/avantages et une analyses des risques résiduels (ARR).

Concernant la gestion des spots de pollution, il a été étudié l'excavation puis l'élimination en filières spécialisées conformément à la méthodologie qui recommande la purge des points chauds. Les coûts estimés sont les suivants :

- secteur gazomètre : entre 15 et 52 k€ HT
- secteur fouilles F3, F8 et F9 (pollution organique) : entre 87 et 100 k€ HT
- secteur fouille F9 (pollution métallique) : entre 6 et 15 k€ HT

Concernant les remblais faiblement impactés sur le reste de la parcelle 170, deux scénarios de gestion des terres ont été étudiés : l'excavation puis l'élimination en installation de stockage et le confinement des terres. Pour ces deux techniques, les coûts sont respectivement estimés entre 170 et 204 k€ HT, 21 et 25 k€ HT. Le confinement des zones présente le bilan coûts-avantages le plus avantageux.

Une évaluation des risques sanitaires a été menée en prenant en compte la qualité des remblais hors spots de pollution (qui doivent faire l'objet de mesures de gestion) sur l'ensemble de la parcelle 170 pour un usage résidentiel. Dans le cadre de ce scénario, les voies par inhalation de substances volatiles en air intérieur et par ingestion directe de sol ont été étudiées. Cette étude montre qu'un usage résidentiel n'est pas compatible avec la qualité des remblais au droit du site sans mise en place de mesures de gestion particulières.

**Tauw France préconise donc la mise en place d'une couverture de surface sur l'ensemble des zones non bâties de la parcelle 170. Afin de garantir l'efficacité et la pérennité de cette couverture de surface, une restriction doit être mise en place.**

## **12 Limites de validité de l'étude**

Tauw France a établi ce rapport au vu des informations fournies par le client/maître d'ouvrage et au vu des connaissances techniques acquises au jour de l'établissement du rapport. Les investigations sont réalisées de façon ponctuelle et ne sont qu'une représentation partielle des milieux investigués.

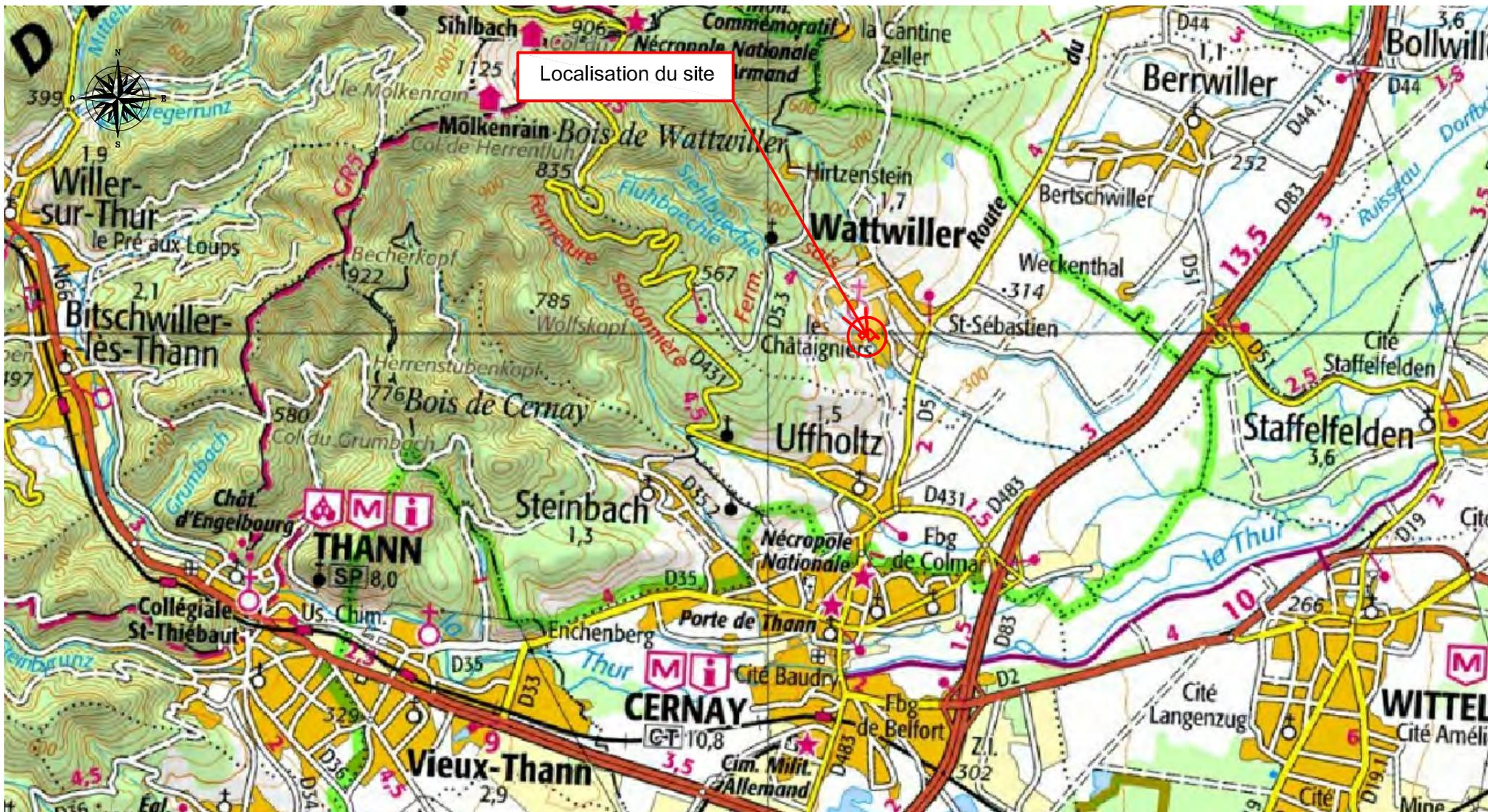
De plus, Tauw France ne saurait être tenu responsable des mauvaises interprétations de son rapport et/ou du non respect des préconisations qui auraient pu être rédigées.



# Figure

<b>Figure 1</b>	<b>Localisation du site sur carte IGN</b>
<b>Figure 2</b>	<b>Parcelles cadastrales</b>
<b>Figure 3</b>	<b>Installation de l'usine Ermel</b>
<b>Figure 4</b>	<b>Photographies aériennes</b>
<b>Figure 5</b>	<b>Installation de l'usine de tissage</b>
<b>Figure 6</b>	<b>Extrait de la carte géologique</b>
<b>Figure 7</b>	<b>Aires potentiellement contaminées</b>
<b>Figure 8</b>	<b>Localisation des investigations</b>
<b>Figure 9</b>	<b>Schématisation des résultats d'analyses</b>
<b>Figure 10</b>	<b>Zones polluées</b>
<b>Figure 11</b>	<b>Schéma conceptuel d'exposition</b>

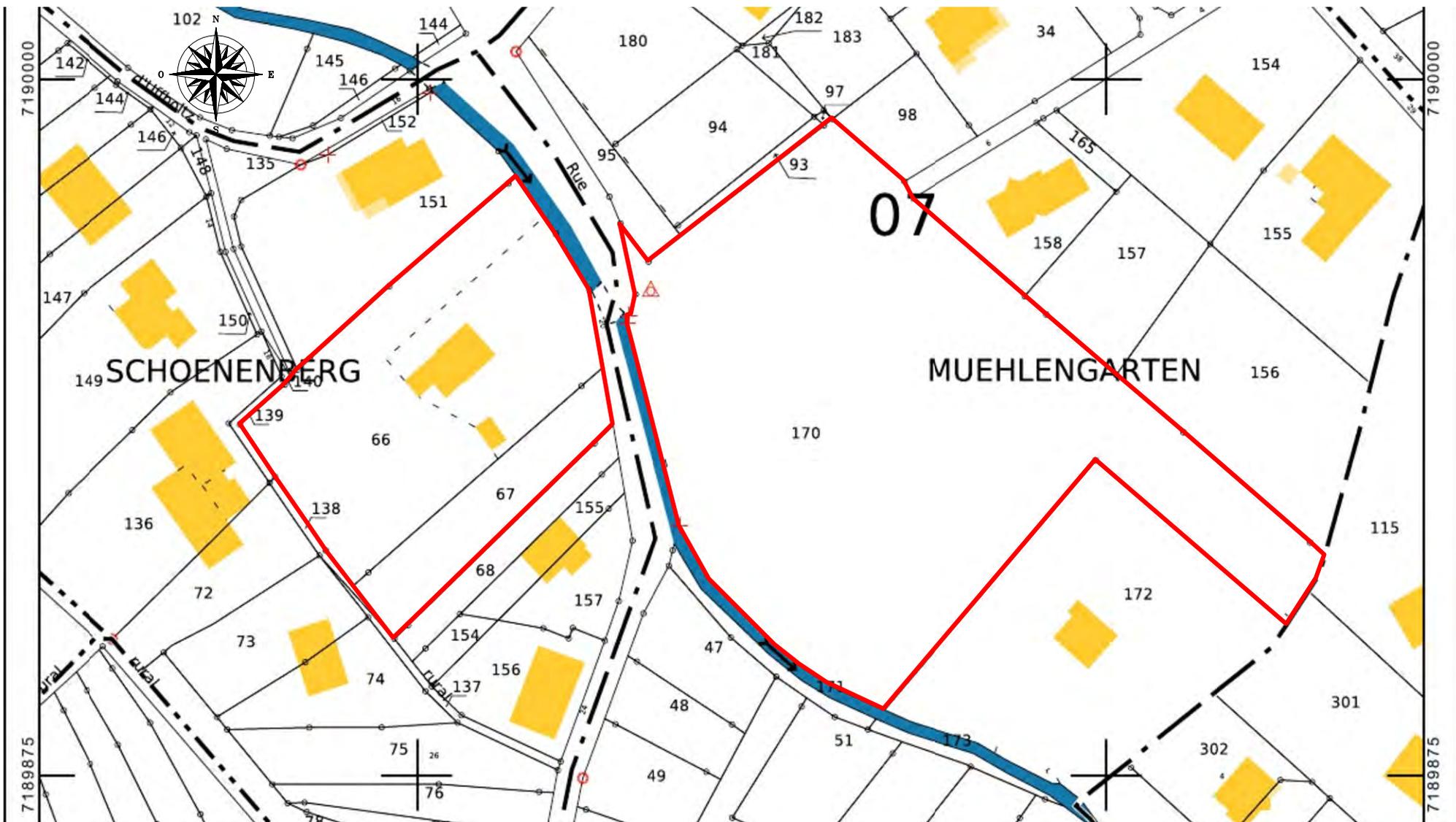




Cient	Echelle	Statut
MULHOUSE Habitat	1/50000	DEFINITIF
Projet	Format	N. du projet
Le Rechen - WATTWILLER (68)	A4	6090790
Objet	Date	N. du dessin
Localisation du site sur fond IGN	JANV/2014	1
	Auteur	PCD
	Accord	PAE



14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.01.33  
03.80.68.01.44

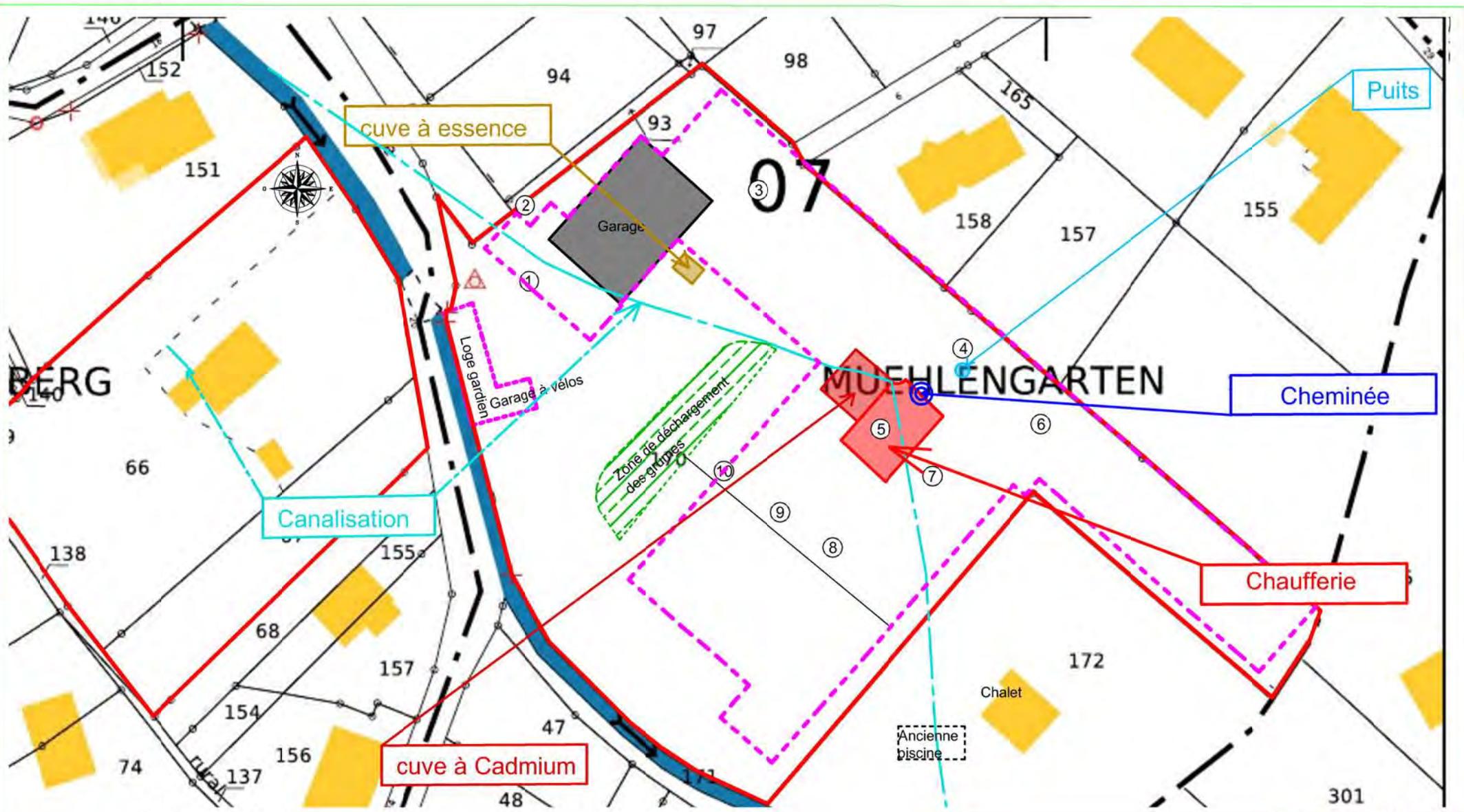


Légende:

 Emprise du site

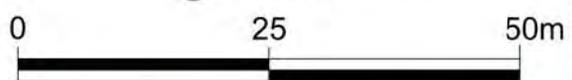


Cient	MULHOUSE Habitat	Echelle	1/1000	Statut	DEFINITIF
Projet	Le Rechen - WATTWILLER (68)	Format	A4	N. du projet	6090790
Objet	Emprise du site sur plan cadastral	Date	JANV/2014	N. du dessin	2
		Auteur	PCD		
		Accord	PAE		
		14D Pierre de Coubertin Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON 03.80.68.01.33 03.80.68.01.44			



### Légende:

- Emprise du site
- - - Bâtiments de l'entreprise Hermel
- ① et ② Bâtiment ADM: sous-sol : magasin de pièces (bois et métal)  
Rdc + 1er Etage; bureaux. 2ème Etage: Logement
- ③ Bâtiment de production: ( scies, tours presses )
- ④ Turbine et stock d'eau
- ⑤ Chaufferie avec production d'électricité
- ⑥ Halle de séchage: Sous-sol: Garages RDC: séchage palettes
- ⑦ Scierie, scie à ruban + stockage
- ⑧ Stocks divers
- ⑨ Stockage: découpe de planches, Sous-sol: chambre DESELMAGE
- ⑩ Scierie sur caves voutées



<b>Client</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/500	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Installations de l'usine Ermel	<b>Date</b> FEB/2014	<b>N. du dessin</b> 3
	<b>Auteur</b> PGD	
	<b>Accord PAE</b>	

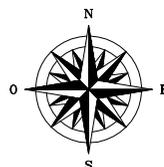


14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.01.33  
03.80.68.01.44



## Légende:

 Emprise du site

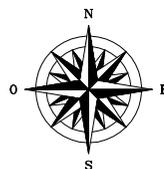


<b>Cient</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/1250	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Emprise du site sur un extrait de vue aérienne 1934	<b>Date</b> JANV/2014 <b>Auteur</b> PCD <b>Accord</b> PAE	<b>N. du dessin</b> <b>4a</b>
		14D Pierre de Coubertin Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON 03.80.68.01.33 03.80.68.01.44

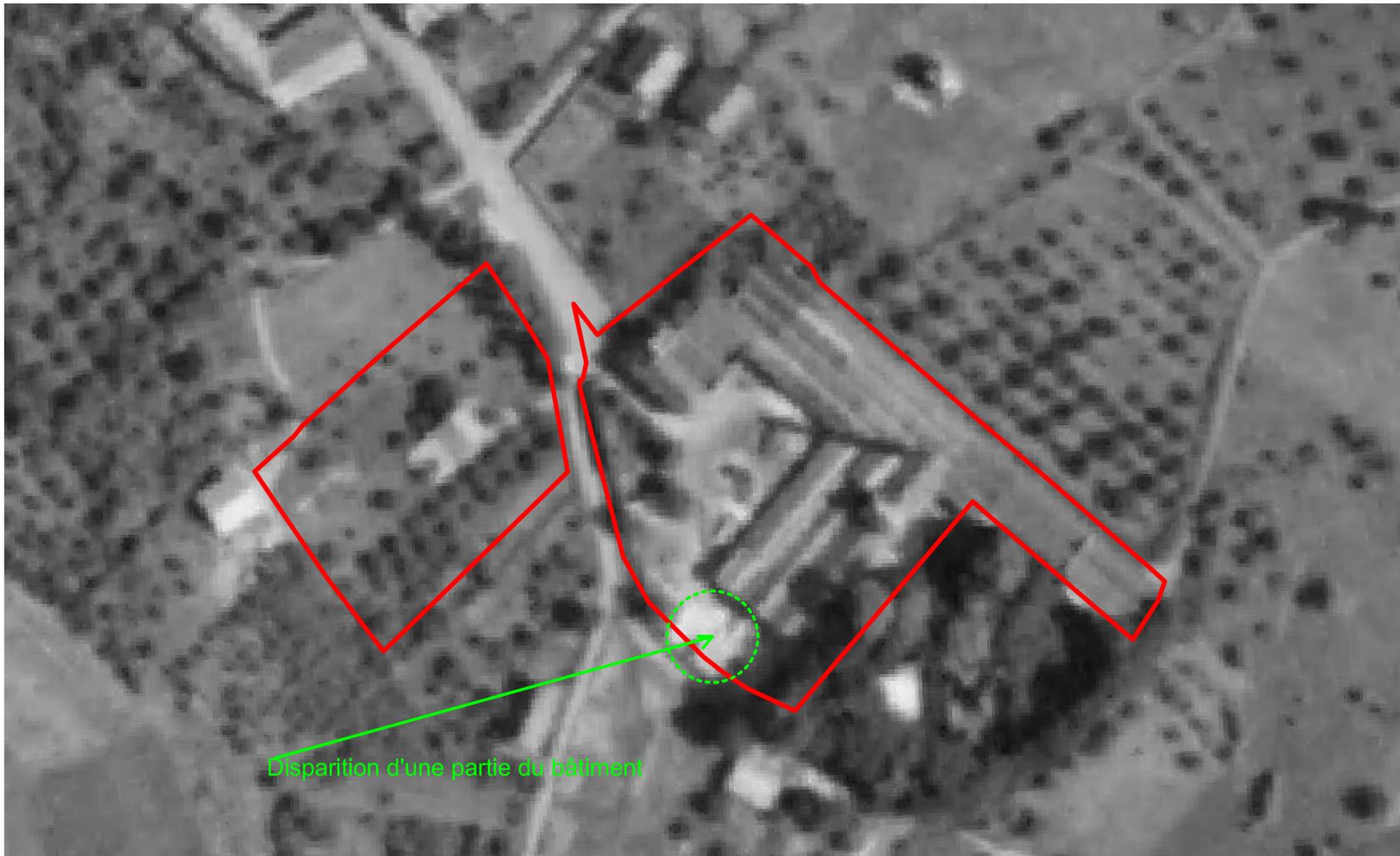


## Légende:

 Emprise du site



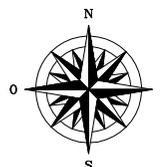
<b>Cient</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/1250	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Emprise du site sur un extrait de vue aérienne 1956	<b>Date</b> JANV/2014 <b>Auteur</b> PCD <b>Accord PAE</b>	<b>N. du dessin</b> 4b
		14D Pierre de Coubertin Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON 03.80.68.01.33 03.80.68.01.44



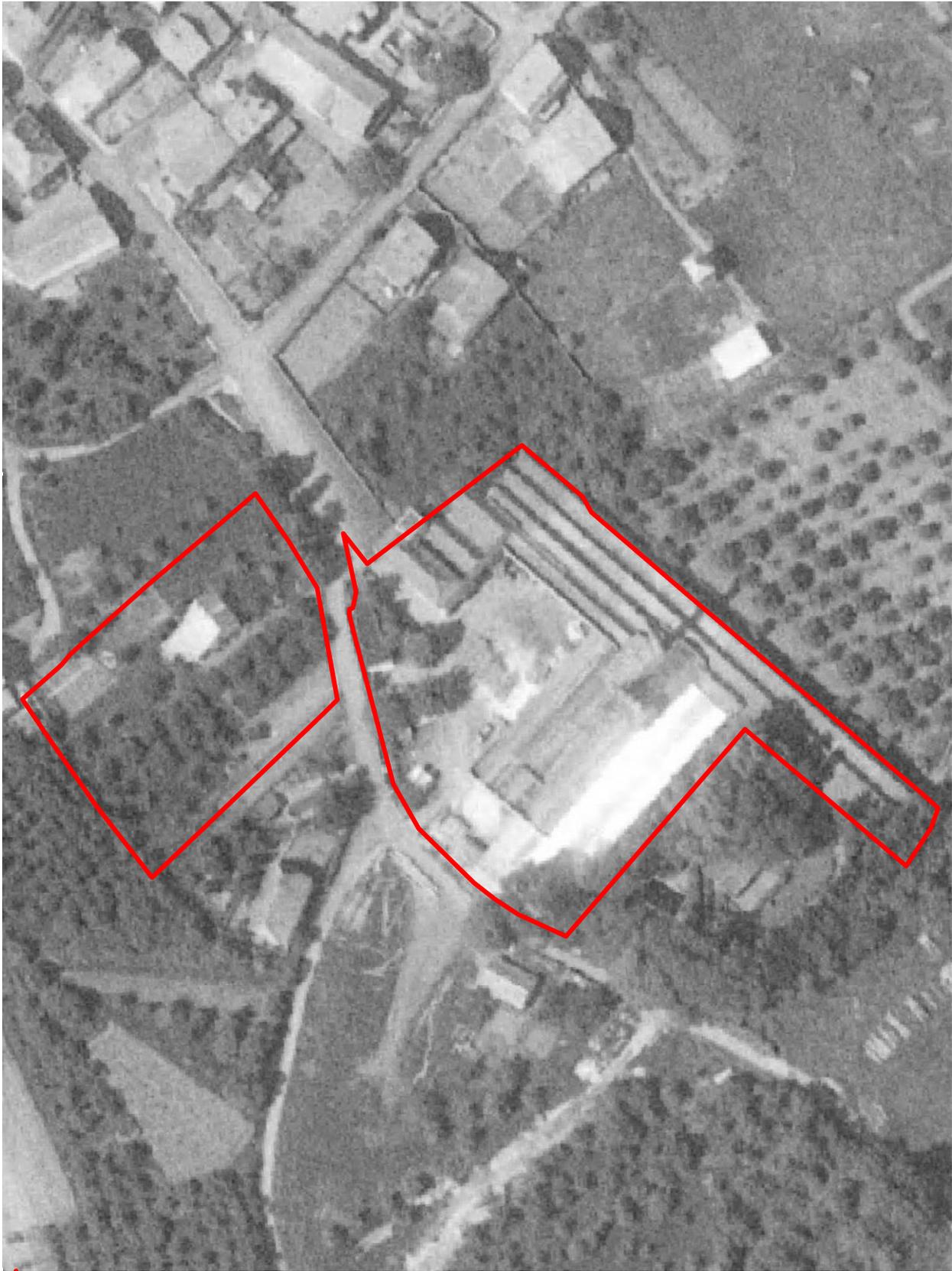
Disparition d'une partie du bâtiment

## Légende:

 Emprise du site

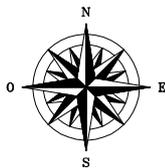


<b>Cient</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/1250	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Emprise du site sur un extrait de vue aérienne 1961	<b>Date</b> JANV/2014 <b>Auteur</b> PCD <b>Accord</b> PAE	<b>N. du dessin</b> 4c
		14D Pierre de Coubertin Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON 03.80.68.01.33 03.80.68.01.44



## Légende:

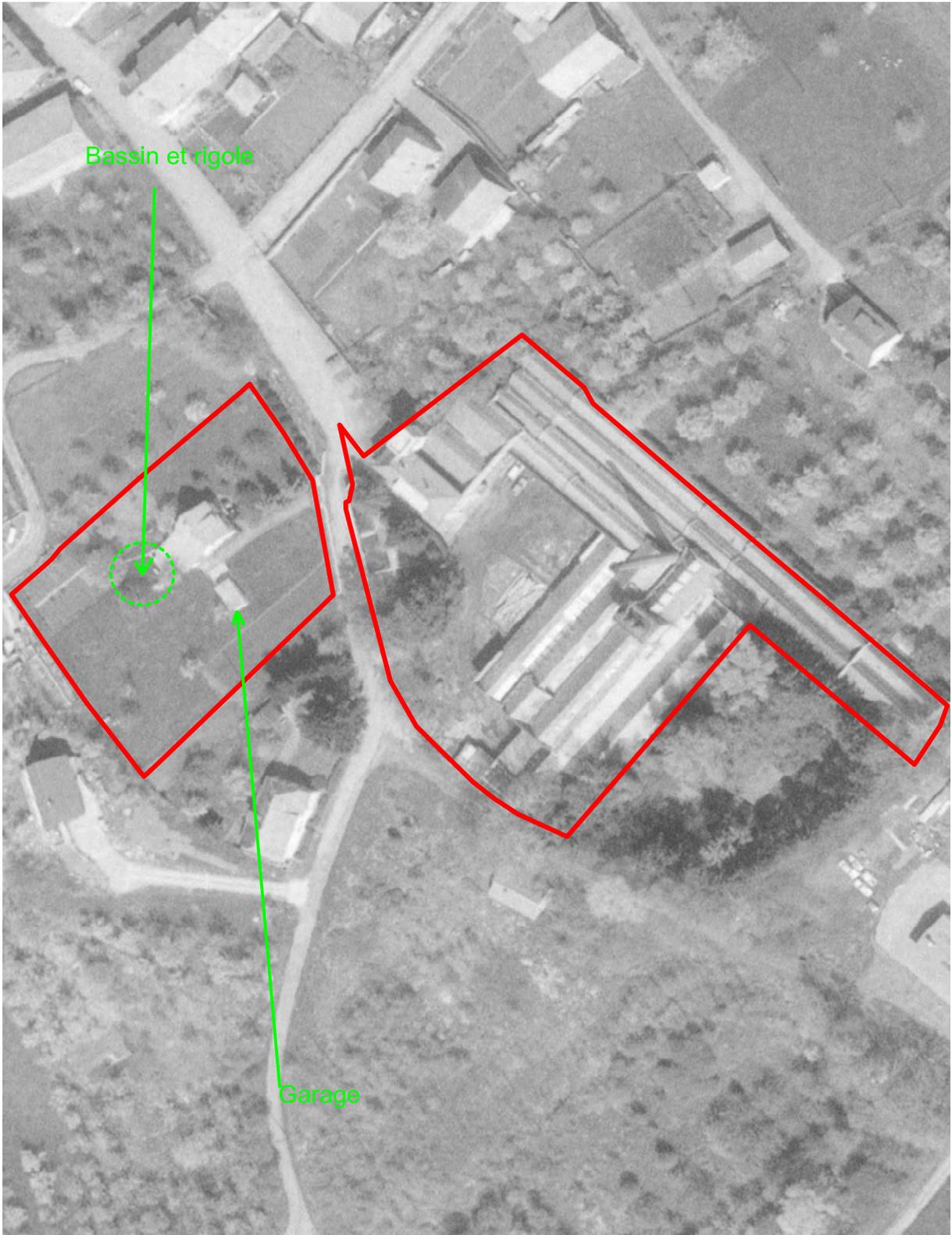
 Emprise du site



<b>Cient</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/1250	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Emprise du site sur un extrait de vue aérienne 1966	<b>Date</b> JANV/2014 <b>Auteur</b> PGD <b>Accord</b> PAE	<b>N. du dessin</b> 4d

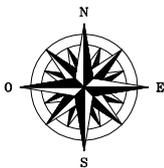


14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.0133  
03.80.68.0144



## Légende:

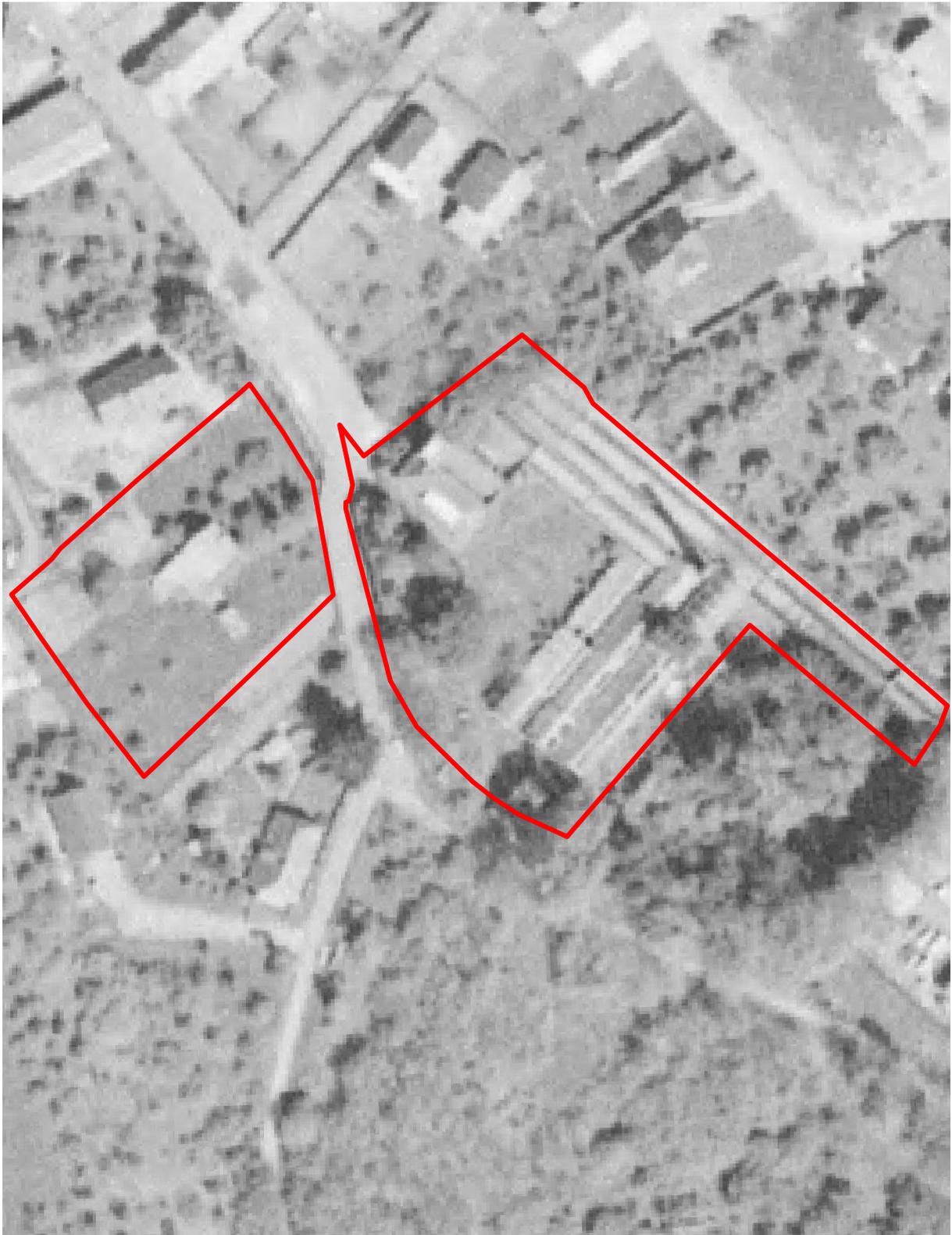
 Emprise du site



<b>Cient</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/1250	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Emprise du site sur un extrait de vue aérienne 1983	<b>Date</b> JANV/2014 <b>Auteur</b> PGD <b>Accord</b> PAE	<b>N. du dessin</b> 4e

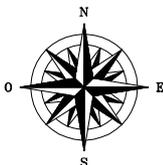


14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.0133  
03.80.68.0144



## Légende:

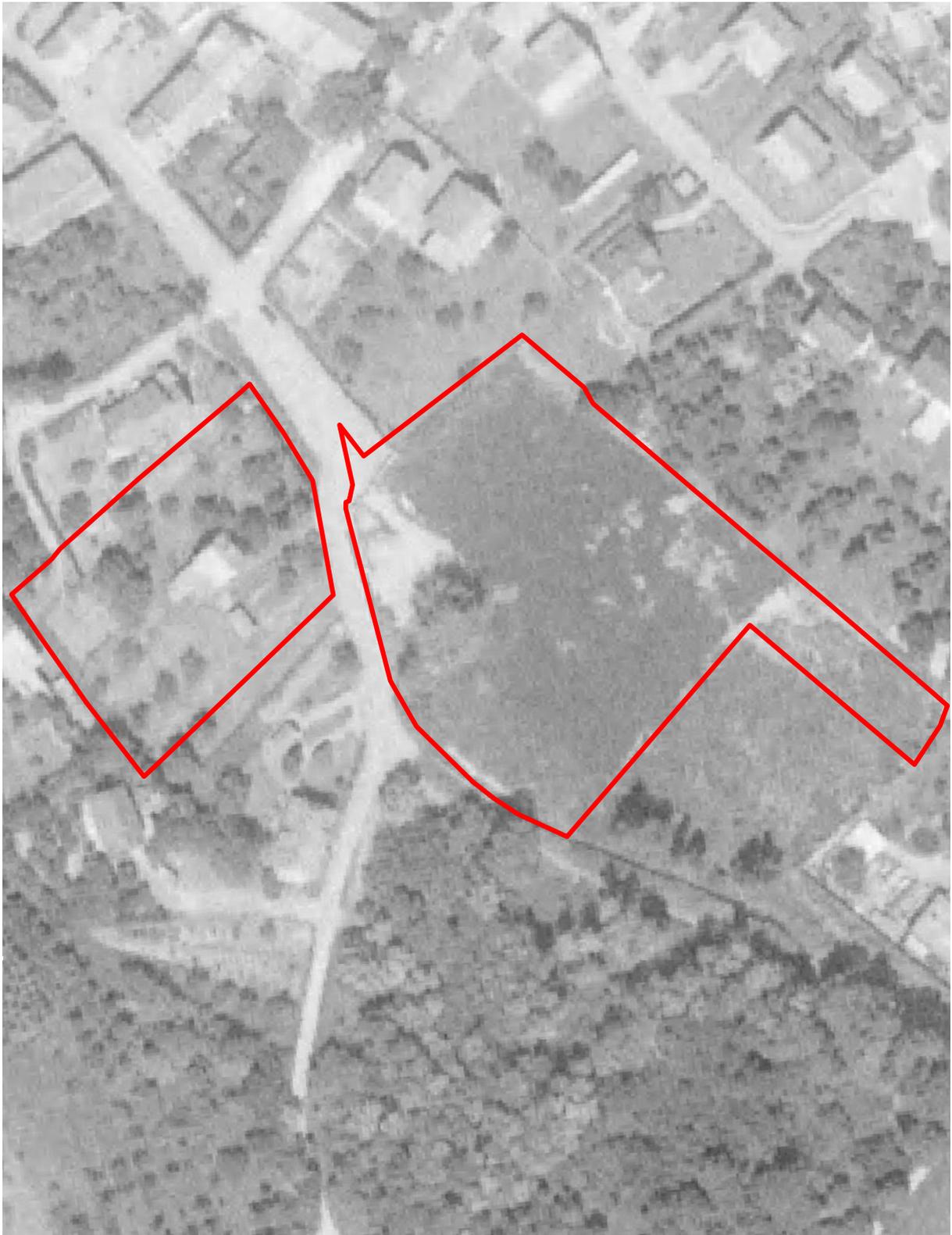
 Emprise du site



<b>Cient</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/1250	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Emprise du site sur un extrait de vue aérienne 1990	<b>Date</b> JANV/2014 <b>Auteur</b> PGD <b>Accord</b> PAE	<b>N. du dessin</b> 4f

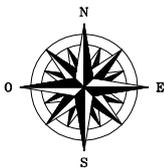


14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.0133  
03.80.68.0144

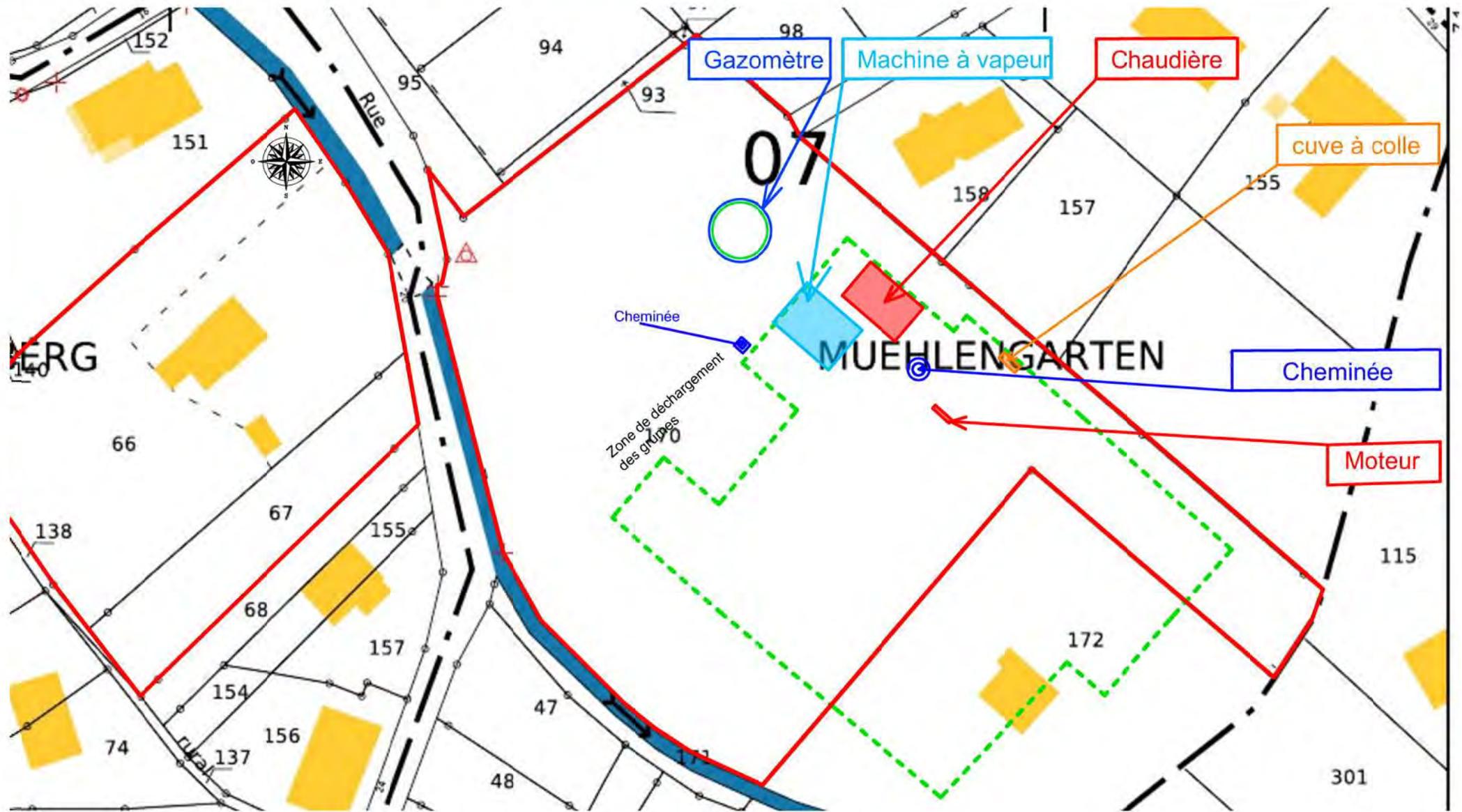


## Légende:

 Emprise du site



<b>Cient</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/1250	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Emprise du site sur un extrait de vue aérienne 1999	<b>Date</b> JANV/2014 <b>Auteur</b> PGD <b>Accord PAE</b>	<b>N. du dessin</b> 4g
		14D Pierre de Coubertin Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON 03.80.68.0133 03.80.68.0144



### Légende:

- Emprise du site
- - - Bâtiment usine de tissage



Client	MULHOUSE Habitat	Echelle	1/750	Statut	DEFINITIF
Projet	Le Rechen - WATTWILLER (68)	Format	A4	N. du projet	6090790
Objet	Installations de l'usine de tissage	Date	FEB/2014	N. du dessin	5
		Auteur	PGD		
		Accord	PAE		

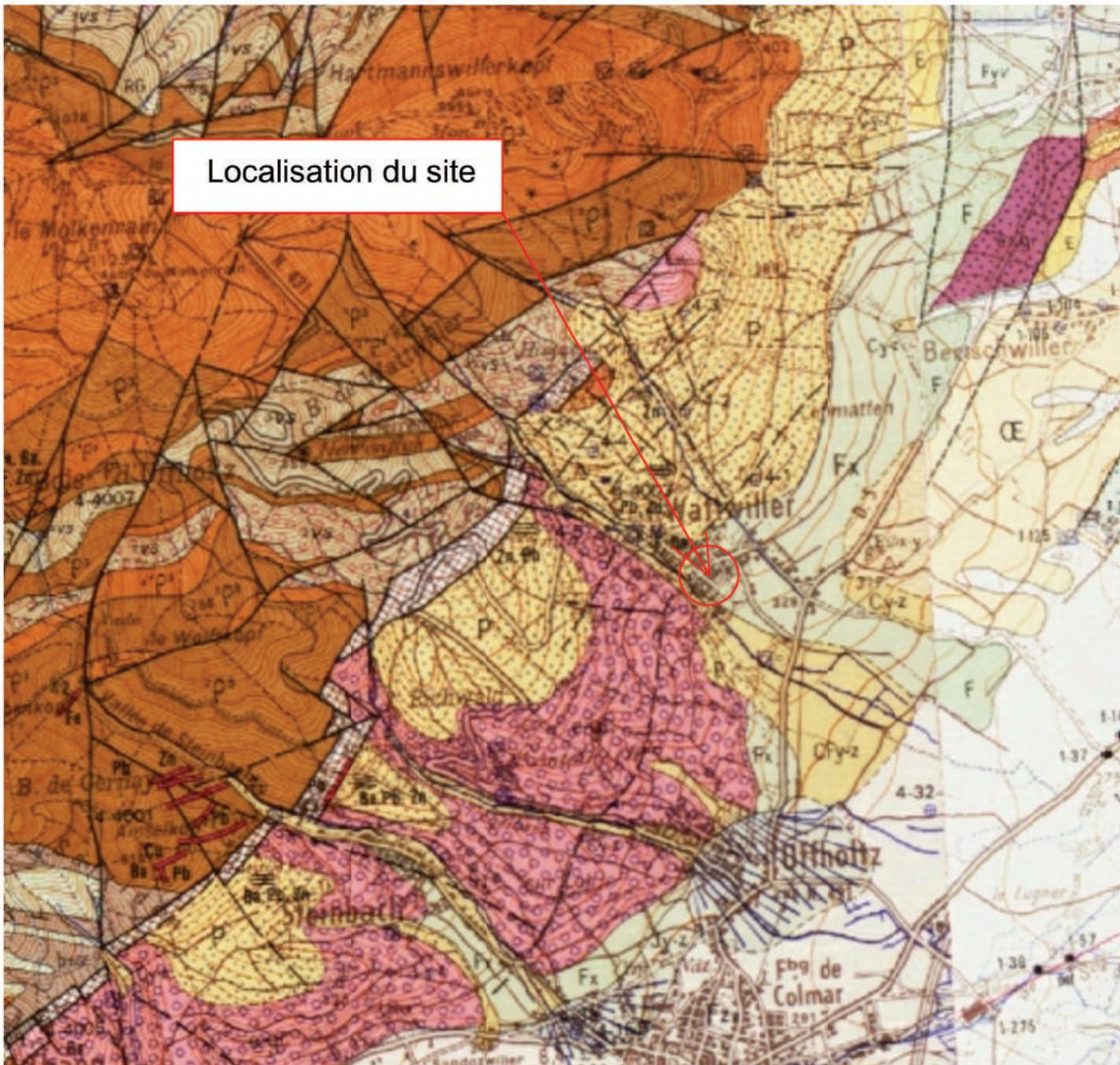


14D Pierre de Coubertin  
 Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
 03.80.68.01.33  
 03.80.68.01.44

## Légende:

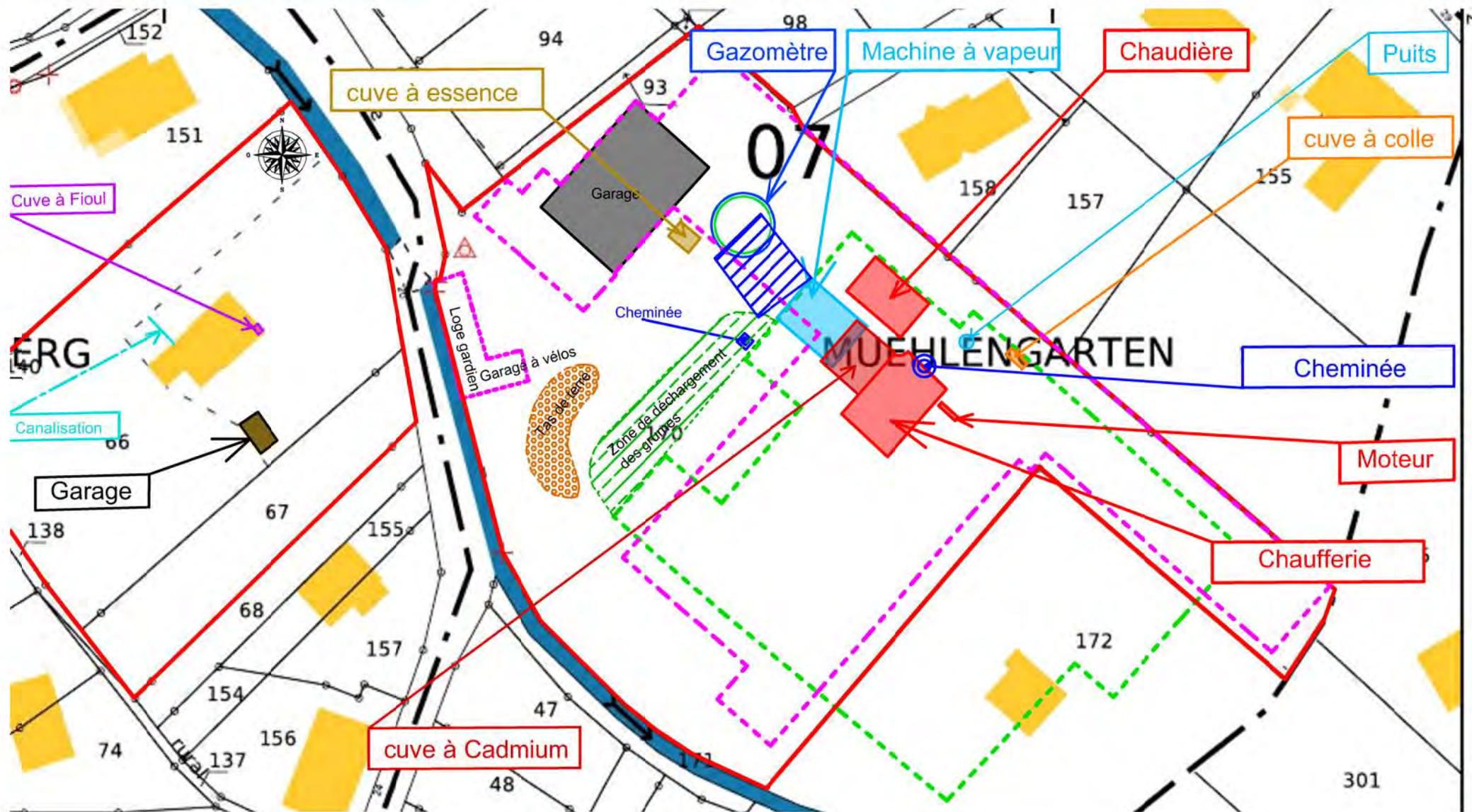
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Épisode du Crémillot : Complexe des latites à biotite
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Ignimbrites rhyolitiques latitiques supérieures
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Latites quartziques
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Ignimbrites rhyolitiques latitiques
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Latites quartzifères
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Formation volcano-sédimentaire supérieure
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Latites quartzifères
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Formation volcano-sédimentaire moyenne
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Ignimbrites rhyolitiques latitiques
	Dévonien - Carbonifère : Série d'Oderen Viséen moyen à inférieur ? : Schistes et grauwackes
	Formations plutoniques et filons associés : Lamprophyres : minettes
	Formations plutoniques et filons associés : Lamprophyres : vogésites à pyroxène
	Formations plutoniques et filons associés : Microgranite à pyroxène et amphibole (association du Granite des Crêtes)
	Formations plutoniques et filons associés : Granite à biotite de Goldbach, parfois à muscovite ou à amphibole
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Formation volcano-sédimentaire inférieure
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Ignimbrites rhyolitiques latitiques
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Strato-volcan du Molkenrain : Latites quartzifères
	Dévonien - Carbonifère : Ensemble inférieur : Épisode des labradorites : Labradorites en coulées
	Dévonien - Carbonifère : Série de Malvaux Faciès acide du vallon de Wuenheim

Localisation du site



0 0,5 1km

Cliant	MULHOUSE Habitat	Echelle	1/30000	Statut	DEFINITIF
Projet	Le Rechen - WATTWILLER (68)	Format	A3	N. de projet	6090790
Objet	Emprise du site sur un extrait de carte Géologique	Date	JANV/2004	N. de dessin	6
		Auteur	PCD		
		Accord	PAE		



### Légende:

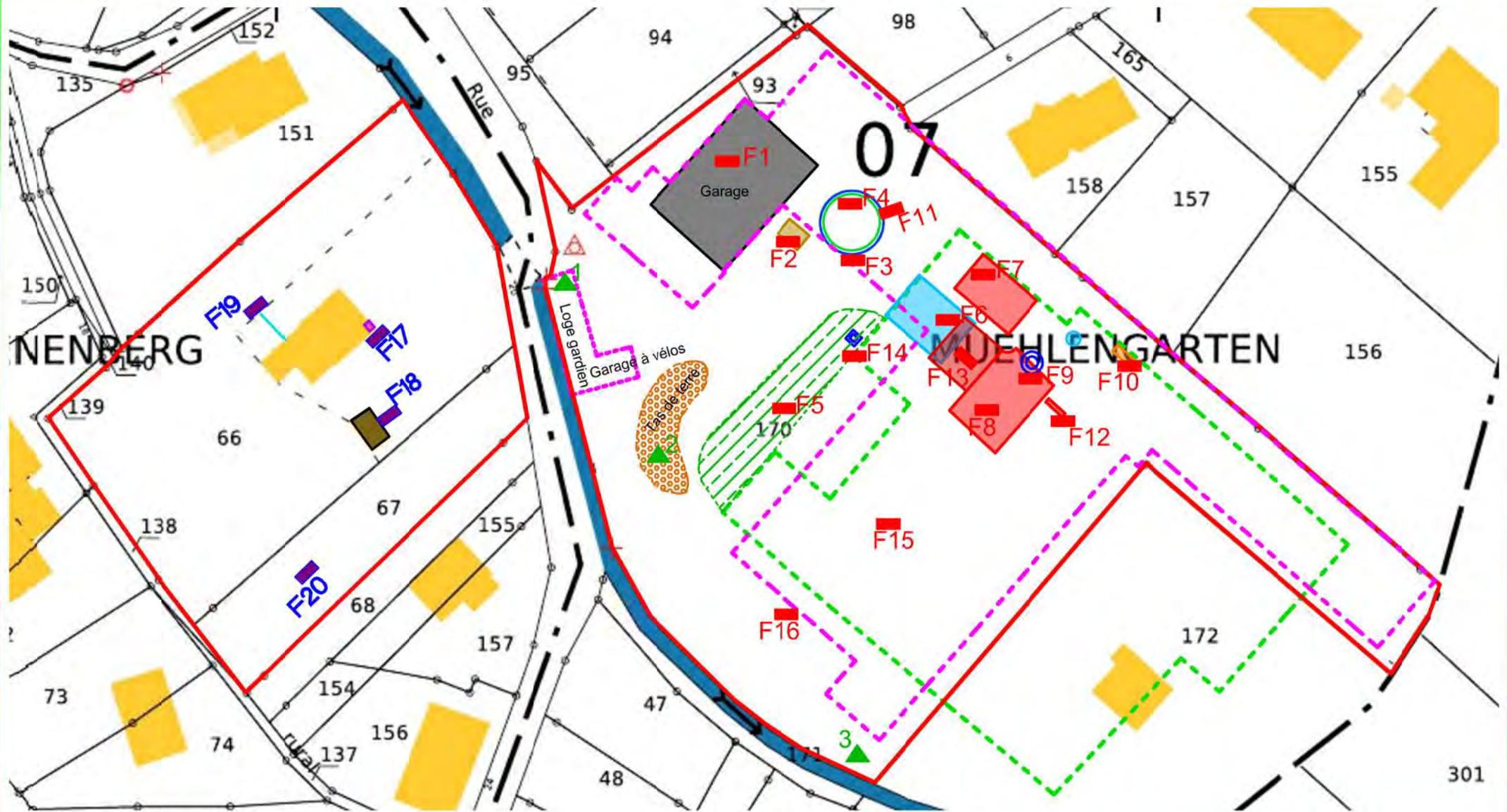
- Emprise du site
- - - Bâtiments de l'entreprise Ermel
- - - Bâtiment usine de tissage



Client	MULHOUSE Habitat	Echelle	1/750	Statut	DEFINITIF
Projet	Le Rechen - WATTWILLER (68)	Format	A4	N. du projet	6090790
Objet	Aires potentiellement contaminées	Date	FEB/2014	N. du dessin	7
		Auteur	PGD		
		Accord PAE			

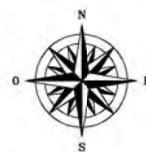


14D Pierre de Coubertin  
 Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
 03.80.68.0133  
 03.80.68.0144



Légende:

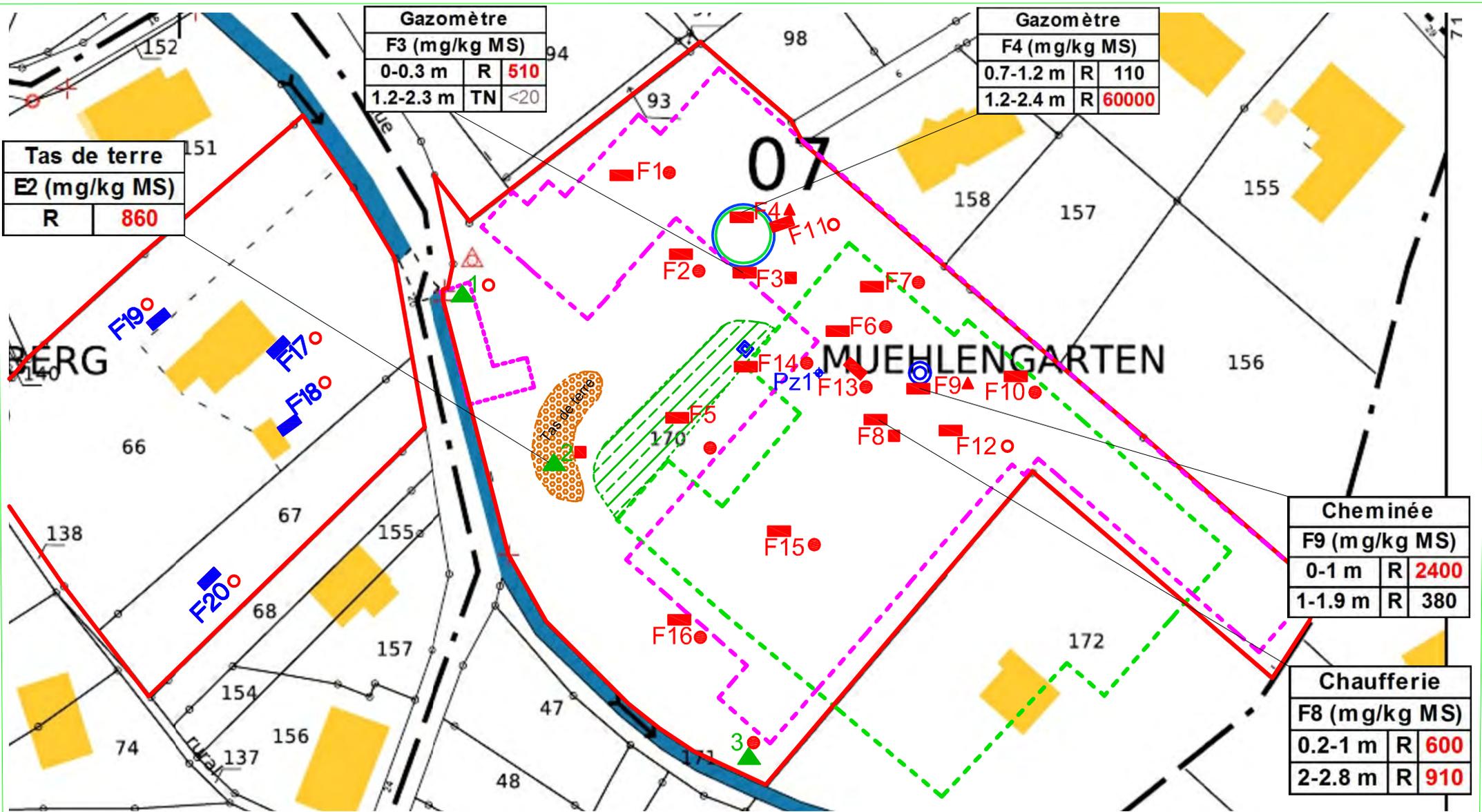
- Emprise du site
- - - Bâtiments de l'entreprise Ermel
- - - Bâtiment usine de tissage
- Fouilles parcelle 170
- Fouilles parcelles 66 et 67
- ▲ Prélèvement
- ◆ Piézomètre



Cient	MULHOUSE Habitat	Echelle	1/750	Statut	DEFINITIF
Projet	Le Rechen - WATTWILLER (68)	Format	A4	N. du projet	6090790
Objet	Implantation des investigations	Date	AVRIL/2014	N. du dessin	8
		Auteur	PCD		
		Accord PAE			



14D Pierre de Coubertin  
 Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
 03.80.68.0133  
 03.80.68.0144

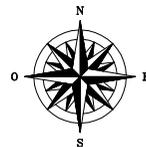


### Légende:

- Emprise du site
- - - Bâtiments de l'entreprise Ermel
- - - Bâtiment usine de tissage
- Fouilles parcelle 170
- Fouilles parcelles 66 et 67
- ▲ Prélèvement
- ◆ Piézomètre

### Légende des catégories d'analyse HCT

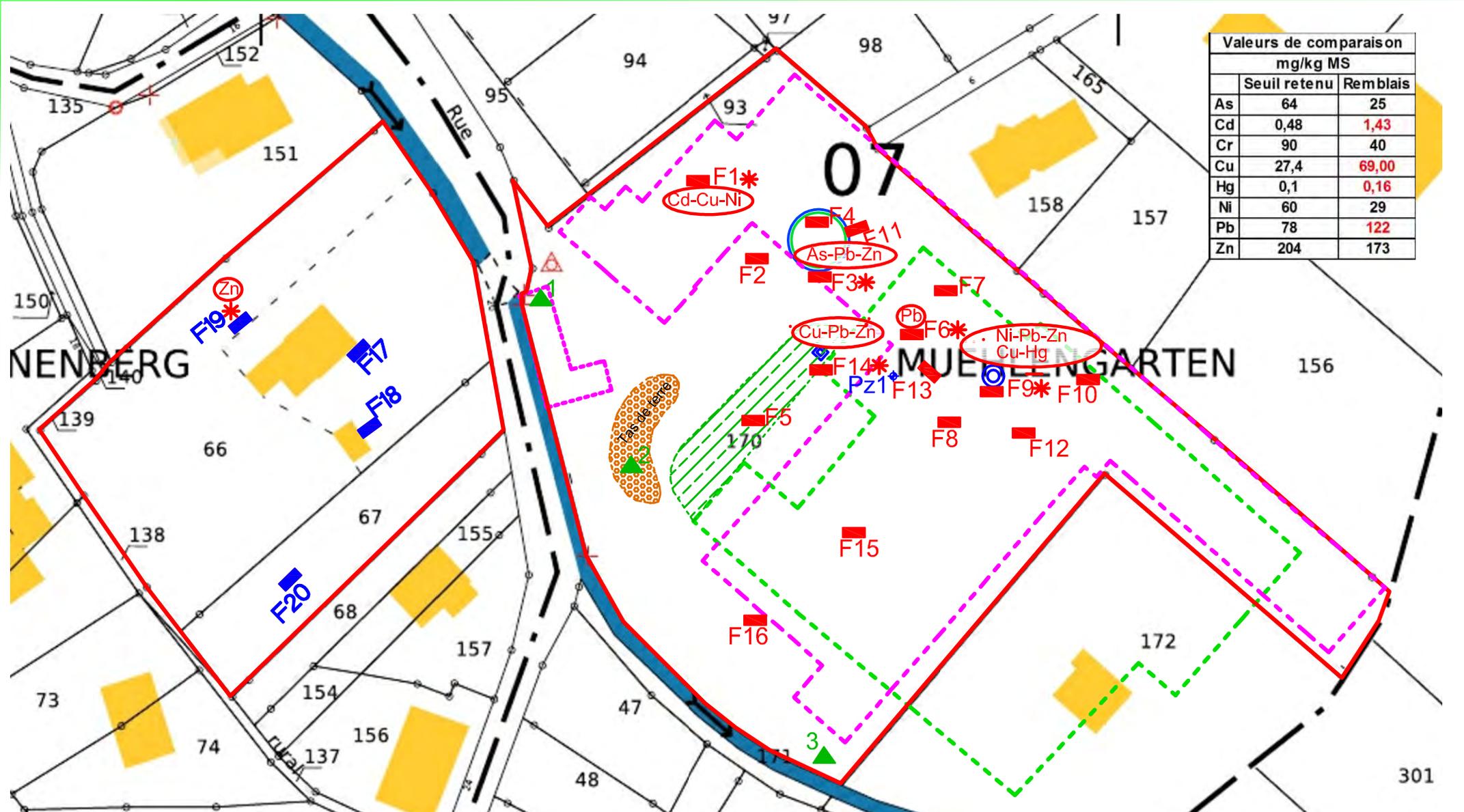
- HCT < LQ
- LQ < HCT < seuil ISDI ( 500 mg/kg )
- ( 500 mg/kg ) < HCT < ( 1000 mg/kg )
- ▲ ( 1000 mg/kg ) < HCT



<b>Client</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/750	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Résultats d'analyse des HCT C10-C40	<b>Date</b> AVRIL/2014 <b>Auteur</b> PGD <b>Accord PAE</b>	<b>N. du dessin</b> 9a

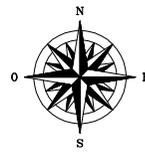


14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.01.33  
03.80.68.01.44



**Légende:**

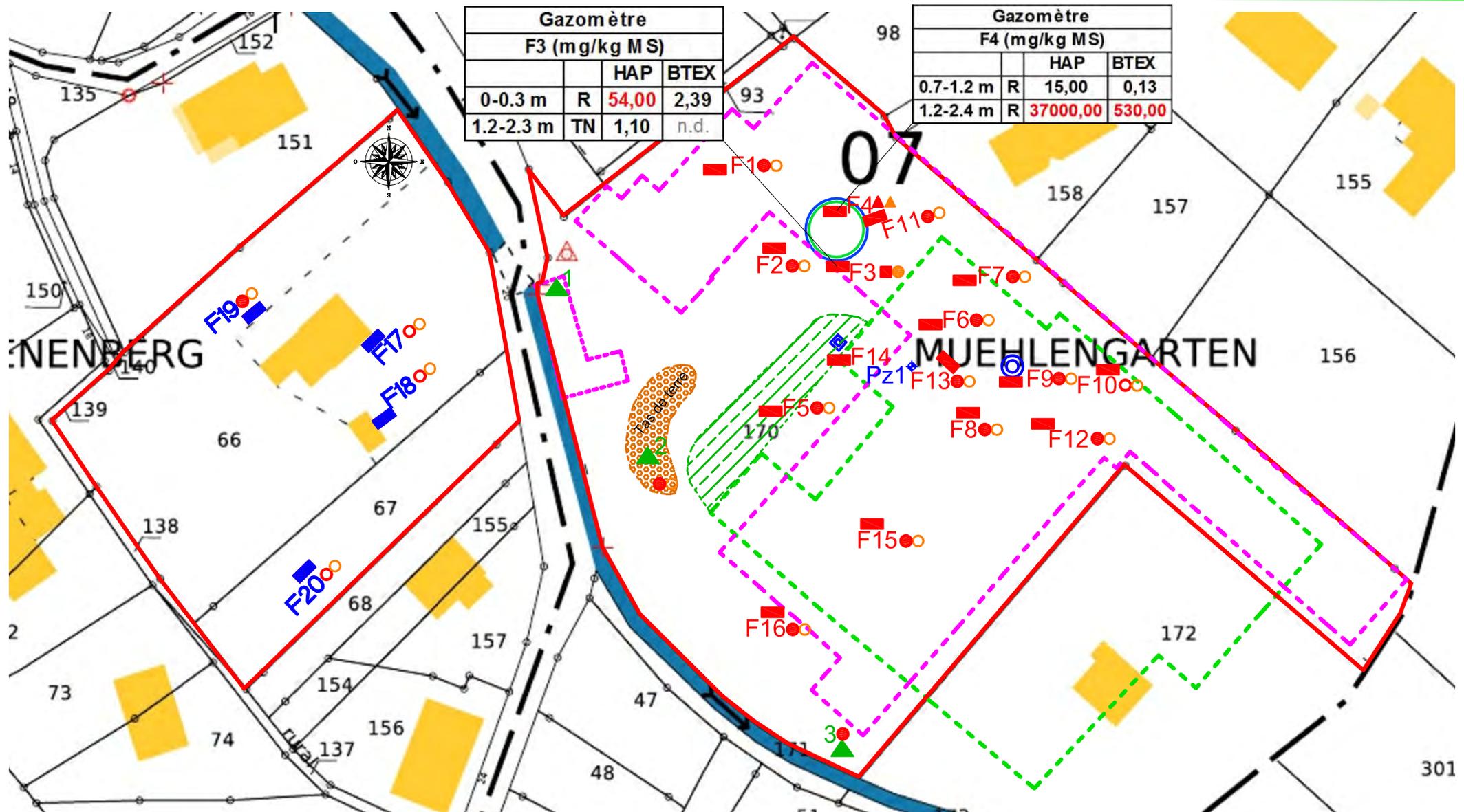
- Emprise du site
- - - Bâtiments de l'entreprise Ermel
- - - Bâtiment usine de tissage
- \* Dépassement des teneurs de comparaison pour certains métaux
- Fouilles parcelle 170
- Fouilles parcelles 66 et 67
- ▲ Prélèvement
- ◆ Piézomètre



<b>Client</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/650	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A3	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Résultats d'analyse des Métaux	<b>Date</b> AVRIL/2014 <b>Auteur</b> PGD <b>Accord PAE</b>	<b>N. du dessin</b> 9b



14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.01.33  
03.80.68.01.44



### Légende:

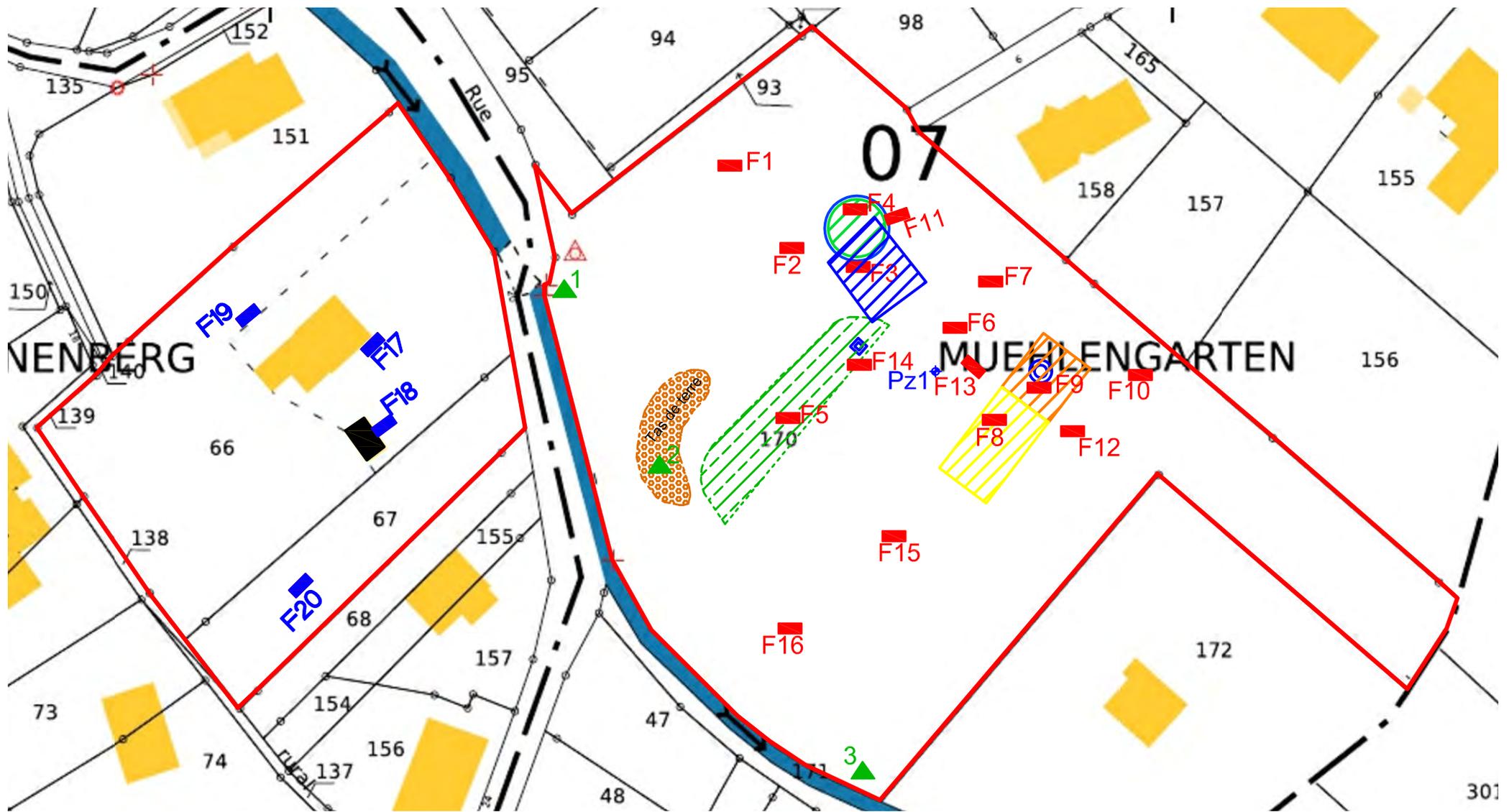
- Emprise du site
  - - - Bâtiments de l'entreprise Ermel
  - - - Bâtiment usine de tissage
  - Fouilles parcelle 170
  - Fouilles parcelles 66 et 67
  - ▲ Prélèvement
  - ◆ Piézomètre
- Légende des catégories d'analyse HAP et BTEX**
- HAP / BTEX < LQ
  - LQ < HAP / BTEX < seuil ISDI
  - seuil ISDI < HAP / BTEX < 50 x seuil ISDI
  - ▲ 50 x seuil ISDI < HAP / BTEX



Client MULHOUSE Habitat	Echelle 1/750	Statut DEFINITIF
Projet Le Rechen - WATTWILLER (68)	Format A4	N. du projet 6090790
Objet Résultats d'analyse des HAP et BTEX	Date AVRIL/2014	N. du dessin 9c
	Auteur PGD	
	Accord PAE	

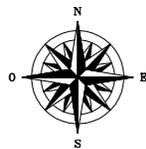


14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.0133  
03.80.68.0144



### Légende:

- Emprise du site
  - Fouilles parcelle 170
  - Fouilles parcelles 66 et 67
  - ▲ Prélèvement
  - ◆ Piézomètre
- Zones polluées:
- Fouille 8
  - Fouille 9
  - Fouille 3
- Gazomètre
- 0 25 50m



<b>Client</b> MULHOUSE Habitat	<b>Echelle</b> 1/750	<b>Statut</b> DEFINITIF
<b>Projet</b> Le Rechen - WATTWILLER (68)	<b>Format</b> A4	<b>N. du projet</b> 6090790
<b>Objet</b> Localisation des zones polluées	<b>Date</b> AVRIL/2014 <b>Auteur</b> PGD <b>Accord</b> PAE	<b>N. du dessin</b> 10



14D Pierre de Coubertin  
Parc Tertiaire de Mirande 21000 DIJON  
03.80.68.01.33  
03.80.68.01.44

## Scénario résidentiel Parcelle 170

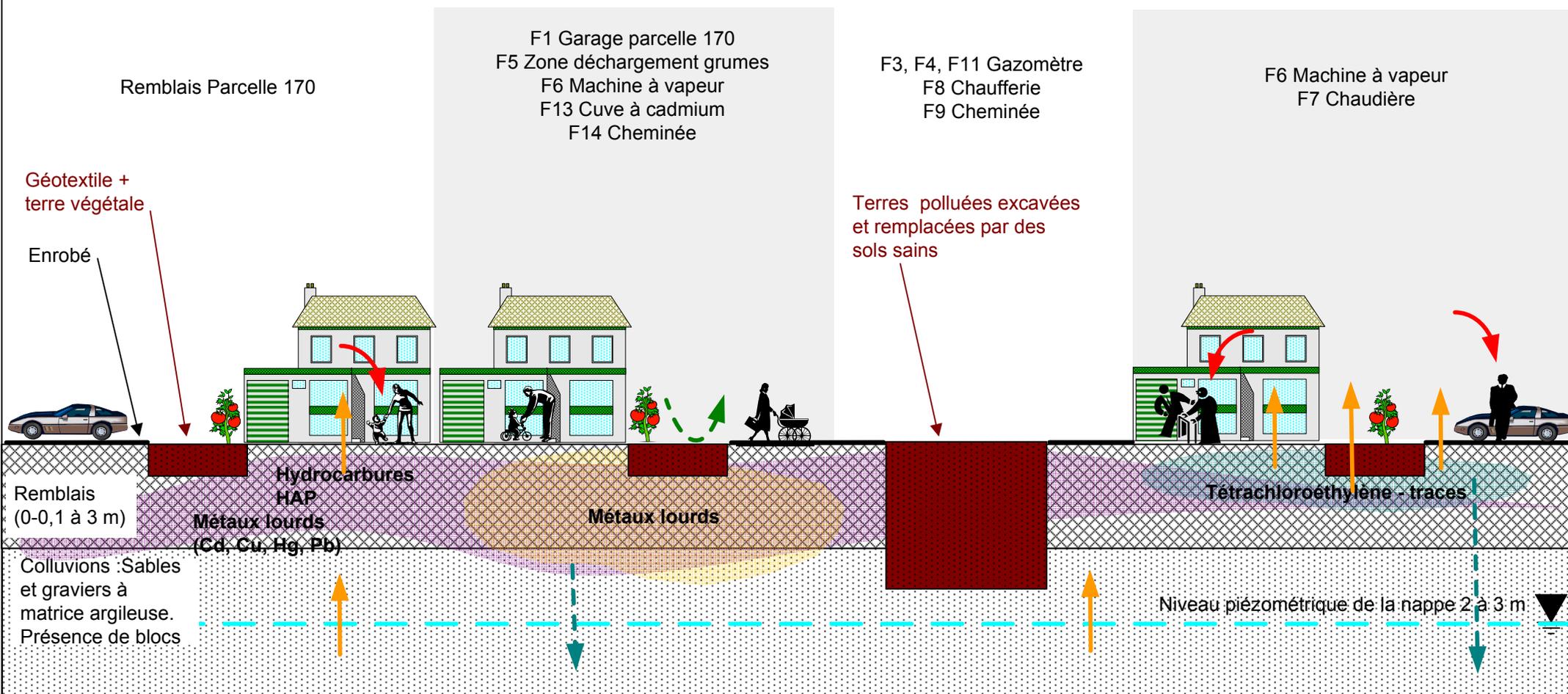


Schéma conceptuel d'exposition	A) Sources de pollution	B) Vecteurs de transfert	C) Cibles identifiées	D) Voies d'exposition
Projet : 6090790	<p><b>Milieux</b></p> <p>Sol Gaz du sol Nappe ?</p> <p><b>Polluants</b></p> <p>Hydrocarbures HAP Tétrachloroéthylène Métaux lourds</p>	<p>↑ Emissions volatiles</p> <p>Transfert limité vers la nappe</p> <p>↓</p> <p>Envol de poussières</p> <p>Absorption via végétaux</p> <p>Transfert vers les canalisations</p>	<p>Habitants : adultes, enfants, personnes âgées</p>	<p>↘ Inhalation</p> <p>↻ Ingestion de sol</p> <p>↻ Ingestion de poussières</p> <p>Contact cutané</p> <p>↻ Ingestion de légumes</p>
Client : Mulhouse Habitat				
Date : 17/04/2014				
<b>Tauw France</b>				

## Scénario résidentiel Parcelles 66 et 67

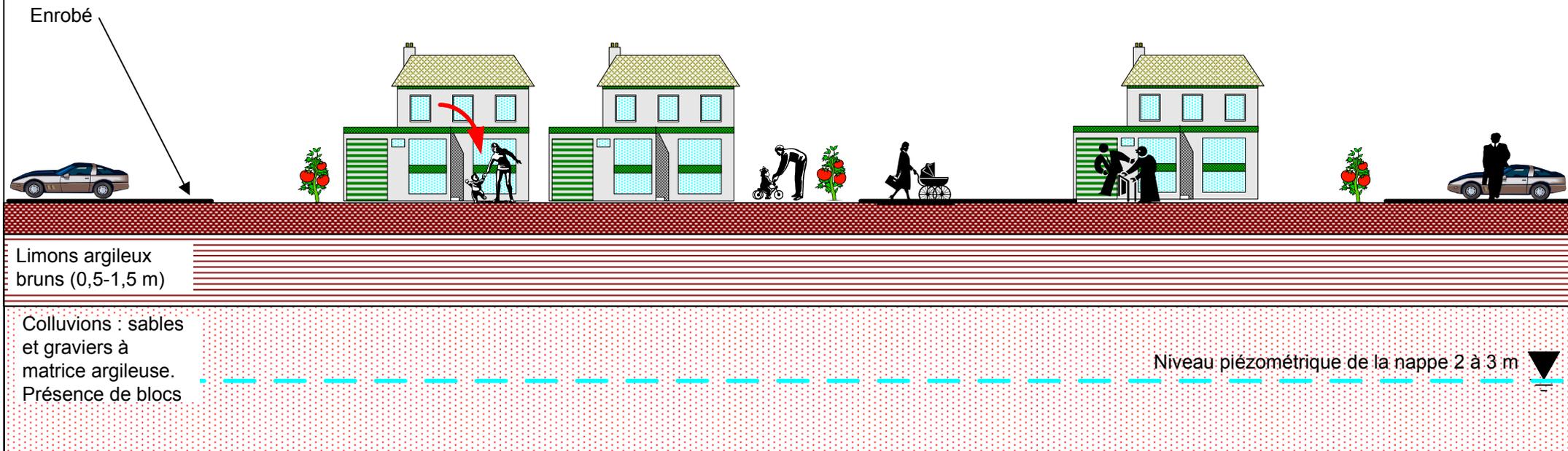


Schéma conceptuel d'exposition	A) Sources de pollution	B) Vecteurs de transfert	C) Cibles identifiées	D) Voies d'exposition
Projet : 6090790	<p><b>Milieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sol</li> <li>Gaz du sol</li> <li>Nappe</li> </ul> <p><b>Polluants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Métaux lourds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissions volatiles</li> <li>Envol de poussières</li> <li>Transfert vers la nappe</li> <li>Absorption via végétaux</li> <li>Transfert vers les canalisations</li> </ul>	<p>Habitants : adultes, enfants, personnes âgées</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhalation</li> <li>Ingestion de poussières</li> <li>Ingestion de sol</li> <li>Contact cutané</li> <li>Ingestion de légumes</li> </ul>
Client : Mulhouse Habitat				
Date : 17/04/2014				
 <b>Tauw France</b>				

# Annexe

## 1

Questionnaire de visite de site

<<



**QUESTIONNAIRE DE VISITE**  
(A remplir lors de la visite du site)

---

AUTEUR : RIM

ORGANISME : Tauw

DATE(S) DE(S) VISITE(S) : 15/10/14 à 16h

**1. LOCALISATION / IDENTIFICATION**

COMMUNE : Wattwiller

DÉPARTEMENT : 68

DÉSIGNATION USUELLE DU SITE : Ancien site ERMEL

ADRESSE : Rue d'Uffholtz, Wattwiller

**CARTE TOPOGRAPHIQUE/LOCALISATION :**

(Nom, échelle - utilisée pour report des limites approximatives du site)

Coordonnées LAMBERT :

X : 1 012 500.46 m

Y : 6 756 361.06 m

Topographie générale du site :

Altitude moyenne du site Z (NGF) : 334m

Superficie approximative : N°170 : 6373m<sup>2</sup>, n°66 t 67: 2961m<sup>2</sup>

**TYPOLOGIE DU SITE/UTILISATION ACTUELLE :**

- Décharge
- Friche industrielle
- Site réoccupé :
- Agriculture
- Habitations, loisirs, écoles
- Commerces
- Documents d'urbanisme (préciser) :
- Autres (préciser) :

**Conditions d'accès au site**

- Site clôturé et surveillé
- Site non clôturé ou clôture en mauvais état, mais surveillé
- Site clôturé mais non surveillé
- Site non clôturé, ou clôture en mauvais état et non surveillé

**Populations présentes sur le site ou à proximité**

- Aucune présence
  - Présence occasionnelle
  - Présence régulière
- Nombre de personnes :

**Typologie des populations présentes sur le site ou à proximité**

- Travailleurs
- Adultes
- Personnes sensibles (enfants...)

**2. ACTIVITÉ(S) INDUSTRIELLES PRATIQUÉES SUR LE SITE**

(A classer par ordre chronologique d'apparition sur le site - Rubrique nomenclature IC)

- |                          |                        |                 |
|--------------------------|------------------------|-----------------|
| 1) Usine de tissage      | - Période d'activité : | 1861-1914       |
| 2) Usine de travail du b | - Période d'activité : | 1919 (?) - 1985 |
| 3)                       | - Période d'activité : |                 |
| 4)                       | - Période d'activité : |                 |

### 3. ENVIRONNEMENT DU SITE

- √ Agricole/Forestier
- Proximité d'une zone à protéger (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO...)
- Industriel
- Commercial
- Etablissements sensibles (crèches, établissements scolaires, parcs et jardins publics)
  
- √ Habitat :
  - Collectif
  - √ Résidentiel avec ou sans jardin potager
  - Dispersé

Dans la mesure du possible, voir si les locaux sont construits sur des vides sanitaires, des sous sols.

Mention de caves et sous sols dans les documents consultés aux archives départementales.

### REMARQUES GENERALES

Terrain à l'état de friche, dépôts de sables, graviers et déchets verts. Reste de la démolition de l'ancienne usine (présence de pierres).

### 4. DESCRIPTION SUR PLACE

#### 4.1. SCHÉMA D'IMPLANTATION SUR LE SITE - PHOTOGRAPHIE(S)





#### 4.5. DÉPÔT(S)/DÉCHARGE(S) EXISTANT(S)

Nombre : 2

Dénomination	Tas graviers + dechets verts	Bigbag		
Type déchets *	Graviers, sables, végétaux	Sables		
Conditionnement	A meme le sol	Dans des sacs		
Confinement/ Étanchéité				
Volume m3				
Accès				
Déchets identifiés				
Risques particuliers				
Stabilité du dépôt**				
Facteur aggravant***				

\* Typologie : D.I.S./D.I.B./mélange

\*\* N : Non - P : Potentiel - E : Évident, avec trois niveaux possibles : F(aible), M(oyen), E(levé)

\*\*\* Ex : topographie, rivière en pied de talus...

#### 4.6. AUTRES CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Élément caractéristique	Risque(s) potentiel(s) associé(s)
Remblais d'origine diverse sur le site	√ Epaisseur importante sur le site
Excavations, sapes de guerre	
Orifices (puits)	
Galeries enterrées	√ Caves      Présence de structures entérées
Glissements de terrain	
Autres/préciser      site détruit par la 1ère guerre mondiale	√ reste de munitions (obus/grenade) pouvant être mis à nu lors des travaux

## **5. MILIEU(X) SUSCEPTIBLE(S) D'ÊTRE POLLUÉ(S)**

### **5.1. AIR**

- Existence de produits volatils / pulvérulents :  Oui  Non
- Existence de source(s) d'émissions gazeuses ou de poussières, sur le site ou à proximité :  
 Oui  Non

Préciser lesquelles :

### **5.2. EAUX SUPERFICIELLES**

- Distance du site ou de la source au cours d'eau le plus proche : 2 m  
Estimation des débits du cours d'eau : (préciser unité)
- Utilisation sensible du cours d'eau le plus proche :  Oui  Non - Nature
- Existence de rejets directs en provenance du site :  Oui  Non
- Existence de rejets extérieurs :  Oui  Non
- Présence de signes de ruissellement superficiel :  Oui  Non
- Présence de mares :  Oui  Non
- Situation en zone d'inondation potentielle :  Oui  Non

### **5.3. EAUX SOUTERRAINES**

- Existence d'une nappe d'eau souterraine sous le site :  Oui  Non  
 Ne sait pas
- Nature de l'aquifère : Karstique
- Estimation de la profondeur de la nappe : 5 m
- Utilisation sensible des eaux souterraines :  Oui  Non - Nature
- Distance du captage le plus proche : 560 m
- Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures, puits anciens, réseaux souterrains, lithologie perméable...) :  Oui  Non
- Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité :  
 Oui  Non

### **5.4. SOL**

- Projet de requalification du site à court terme :  Oui  Non éco-quartier
- Indices de pollution du sol du site (végétation...) :  Oui  Non
- Indices de pollution du sol à l'extérieur du site (retombées atmosphériques...) :  Oui  Non

## 5.5. POLLUTIONS / ACCIDENTS DEJA CONSTATES

Date	Type	Equipement concerné	Origine principale	Manifestations principales
1929	Incendie			
1958	Incendie			

- Pollution de l'atmosphère :  Oui  Non - Caractéristiques :
- Pollution des eaux de surface :  Oui  Non - Caractéristiques :
- Pollution des eaux souterraines :  Oui  Non - Caractéristiques :
- Pollution des sols :  Oui  Non - Caractéristiques : par retombées  
atmos de l'ancienne cheminée
- Présence de lagunes :  Oui  Non - Caractéristiques :

### MESURES PRISES A LA SUITE DE L'EVENEMENT :

- Evaluation des impacts prévisibles
- Mesures de confinement ou d'évacuation des populations
- Mesures de protection des eaux de surface (barrages flottants, usages d'absorbants, de floculants ou de dispersants)
- Mesures de protection des eaux souterraines
- Limitation des usages de l'eau
- Mesures de restriction de l'usage des sols

## 5.6. CONNAISSANCE DE PLAINTES CONCERNANT L'USAGE DES MILIEUX

- Oui  Non

Milieu(x) concerné(s) :

- 1)
- 2)
- 3)

## 6. DOCUMENTS CONCERNANT LE SITE

1) Archives départementales : Dossier de demande d'indemnisation, dossier des établissements classés, « Les Dernière Nouvelles d'Alsace » (DNA) édition de Thann

2) Mairie (plans)

## 7. PERSONNES RENCONTRÉES OU À RENCONTRER

Nom	Organisme	Téléphone	Rencontrée le (date)
MIGNOT Guillaume	Mulhouse habitat		15/01/2014

## **8. SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE**

### **8.1. Synthèse des informations**

<b>Sources identifiées</b>	
Source n°	Nature
Zone incendie	Cuve à fioul maison
<b>Milieux d'exposition et voies de transfert possibles</b>	
<b>Eau souterraine</b>	
Nature de la zone non saturée	Remblais et sables
Epaisseur de la zone non saturée	4 à 6m
Epaisseur de la nappe	-
Relation avec une eau de surface	Cours d'eau
Usages	
<b>Eau de surface</b>	
Drainage du site vers une eau de surface	Cours d'eau à proximité immédiate
Ruissellement depuis une source vers une eau de surface	-
Relation entre eau souterraine et eau de surface	Milieu perméable, faible profondeur de nappe
Débit (cours d'eau) ou importance (lac)	
Usages	
<b>Sol</b>	
Personnes fréquentant le site et ses alentours	Adultes
Accessibilité des personnes à la contamination	Non
Usages du sol	
<b>Air</b>	
Présence de substances volatiles, explosibles, inflammables, ou de poussières, présence d'odeurs	Pas de risque
Risque d'entraînement de substances volatiles, explosibles ou inflammables par la nappe	
Existence de lieux confinés sur le site ou à sa périphérie (caves, vides sanitaires, gaines ou réseaux enterrés...)	
Présence d'habitation sur le site ou à sa périphérie	Maison et garage

## **9. PRECONISATIONS POUR UN CONTRÔLE DE LA QUALITE DES MILIEUX**

Si les éléments indispensables à la mise en place ou à l'utilisation d'ouvrages de contrôle des milieux n'ont pu être réunis, indiquer les lacunes, et les points à traiter en priorité lors des phases de diagnostic pour les combler.

Si les éléments recueillis à l'issue de la visite sont suffisants pour décider de l'implantation d'ouvrages de contrôle de la qualité des milieux, indiquer les caractéristiques préconisées de ces ouvrages (nombre, longueur, position possible, éléments à analyser, périodicité).

## **10. MESURES DE MISE EN SECURITE A PRENDRE**

ACTION		DEGRE D'URGENCE
Enlèvement de fûts, bidons		
Excavations de terres	√	Si pollution par les remblais
Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts...)		
Mise en oeuvre d'un confinement		
Restrictions d'accès au site (clôture...)		
Evacuation du site		
Création de réseau de surveillance des eaux souterraines		
Contrôle d'une source d'alimentation en eau potable		
Démolition de superstructures (bâtiments, réseaux aériens...)		
Comblement de vides		
<b>En cas de nécessité, prévenir les autorités préfectorales et municipales</b>		

## ANNEXE 2 : Typologie des bâtiments

### A. Typologie

- Ateliers de fabrication
- Ateliers de maintenance
- Bâtiments administratif
- Installations de production d'énergie :
  - ◆ charbon
  - ◆ gaz
  - ◆ hydraulique
- Production d'utilités :
  - ◆ eau
  - ◆ air
  - ◆ vapeur
  - ◆ gaz
- Laboratoires d'analyses
- Installations de traitement (déchets, eaux résiduaires...)
- Présence de vides sanitaires, de sous sols ou de caves

### B. Etat (en relation avec les risques potentiels)

- Vétusté : Non
- Stabilité : Non
  
- Pollution matériaux de construction : Non
- Présence d'amiante : Oui  
En cas de réponse positive :
  - ◆ Existence de flocages
  - ◆ Existence de plaques                      Oui
  - ◆ Diagnostic amiante à prévoir      Déjà effectué

### C. Utilisation

- Permanente

### D. Accès

- Public
- Non Public

## **ANNEXE 3 : Typologie des superstructures/ouvrages**

### **A. Typologie**

- Réseaux d'égouts
- Postes de chargement/déchargement
- Installations de dépotage
- Réseaux d'amenée des matières premières :
  - ◆ aérien
  - ◆ enterré
- Réseaux de récupération des eaux pluviales
- Stations d'épuration des effluents liquides
- Transformateurs électriques :
  - ◆ aux PCB
  - ◆ autres
- Autres

### **B. État (en relation avec les risques potentiels)**

- Vétusté : Non
- Stabilité : Non
- Pollution matériaux de construction : Oui (amiante)

## ANNEXE 4 : Typologie des stockages

### A. Caractéristiques techniques de l'installation

- Aérien
- En bâtiment
- En vrac
- Confiné
- Enterré et assimilé
- Souterrain
- Télésurveillé
- Marche continue
- Marche discontinue
- Autres
- SEVESO - article 5 : Oui / Non

### B. État (en relation avec les risques potentiels)

- Vétusté : Evident/Potentiel/Non
- Stabilité : Evident/Potentiel/Non
- Pollution matériaux de construction : Oui / Non

En cas de réponse positive (Evident ou Potentiel), préciser le niveau : F(aible), M(oyen), E(levé).

### C. Produits

- Minéraux
- Organiques
- Solides
- Liquides
- Gazeux ou volatils

# Annexe

## 2

Reportage photographique



## Note

---

Traité par Pauline Delemarre

Date 16 janvier 2014

Référence N001-6090790RIM-V01fr

## Planche photographique

Visite de l'ancien site ERMEL à Wattwiller, le 15 janvier 2014

### 1 Parcelle n°170



Figure 1.1 Entrée du site



Figure 1.2 Bigbag à l'entrée



---

**Figure 1.3** Structures bétonnées présentes sur la parcelle

---



---

**Figure 1.4** Tas de terre / compost

---



**Figure 1.5 Compost / Gravier et sable**

---



**Figure 1.6 Sud du site**

---



**Figure 1.7 Sud-est du site**

---



**Figure 1.8 Piézomètre**

---



**Figure 1.9 Est du site**

---



**Figure 1.10 Ruisseau à l'ouest du site**

---

## 2 Parcelles n°66 et 67



Figure 2.1 Vue d'ensemble

---



Figure 2.2 Entrée du sous-sol

---

Référence N001-6090790RIM-V

---



**Figure 2.3 Garage**

---



**Figure 2.4 Jardin, Nord du site**

---



**Figure 2.5** Canalisation, Nord du site

---



**Figure 2.6** Bassin, Nord-ouest du site

---



**Figure 2.7 Bassin, Nord-ouest du site**

---



**Figure 2.8 Vue d'ensemble, arrière de la maison**

---



**Figure 2.9** Intérieur de l'appenti

---



**Figure 2.10** Ouest du site

---

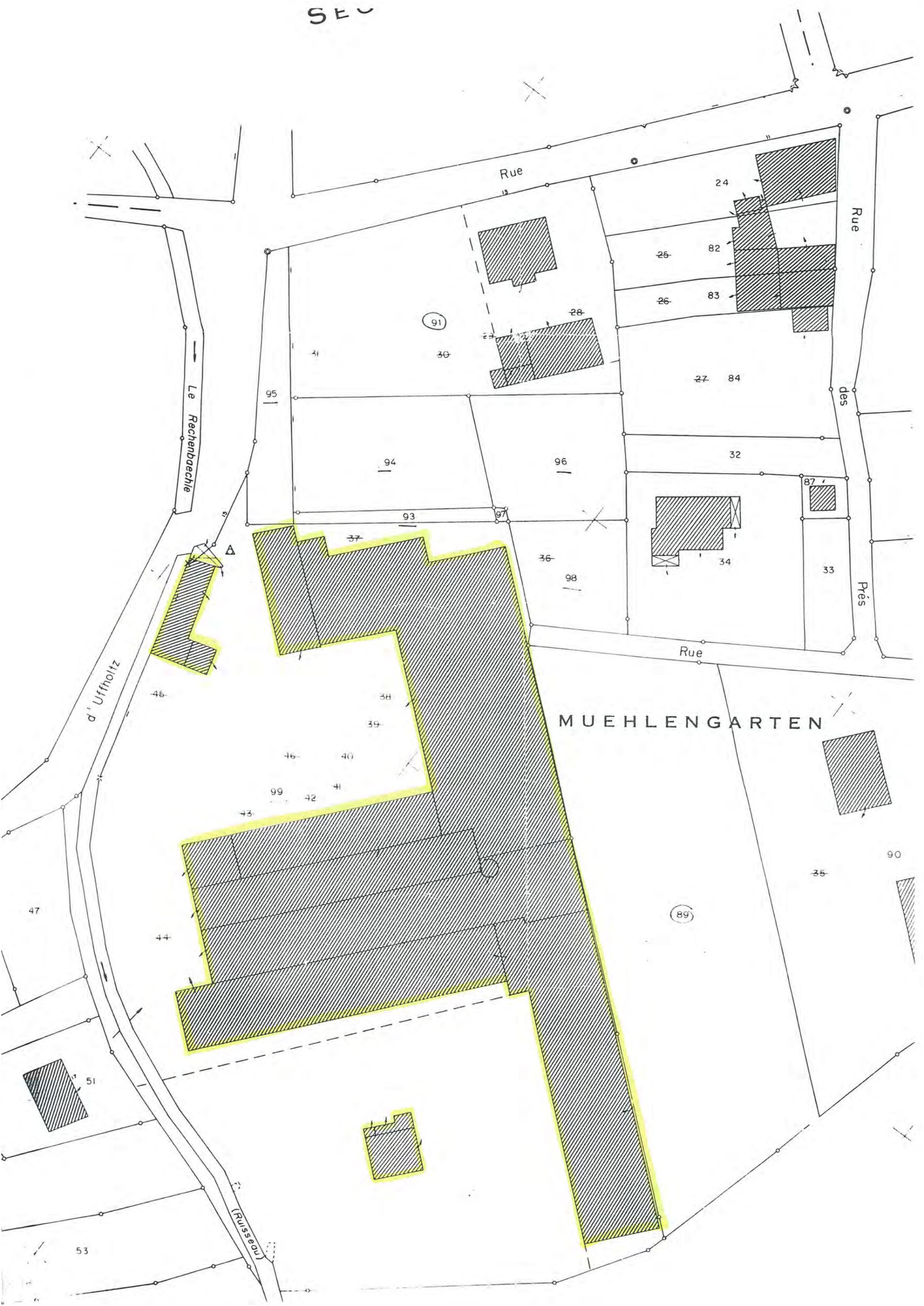
# **Annexe**

## **3**

**Plan transmis par la maire de Wattwiller**



SEC





# **Annexe**

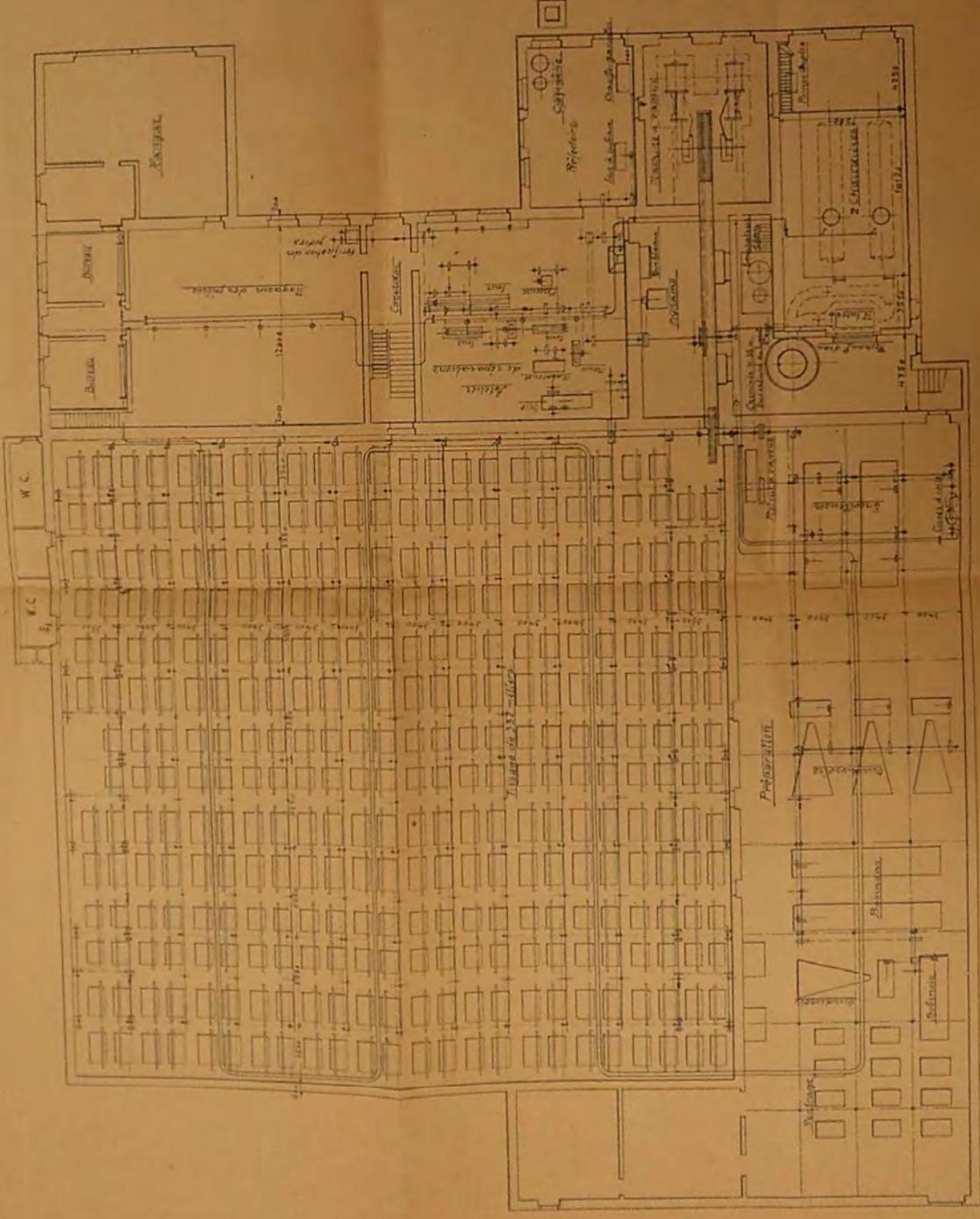
## **4**

**Photographies des éléments des archives départementales – Usine  
de tissage**



Mrs. N. Heuchel & C<sup>ie</sup> à Cernay.  
Tissage de Wattwiller

Echelle de 5<sup>m</sup> par mètre : 1/200<sup>ème</sup>



SOCIÉTÉ ALSACIENNE  
de Constructions Mécaniques  
**SECTION : TRANSMISSIONS**  
PLAN N° 536  
Mulhouse, le 5 Août 1911  
Ingénieur en chef.  
M. H.

T.R. 111.



# **Annexe**

## **5**

**Photographies des éléments des archives départementales – Usine**

**Ermel**



MINISTÈRE  
DU TRAVAIL,  
DE L'HYGIÈNE,  
DE L'ASSISTANCE  
ET  
DES PREVOYANCES  
SOCIALES.  
DIRECTION DU TRAVAIL.  
CIRCONSCRIPTION  
SECTION.

Imprimé n° 1.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

Mulhouse le 27 JANVIER 1932  
ENTRÉ LE -2 FEV 1932  
M. Boileau N°

INSPECTEUR DÉPARTEMENTAL DU TRAVAIL.

à M. Monsieur le Préfet du H. Rhénan  
à Colmar

J'ai l'honneur de vous adresser ci-jointe la déclaration de M. E. Gruel de Wattwiller, concernant un atelier pour le travail du bois.

Cet établissement est rangé en 3<sup>e</sup> classe (n° 50-2<sup>o</sup> de la nomenclature).

Il remplace un atelier analogue détruit par un incendie, qui avait été déclaré le 17/10/1929. Le nouvel atelier est situé dans un emplacement distinct de l'ancien.

Boileau

*Les*

*Les*

Forêt

15m

23m

Melise

*Les*

ceux

*pendant d'eau du Village*

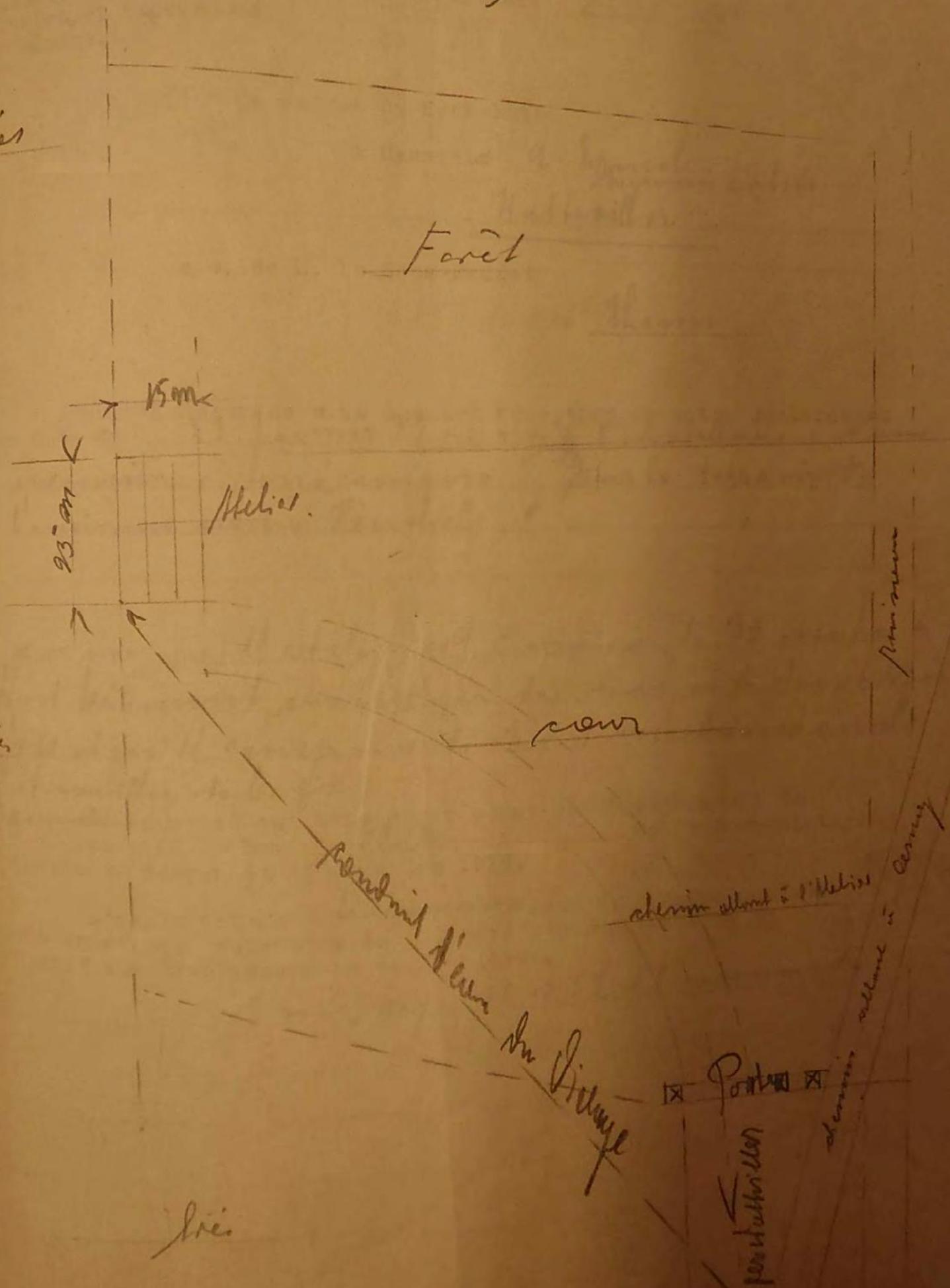
*chemin allant à l'Abbaye*

*chemin allant à Cerny*

*Porte*

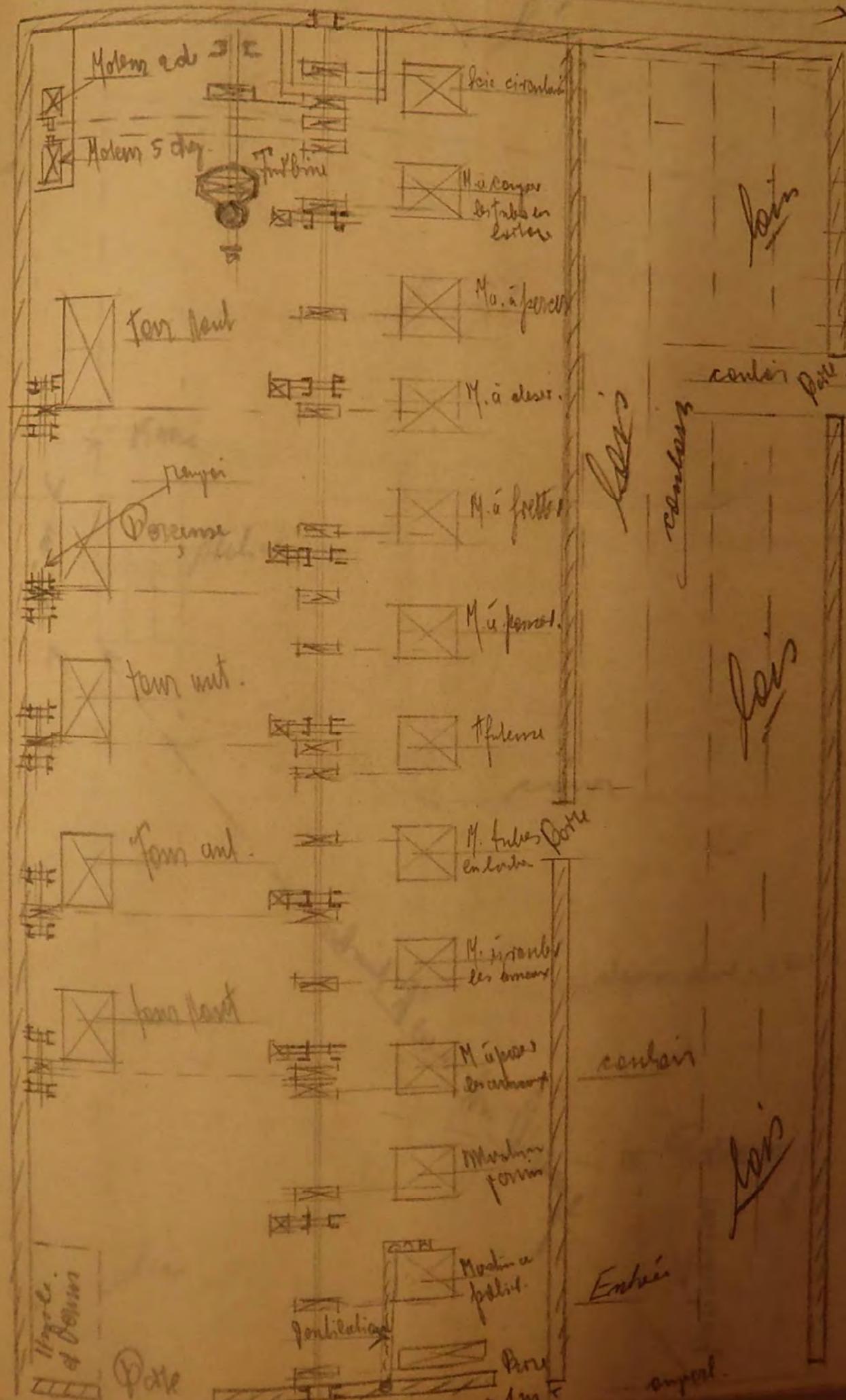
*pour l'atterrir*

*Les*



15 m

... 23 m ...



1 Turbine  
 2 Moteur  
 4 Tours  
 1 Perceuse  
 1 Scie circulaire  
 10 Moteur  
 2 poutres

Lais

Lais

coulis

Lais

coulis

Lais

Eclair

central



# Annexe

## 6

Fiche Basias du site





## Fiche détaillée : ALS6800235

Vous pouvez télécharger cette fiche au format ASCII.  
 Pour connaître le cadre réglementaire de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

[Page précédente](#)   [Fiche synthétique](#)   [Aide pour l'export](#)   [Exporter la fiche](#)   [Préambule départemental](#)

### 1 - IDENTIFICATION DU SITE

**Indice départemental :** ALS6800235  
**Unité gestionnaire :** ALS  
**Créateur(s) de la fiche :** FOURNIGUET G  
**Date de création de la fiche :** 13/11/1997  
**Nom(s) usuel(s) :** Fabrique de tubes  
**Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s) :** ERMEL  
**Sous surveillance ? :** ?  
**Etat de connaissance :** Inventorié  
**Visite du site :** Non

### 2 - CONSULTATION À PROPOS DU SITE

**Consultation de la mairie :** Oui  
**Date de consultation :** 28/09/2001  
**Consultation des services déconcentrés de l'état :**

Nom du service	Consultation	Date de consultation	Réponse de l'état	Date de réponse
DRIRE	Oui	01/07/2002		

### 3 - LOCALISATION DU SITE

**Première adresse :** Victoire (rue de la)  
**Dernière adresse :** Rue Victoire de la  
**Code INSEE :** 68359  
**Commune principale :** WATTWILLER (68359)  
**Zone Lambert initiale :** Lambert II

	L.Zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
<b>X (m) :</b>	962374	962374	1012554	
<b>Y (m) :</b>	326060	2326059	6756392	
<b>Précision X,Y (m) :</b>				

**Altitude :**  
**Précision Z (m) :**

**Carte géologique :** THANN      **Numéro :** 0412      **Huitième :** 4

### 4 - PROPRIÉTÉ DU SITE

**Nombre de propriétaires actuels :** ?

### 5 - ACTIVITÉ(S)

**Etat d'occupation du site :** Activité terminée  
**Date première activité :** 01/01/1900  
**Date dernière activité :** 01/01/1984  
**Origine de la date :** DCD=Date connue d'après le dossier

**Historique de(s) l'activité(s) sur le site**

N° ordre	Date début	Date fin	Code activité	Libellé de l'activité	Importance de l'activité	Groupe selon SEI	Origine de la date début	Référence du dossier	Autres informations
1	01/01/1900	01/01/1984	C24.20Z	Fabrication de tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier	?	1er groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	Inventaire Thann-Mulhouse 1994	

### 6 - UTILISATION ET PROJET(S)

**Commentaire(s) :** Bâtiments en place

### 7 - ENVIRONNEMENT

### 9 - ETUDES ET ACTIONS

Sélection des sites	Test de sélection des sites	Date de première étude connue	Nature de la décision

### 10 - DOCUMENTS ASSOCIÉS

#### 11 - BIBLIOGRAPHIE

**Source(s) d'information :** Inventaire Thann-Mulhouse 1994

#### 12 - Synthèse historique



# **Annexe**

## **7**

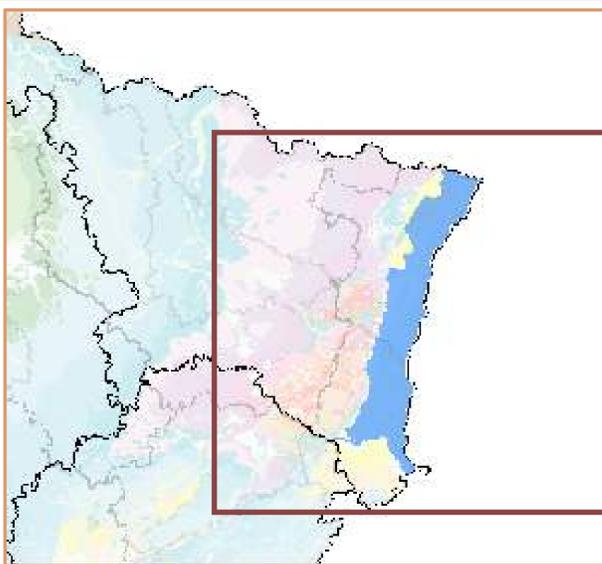
**Fiches relatives aux nappes souterraines**



# Masse d'eau souterraine : 2001 EU Code FRCG001

Nouveau code national (Sandre ve1.1) : CG001

## Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace



Eco-Region  
District  
Le Rhin

### Caractéristiques principales

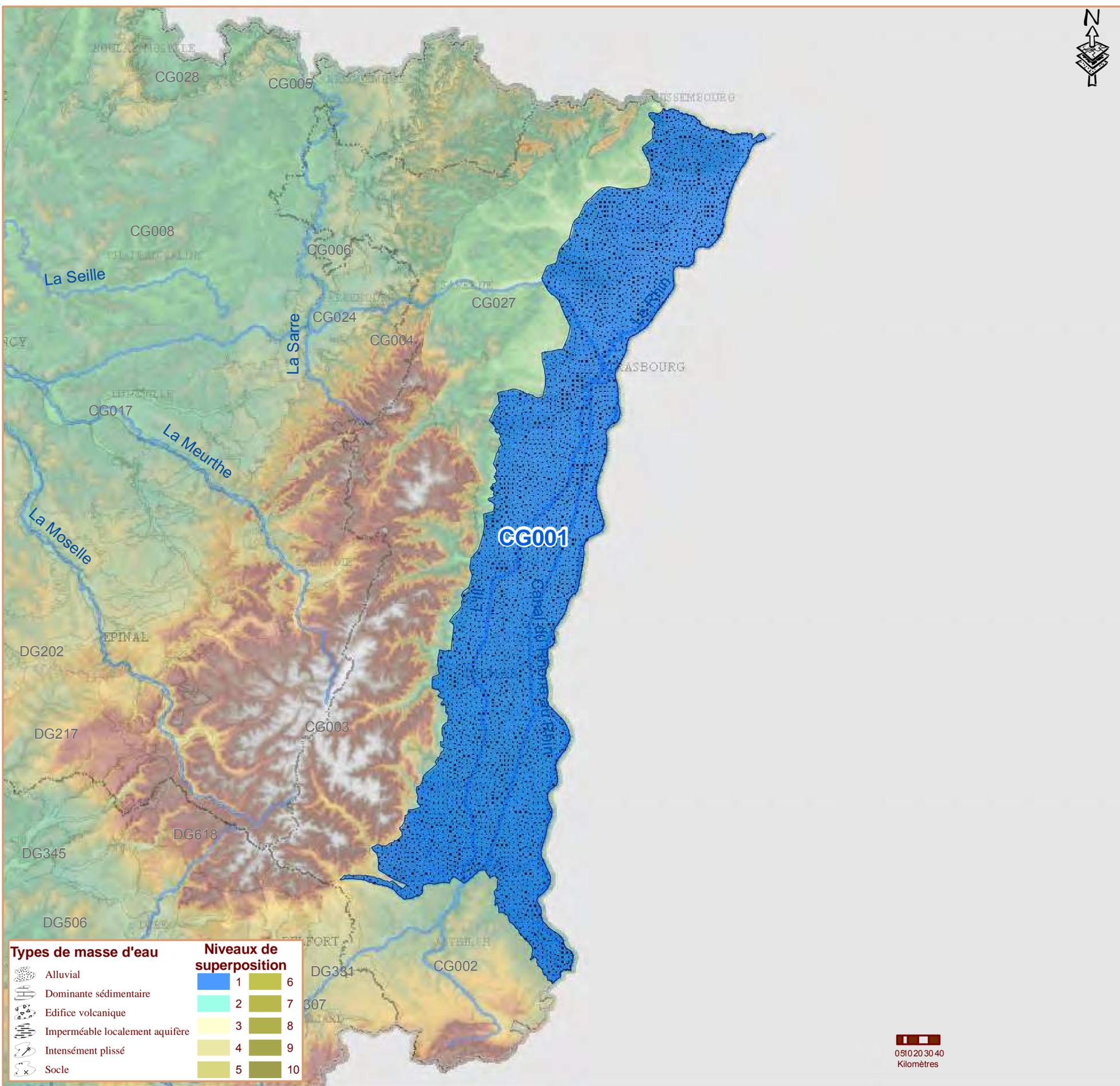
Type Alluvial  
Ecoulement Libre et captif, majoritairement libre

### Caractéristiques secondaires

<i>Karstique</i>	N	affleurante	sous	totale
<i>Intrusion saline</i>	N		couverture	
<i>Entités disjointes</i>	Y	3288		3288
<i>Trans-bassin</i>	N	<i>Trans-frontière</i>		Y

### Niveaux de recouvrement

ordres	%
1	100.00%



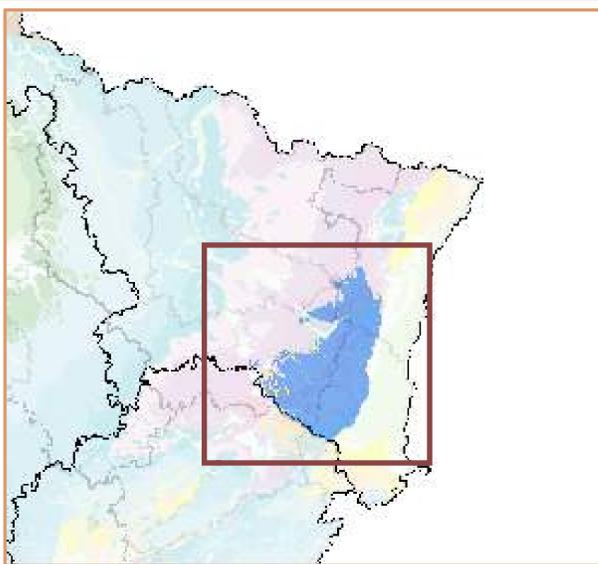
### Commentaires

Cette masse d'eau est de type « alluvionnaire ». Elle est transfrontalière et rattachée au district Rhin. Sa surface importante (3 300 km<sup>2</sup>), son réservoir de près de 35 milliards de m<sup>3</sup> du côté français, sa grande productivité et son utilisation intenses

**Masse d'eau souterraine : 2003**  
 Nouveau code national (Sandre ve1.1) : **CG003**

**EU Code FRCG003**

**Socle vosgien**



Eco-Region  
 Hautes terres occidentales  
 District  
 Le Rhin

**Caractéristiques principales**

Type **Socle**  
 Ecoulement **Libre**

**Caractéristiques secondaires**

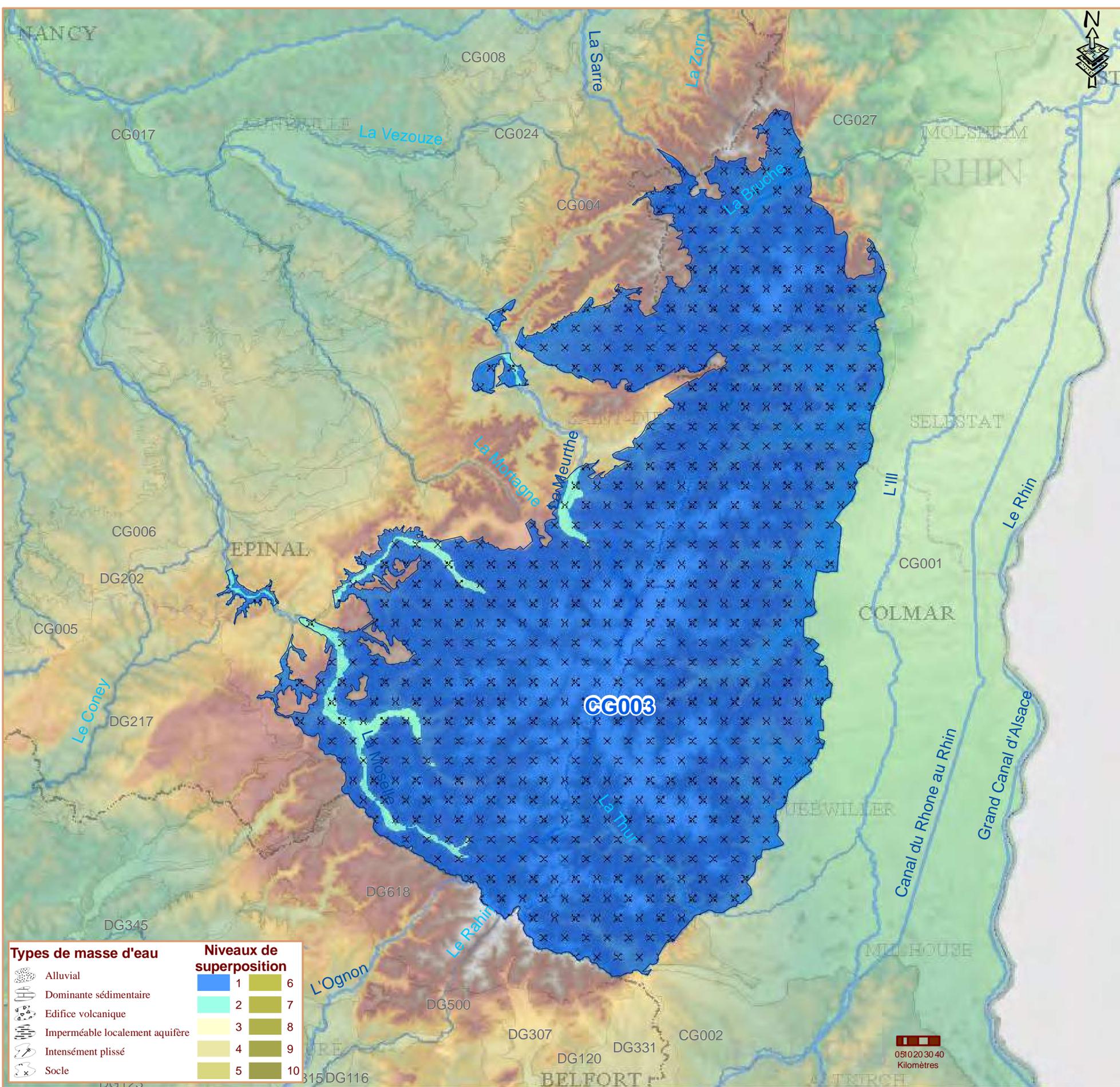
*Karstique* **N**  
*Intrusion saline* **N**  
*Entités disjointes* **Y**  
*Trans-bassin* **N**

**Surface en km<sup>2</sup>**

	affleurante	sous couverture	totale
<i>Entités disjointes</i>	<b>3030</b>	<b>64</b>	<b>3094</b>
<i>Trans-bassin</i>	<i>Trans-frontière</i>		<b>N</b>

*Niveaux de recouvrement*

ordres	%
<b>1</b>	<b>97.92%</b>
<b>2</b>	<b>2.08%</b>



**Commentaires**

Cette masse d'eau est de type 'socle', elle est rattachée au district Rhin. Sa surface est importante, mais les réserves sont faibles. Seuls 73 captages sont issus de cette ressource. Cette masse d'eau comporte le socle granitique vosgien, les nappes al

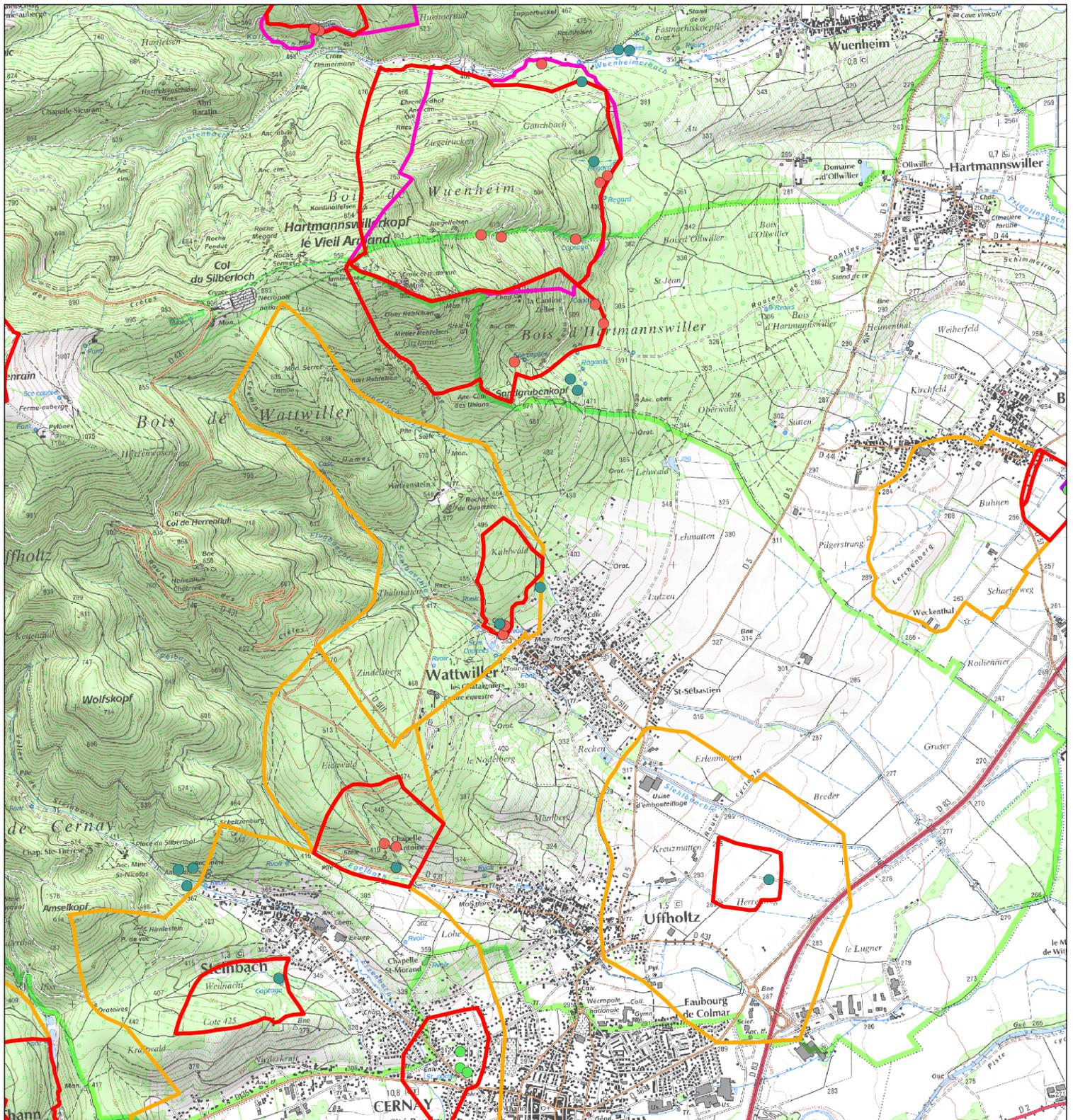
# Annexe

## 8

Carte de localisation des captages AEP et délimitation de leur  
périmètre de protection



# Captages et périmètres de protection



- captage projeté
- forage
- négatif
- plus en service
- prise en rivière
- source
- PPI
- PPR
- PPE
- PPI projets
- PPR projets
- PPE projets

1:36 028

0 0,5  
Kilomètres



Réalisation - Conception :  
ARS Alsace \ Acronyme du pôle

Sources :  
ARS Alsace  
© IGN 2012 Scan 25®; BD Ortho®;  
BD Parcellaire®; BD Topo®; BD Alt®; BD Adresse®  
Mai 2013

**ars**  
Agence Régionale de Santé  
Alsace

PPI : Périmètre de protection immédiate -  
PPR : Périmètre de protection rapprochée - PPE : Périmètre de protection éloignée



# **Annexe**

## **9**

**Reportage photographique des investigations**



## Note

---

Traité par Manon Pasteur

Date 16 avril 2014

Référence N001-6090790PAE-V01

## Investigations de terrain

### 1 Parcelle n°170



Figure 1.1 Fouille 1 – Ancien garage



Figure 1.2 Fouille 2 - Ancienne cuve à essence



**Figure 1.3** Fouille 3 – Ancien gazomètre (extérieur)



**Figure 1.4** Fouille 4 – Ancien gazomètre (intérieur)



**Figure 1.5** Fouille 5 – Ancienne zone de déchargement des grumes

---



**Figure 1.6** Fouille 6 – Anciennes machines à vapeur

---



**Figure 1.7** Fouille 8 – Ancienne chaufferie



**Figure 1.8** Fouille 9 – Ancienne cheminée



**Figure 1.9**      **Fouille 10 – Ancienne cuve à colle**

---



**Figure 1.10**      **Fouille 12 – Ancien moteur**

---



**Figure 1.11** Fouille 13 – Ancienne cuve à cadmium

---



**Figure 1.12** Fouille 14 – Ancienne cheminée

---



**Figure 1.13 Fouille 15 – Hors aire potentiellement contaminée**

---



**Figure 1.14 Fouille 16 – Hors aire potentiellement contaminée**

---



**Figure 1.15 Puits rebouché**

## 2 Parcelles n°66 et 67



**Figure 2.1** Fouille 17 – Cuve à fioul

---



**Figure 2.2** Fouille 18 - Garage

---



**Figure 2.3** Fouille 19 - Canalisation



**Figure 2.4** Fouille 20 – Hors aire potentiellement contaminée

# Annexe

# 10

Fiches de prélèvements de sol



Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivi par : P. GILLET  
Edité par : PGD le :03/03/14  
Fichier : 6090790 - F-1

X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 08-09/01/2014  
Heure de prélèvement : 16h40  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur :  
**1.50 m**  
Niveau d'eau Date  
0.76 m 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Garage  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille)

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

	<p>(0.00, 0.10) TERRE VEGETALE: Terre végétale sablo-limoneuse noirâtre.</p>	<p>(0.0, 0.8) : *</p>	<p>(0.0, 0.8) Analysé.</p>	<p>(0.0, 0.8) PID: 0.0 ppm</p>
<p>(0.10, 0.80) REMBLAIS: Remblais de sable grossier, graviers brun rougeâtre à gros galets, blocs béton et débris divers de briques et ferraille.</p>				
<p>(0.80, 1.50) REMBLAIS: Remblais de démolition. Forte arrivée d'eau à partir de 0.80 m, très important éboulement.</p>	<p>(0.8, 1.5) * odeur putride - irisation de l'eau.</p>	<p>(0.8, 1.5) Analysé.</p>	<p>(0.8, 1.5) PID: 0.0 ppm</p>	
<p>(1.50, 1.50) ARRET: Arrêt des investigations: trop d'éboulement.</p>				

Projet n° : <b>6090790</b>	X : Y : Zone : Z rel. : NGF :	Profondeur : <b>2.60 m</b>
Ingénieur : M. PASTEUR	Soustraitant : SARL 3MT	Niveau d'eau Date
Suivis par : P. GILLET	Engin utilisé : Pelle pneus	Néant 11/02/2014
Edité par : PGD le :03/03/14	Méthode : Fouille	
Fichier : 6090790 - F-2	Méthode 2	
	Ø Foration :	Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Cuve à essence  
 Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
 Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille)

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0	(0.00, 0.60) REMBLAIS LIMONEUX BRUN: Remblais limoneux brun foncé à blocs de briques et gros galets.	(0.0, 0.6) : *	(0.0, 0.6)	(0.0, 0.6)  PID: 0.0 ppm
1.0	(0.60, 1.20) REMBLAIS LIMONO-SABLEUX BRUNS: Remblais sablo-limoneux brun rougeâtre à gros galets et gros blocs de grès, calcaire et béton.	(0.6, 1.2) *	(0.6, 1.2)  Analysé.	(0.6, 1.2)  PID: 0.0 ppm
2.0	(1.20, 2.60) TERRAIN NATUREL ROUGE: Terrain naturel de sable brun rouge, galets , graviers-galets, blocs de grès et humide.	(1.2, 2.3) *	(1.2, 2.3)  Analysé.	(1.2, 2.3)  PID: 1 ppm
3.0	(2.60, 2.60) ARRET: Objectif.			

Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivis par : P. GILLET  
Edité par : PGD le :03/03/14  
Fichier : 6090790 - F-3

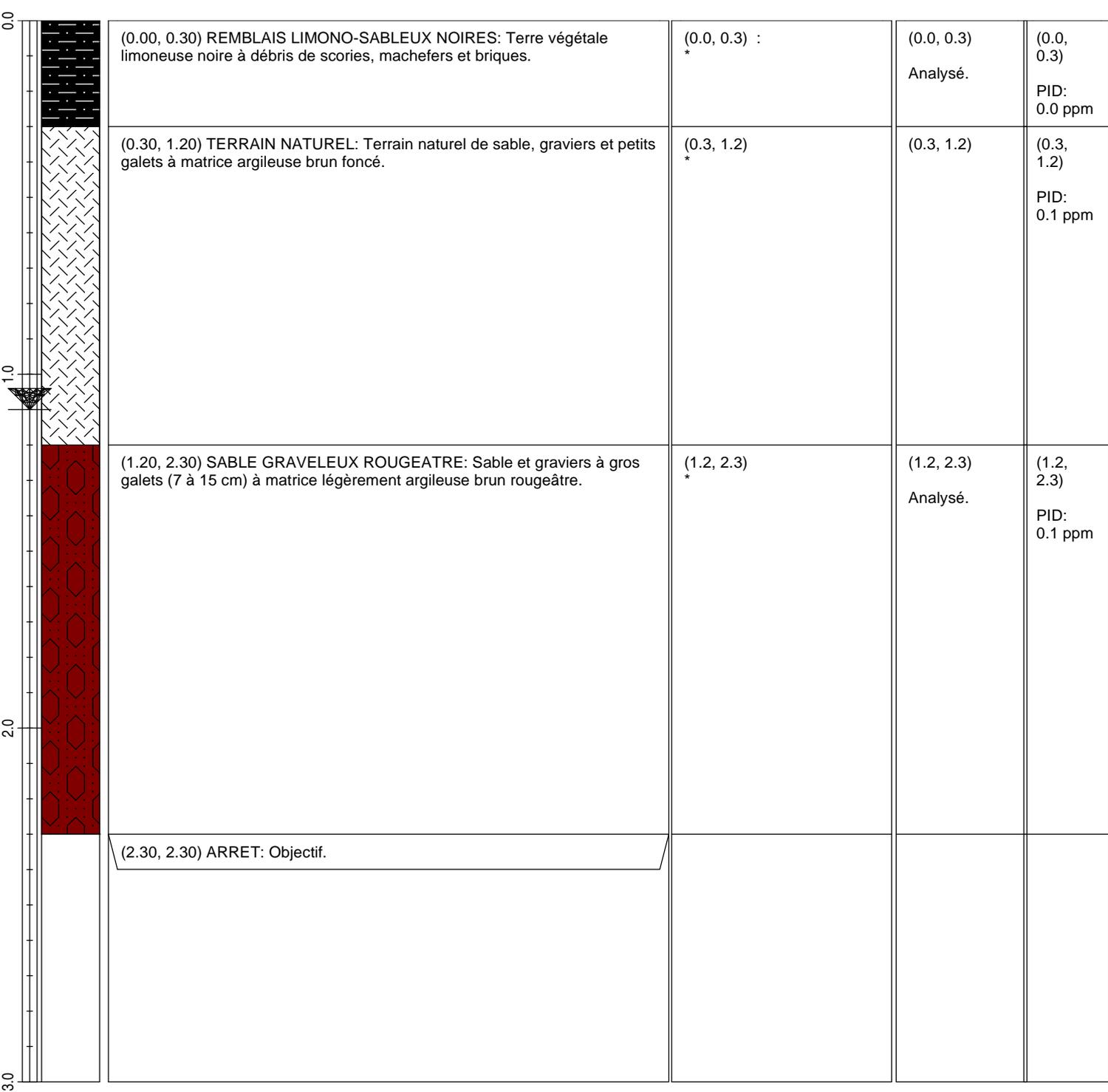
X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 11/02/2014  
Heure de prélèvement : 11h30  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **2.30 m**  
Niveau d'eau Date : 1.10 m 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Gazomètre  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille)

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------



Projet n° : <b>6090790</b>	X : Y : Zone : Z rel. : NGF :	Profondeur : <b>2.40 m</b>
Ingénieur : M. PASTEUR	Soustraitant : SARL 3MT	Date de prélèvement : 11/02/2014
Suivis par : P. GILLET	Engin utilisé : Pelle pneus	Heure de prélèvement : 10h00
Edité par : PGD le :03/03/14	Méthode : Fouille	Date d'envoi des échantillons : 12/02/14
Fichier : 6090790 - F-4	Méthode 2	
	Ø Foration :	Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Gazomètre  
 Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
 Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) - intérieur gazomètre.

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

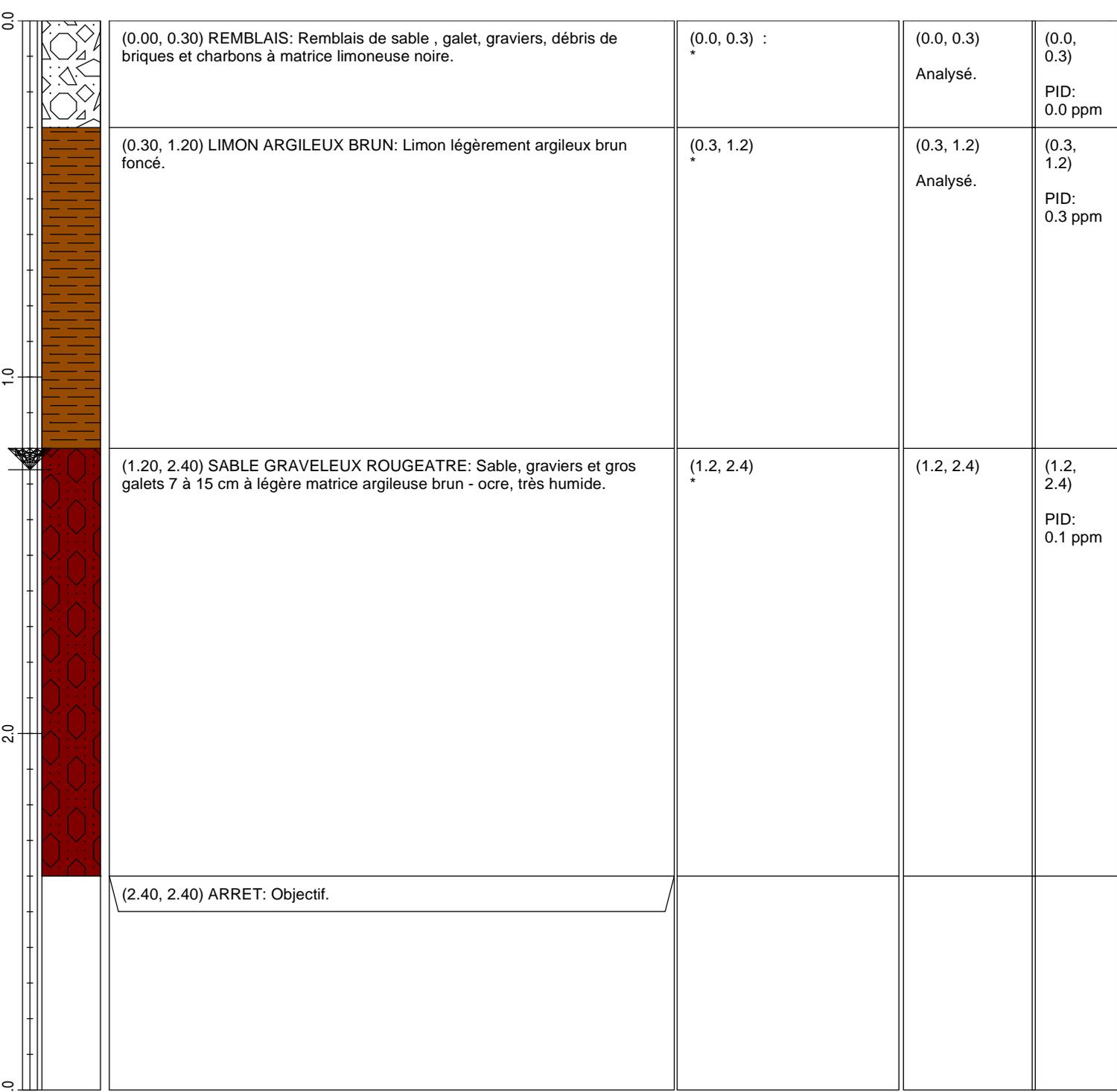
0.0	(0.00, 0.30) TERRE VEGETALE BRUNE: Terre végétale limoneuse brun clair.	(0.0, 0.3) : *	(0.0, 0.3)	(0.0, 0.3)  PID: 0.0 ppm
	(0.30, 0.70) REMBLAIS: Remblais de blocs de briques, grès, galets à matrice limono-sableuse brun/noir à brun foncé.	(0.3, 0.7) *	(0.3, 0.7)	(0.3, 0.7)  PID: 0.0 ppm
1.0	(0.70, 1.20) REMBLAIS SABLEUX BRUNS: Remblais de démolition à matrice sableuse brun clair à brun foncé.	(0.7, 1.2) *	(0.7, 1.2)  Analysé.	(0.7, 1.2)  PID: 0.1 ppm
	(1.20, 2.40) REMBLAIS ARGILO-SABLEUX: Remblais de démolition à matrice argilo-sableuse noire.	(1.2, 2.4) +++ Odeur HAP	(1.2, 2.4)  Analysé.	(1.2, 2.4)  PID: 350 ppm
2.0	(2.40, 2.40) ARRET: Eboulement trop important.			
3.0				

Projet n° : <b>6090790</b>	X : Y : Zone : Z rel. : NGF :	Profondeur :
Ingénieur : M. PASTEUR	Soustraitant : SARL 3MT	Date de prélèvement : 11/02/2014
Suivis par : P. GILLET	Engin utilisé : Pelle pneus	Heure de prélèvement : 12h00
Edité par : PGD le :03/03/14	Méthode : Fouille	Date d'envoi des échantillons : 12/02/14
Fichier : 6090790 - F-5	Méthode 2	
	Ø Foration :	

**2.40 m**  
Niveau d'eau Date  
1.36 m 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Zone de déchargement des grumes  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------



Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivis par : M. PASTEUR  
Edité par : PGD le :03/03/14  
Fichier : 6090790 - F-6

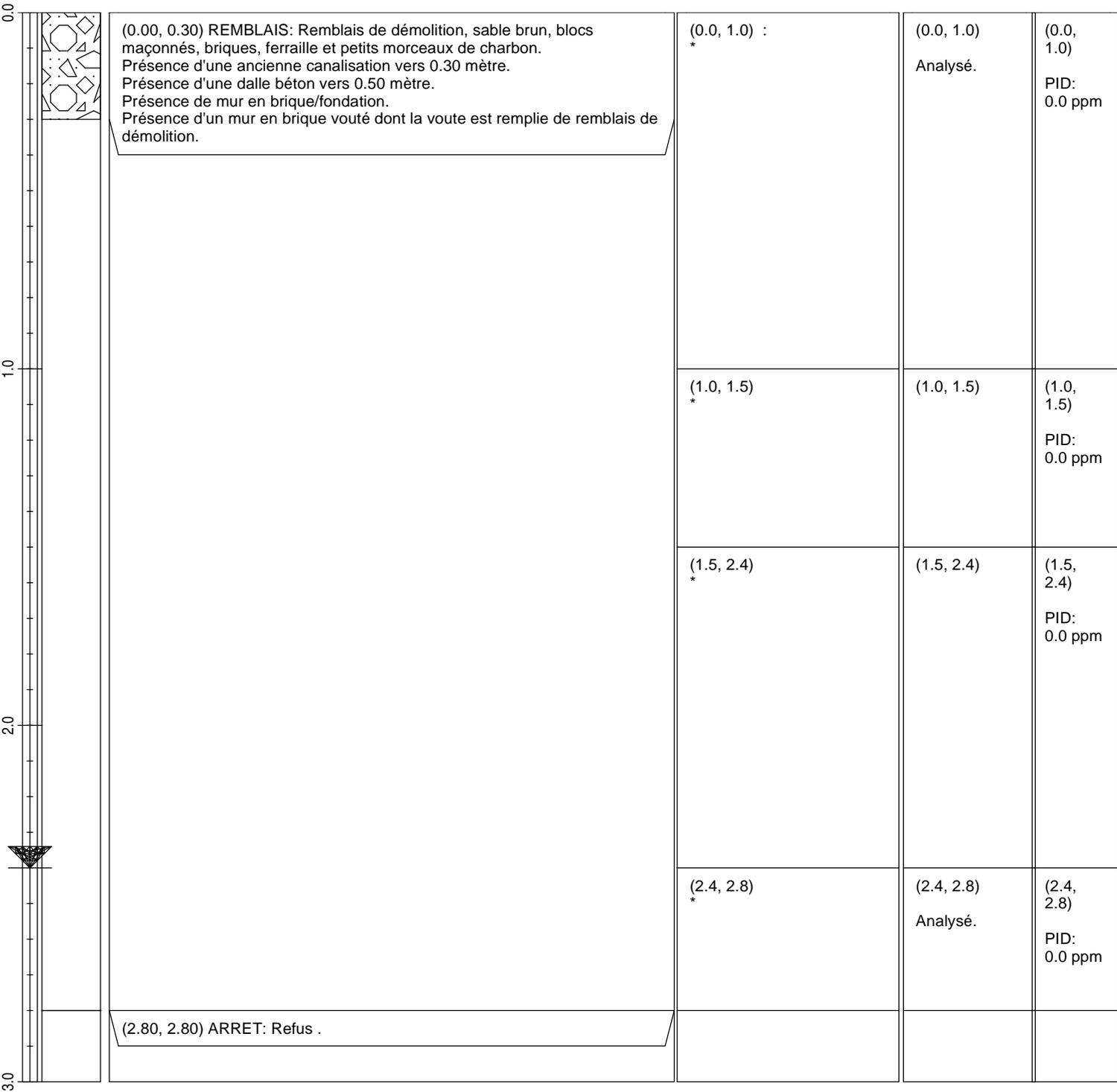
X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 11/02/2014  
Heure de prélèvement : 17h00  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **2.80 m**  
Niveau d'eau Date  
2.40 m 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Machine à vapeur  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------



Projet n° : <b>6090790</b>	X : Y : Zone : Z rel. : NGF :	Profondeur :
Ingénieur : M. PASTEUR	Soustraitant : SARL 3MT	Date de prélèvement : 11/02/2014
Suivis par : P. GILLET	Engin utilisé : Pelle pneus	Heure de prélèvement : 11h00
Edité par : PGD le :03/03/14	Méthode : Fouille	Date d'envoi des échantillons : 12/02/14
Fichier : 6090790 - F-7	Méthode 2	
	Ø Foration :	

Niveau d'eau Date  
**2.30 m**  
Néant 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Chaudière (proche gazomètre - Aval)  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0	(0.00, 0.30) REMBLAIS: Remblais de limon argileux brun grisâtre à poches noirâtres de débris de briques, scories et charbons.	(0.0, 0.3) : *	(0.0, 0.3) Analysé.	(0.0, 0.3) PID: 0.2 ppm
1.0	(0.30, 1.20) TERRAIN NATUREL: Terrain naturel de sable, graviers et gros galets (7 à 5 cm) à légère matrice argileuses brun foncé .	(0.3, 1.2) *	(0.3, 1.2)	(0.3, 1.2) PID: 0.0 ppm
2.0	(1.20, 2.30) TERRAIN NATUREL: Terrain naturel de sable , graviers et gros galets (7 à 15cm) à légère matrice argileuse brun rougeâtre.	(1.2, 2.3) *	(1.2, 2.3) Analysé.	(1.2, 2.3) PID: 0.6 ppm
3.0	(2.30, 2.30) ARRET: Limite technique de la pelle.			

Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivis par : M. PASTEUR  
Edité par : PGD le :03/03/14  
Fichier : 6090790 - F-8

X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 10/02/2014  
Heure de prélèvement : 16h15  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **2.80 m**  
Niveau d'eau Date : 2.20 m 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - chaufferie  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0		(0.00, 0.20) TERRE VEGETALE BRUNE: Terre végétale brune.	(0.0, 0.2) : *	(0.0, 0.2)	(0.0, 0.2) PID: 0.0 ppm
		(0.20, 2.80) REMBLAIS: Remblais de démolition, sable et gravier marron beige + blocs de briques et bois. Sur un coté de la fouille fondation de briques à partir de 40 centimètres et jusqu'à 2.80 mètres. et sur l'autre côté de la fouille fondation de briques de 1.10 mètre, puis fondation de béton vers 1.50 mètre. A environ 2.20 mètres arrivée d'eau. A environ 2.40 mètres présence d'une ancienne canalisation.	(0.2, 1.0) *	(0.2, 1.0) Analysé.	(0.2, 1.0) PID: 0.0 ppm
1.0			(1.0, 2.0) *	(1.0, 2.0)	(1.0, 2.0) PID: 0.0 ppm
2.0			(2.0, 2.8) *	(2.0, 2.8) Analysé.	(2.0, 2.8) PID: 0.0 ppm
3.0		(2.80, 2.80) ARRET: Fond de fouille, refus.			

Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivi par : M. PASTEUR  
Edité par : PGD le :03/03/14  
Fichier : 6090790 - F-9

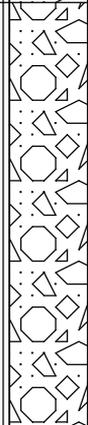
X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 10/02/2014  
Heure de prélèvement : 15h45  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **1.90 m**  
Niveau d'eau Date  
Néant 10/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Cheminée  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0		(0.00, 1.00) REMBLAIS: Remblais de démolition, sables et graviers, noirs/bruns + briques, bois, caoutchouc, plastiques, ferraille, charbon et gros blocs.	(0.0, 1.0) : *	(0.0, 1.0) Analysé.	(0.0, 1.0) PID: 0.0 ppm
1.0		(1.00, 1.90) REMBLAIS: Remblais, et vers 1.70 mètre fondation en brique/béton et charbon, puis milieu induré et éboulement, très sec .	(1.0, 1.9) *	(1.0, 1.9) Analysé.	(1.0, 1.9) PID: 0.0 ppm
2.0		(1.90, 1.90) ARRET: Refus.			
3.0					

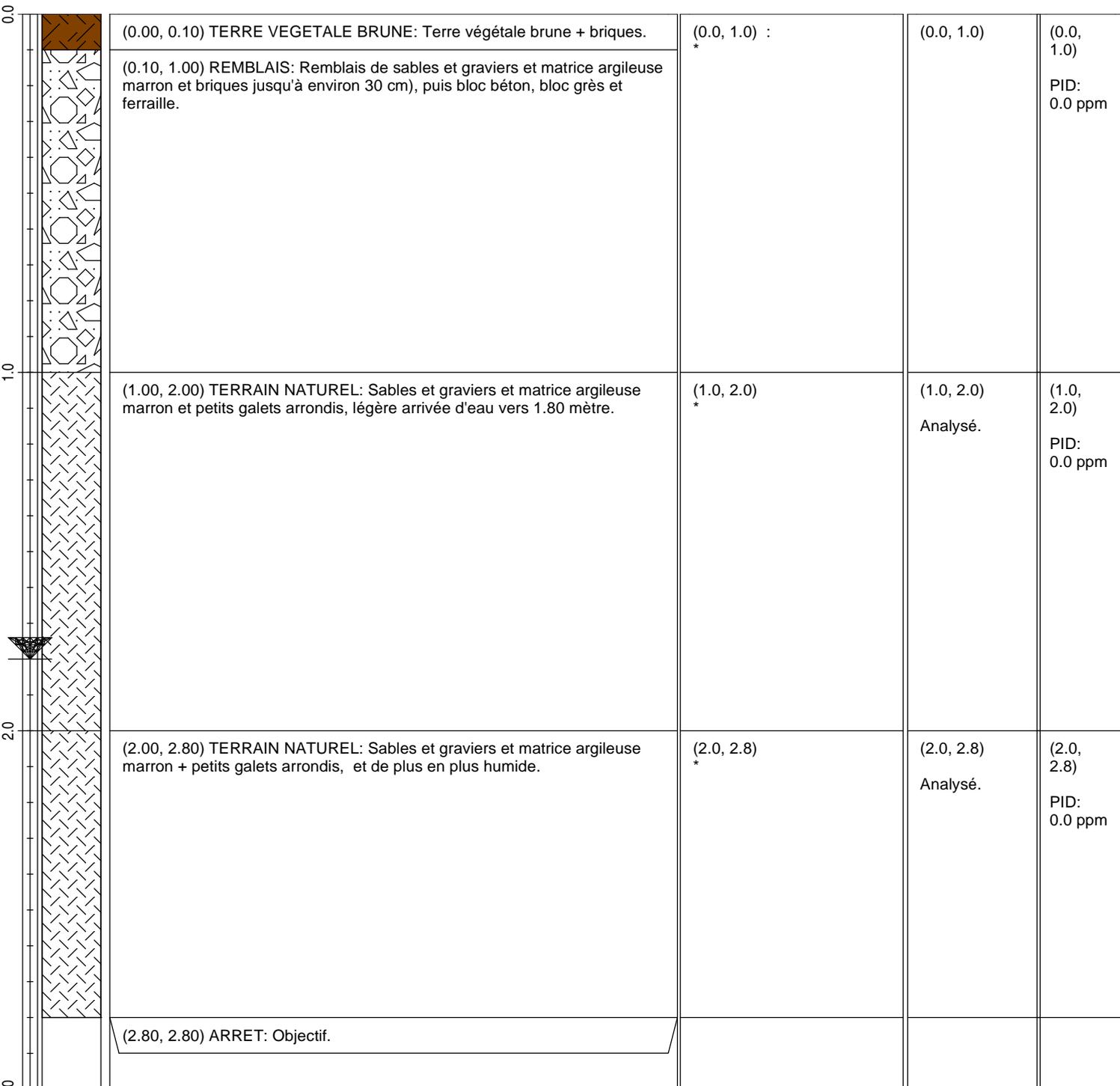
Projet n° : **6090790**  
 Ingénieur : M. PASTEUR  
 Suivi par : M. PASTEUR  
 Edité par : PGD le :03/03/14  
 Fichier : 6090790 - F-10

X :	Y :	Zone :	Z rel. :	NGF :
Soustraitant : SARL 3MT		Date de prélèvement : 10/02/2014		
Engin utilisé : Pelle pneus		Heure de prélèvement : 14h45		
Méthode : Fouille		Date d'envoi des échantillons : 12/02/14		
Méthode 2				
Ø Foration :				

 Profondeur :  
**2.80 m**  
 Niveau d'eau Date  
 1.80 m 10/02/2014  
 Mesuré à partir de la surface du sol

 Localisation : Parcelle: 170 - Cuve à colle  
 Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
 Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------



Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivis par : M. PASTEUR  
Edité par : PGD le :03/03/14  
Fichier : 6090790 - F-11

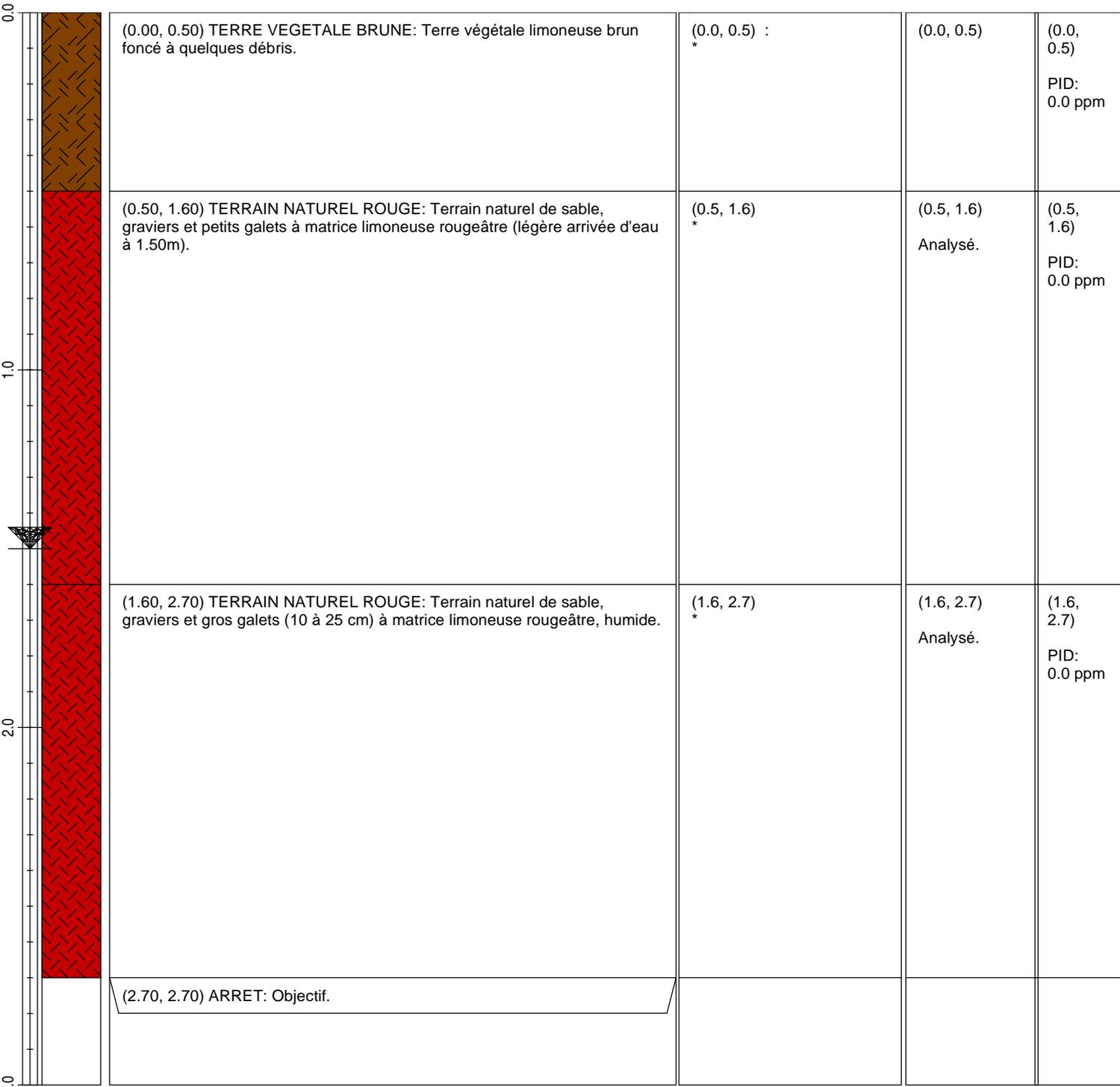
X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 11/02/2014  
Heure de prélèvement : 10h30  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **2.70 m**  
Niveau d'eau Date : 1.50 m 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Gazomètre  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) - Aval extérieur gazomètre.

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------



Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivis par : M. PASTEUR  
Edité par : PGD le :04/03/14  
Fichier : 6090790 - F-12

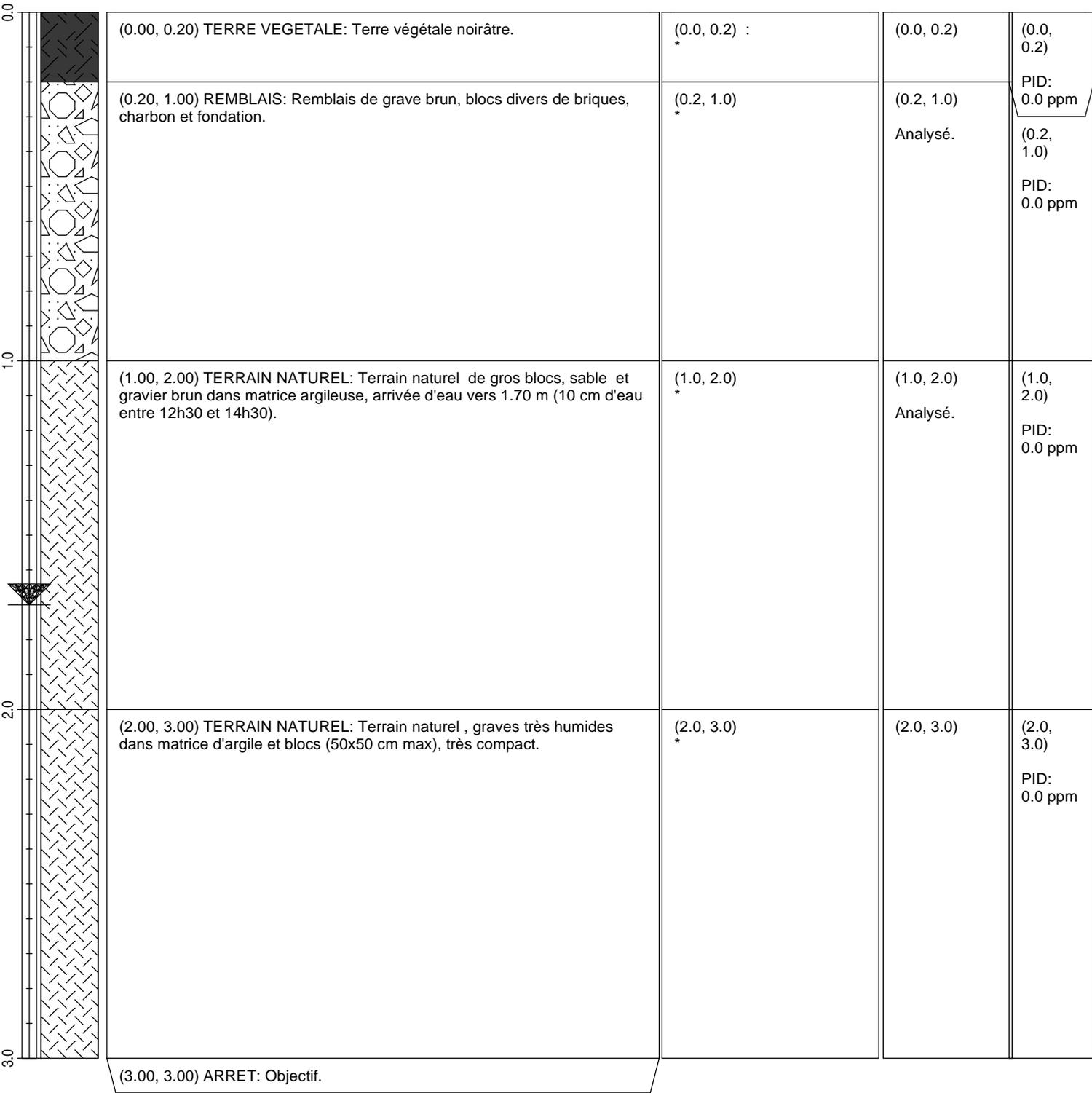
X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 10/02/2014  
Heure de prélèvement : 14h20  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **3.00 m**  
Niveau d'eau Date : 1.70 m 10/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Moteur  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

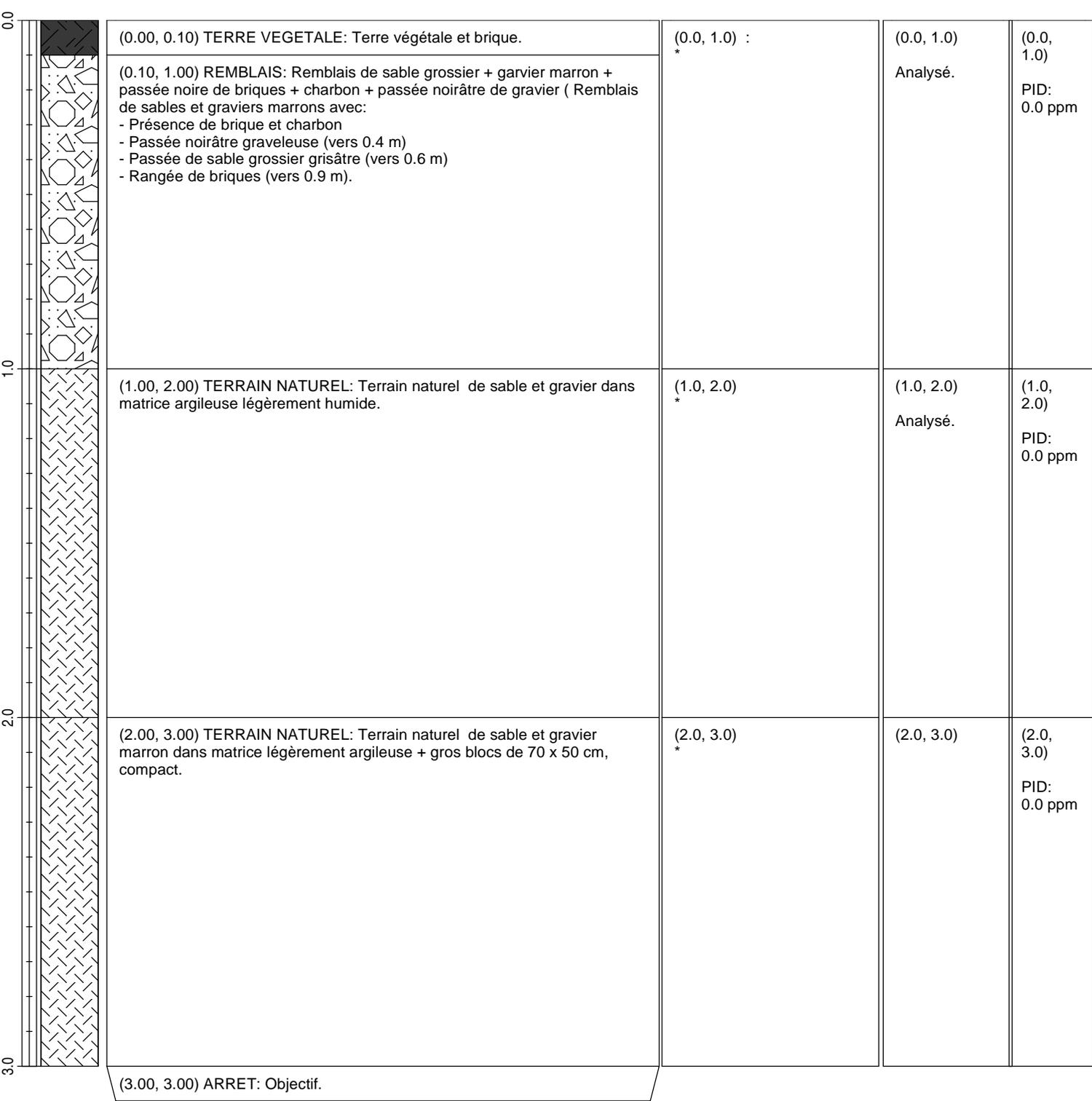
Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------



Projet n° : <b>6090790</b>	X : Y : Zone : Z rel. : NGF :	Profondeur : <b>3.00 m</b>
Ingénieur : M. PASTEUR	Soustraitant : SARL 3MT	Niveau d'eau Date
Suivis par : M. PASTEUR	Engin utilisé : Pelle pneus	Néant 10/02/2014
Édité par : PGD le :04/03/14	Méthode : Fouille	
Fichier : 6090790 - F-13	Méthode 2	
	Ø Foration :	Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Cuve à Cadmium  
 Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
 Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------



Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivi par : P. GILLET  
Edité par : PGD le :04/03/14  
Fichier : 6090790 - F-14

X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 11/02/2014  
Heure de prélèvement : 11h50  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **2.70 m**  
Niveau d'eau Date  
Néant 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 170 - Cheminée  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur Arrive d'eau polluée venant du gazomètre  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0	(0.00, 0.20) REMBLAIS LIMONO-SABLEUX NOIRES: Remblais limono sableux noirâtre à débris de briques, scories et charbons.	(0.0, 0.2) : *	(0.0, 0.2) Analysé.	(0.0, 0.2) PID: 0.0 ppm
1.0	(0.20, 1.30) REMBLAIS SABLO-GRAVELEUX BRUN : Remblais de sable, graviers et petits galets à matrice argileuse brun foncé.	(0.2, 1.3) *	(0.2, 1.3) Analysé.	(0.2, 1.3) PID: 0.0 ppm
2.0	(1.30, 2.70) TERRAIN NATUREL: Terrain naturel de graviers, gros galets (7 à 15 cm) à légère matrice argileuse humide.	(1.3, 2.7) *	(1.3, 2.7)	(1.3, 2.7) PID: 0.0 ppm
3.0	(2.70, 2.70) ARRET: Limite technique de la pelle.			

Projet n° : <b>6090790</b>	X :                      Y :                      Zone :                      Z rel. :                      NGF :	Profondeur :
Ingénieur : M. PASTEUR	Soustraitant : SARL 3MT	Date de prélèvement : 10/02/2014
Suivis par : M. PASTEUR	Engin utilisé : Pelle pneus	Heure de prélèvement : 11h20
Edité par : PGD le :04/03/14	Méthode : Fouille	Date d'envoi des échantillons : 12/02/14
Fichier : 6090790 - F-15	Méthode 2	
	Ø Foration :	

Localisation : Parcelle: 170  
 Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
 Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille).

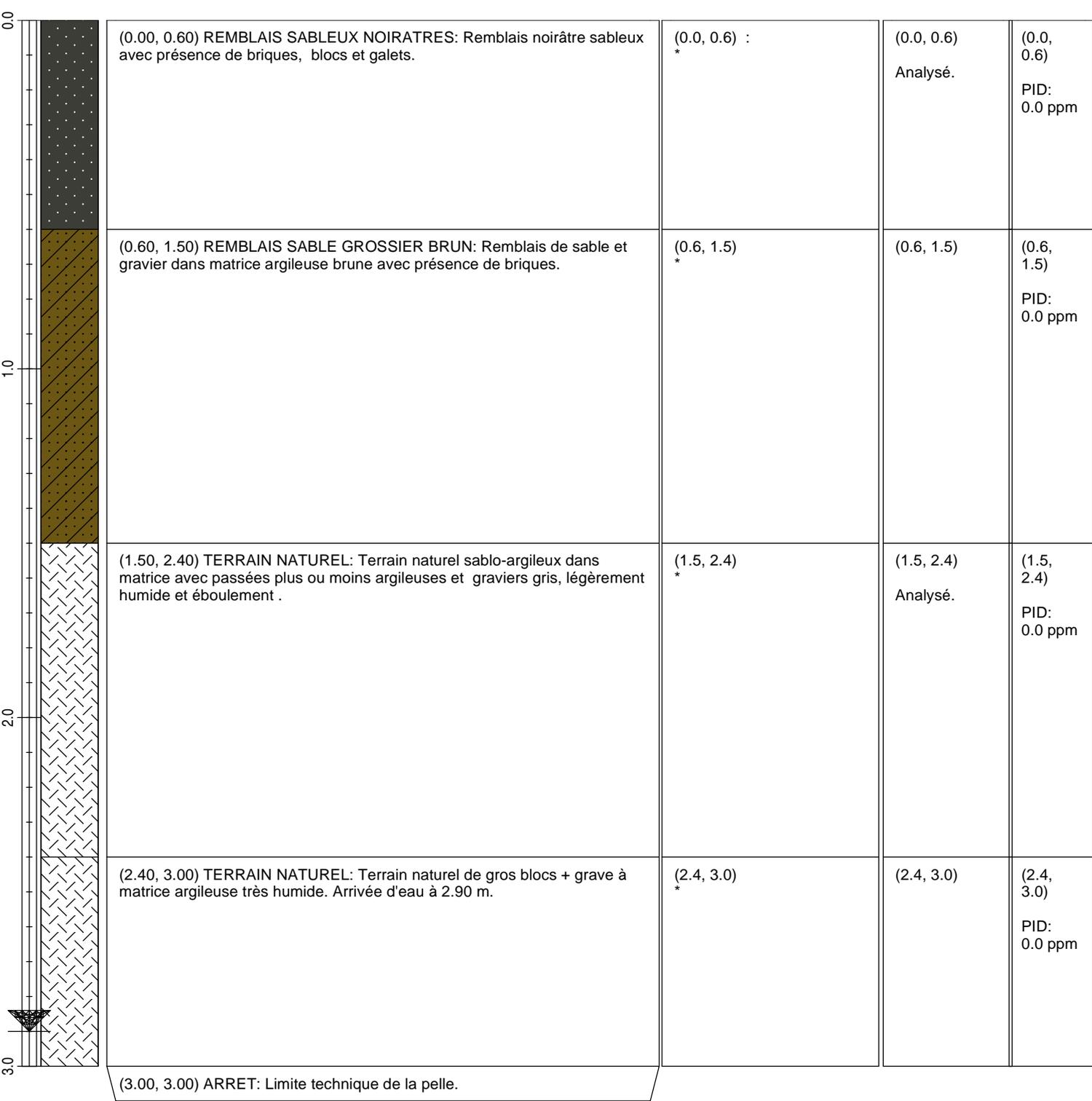
Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0	(0.00, 0.10) TERRE VEGETALE BRUNE: Terre végétale brune.	(0.0, 0.1) : *	(0.0, 0.1)	(0.0, 1.0)
1.0	(0.10, 1.00) REMBLAIS SABLO-GRAVELEUX BRUN : Remblais de sable et gravier marron à passée rougeâtre avec présence de briques, blocs de béton (50x50cm max), tuyau de cuivre et plastique.	(0.1, 1.0) *	(0.1, 1.0)	PID: 0.0 ppm
2.0	(1.00, 2.00) REMBLAIS: Remblais de blocs béton à matrice sableuse avec présence de briques, morceau de fondation, bois de coffrage et passée noirâtre .	(1.0, 2.0) *	(1.0, 2.0) Analysé.	(1.0, 2.0) PID: 0.0 ppm
3.0	(2.00, 2.90) TERRAIN NATUREL: Terrain naturel de grave marron avec blocs (30x30cm max), arrivée d'eau , passée noirâtre vers 2.5 m, très compact.	(2.0, 2.9) *	(2.0, 2.9)	(2.0, 2.9) PID: 0.0 ppm
3.0	(2.90, 2.90) ARRET: Limite technique de la pelle.			

Projet n° : <b>6090790</b>	X : Y : Zone : Z rel. : NGF :	Profondeur :
Ingénieur : M. PASTEUR	Soustraitant : SARL 3MT	<b>3.00 m</b>
Suivis par : M. PASTEUR	Engin utilisé : Pelle pneus	Niveau d'eau Date
Edité par : PGD le :04/03/14	Méthode : Fouille	2.90 m 10/02/2014
Fichier : 6090790 - F-16	Méthode 2	Mesuré à partir de la surface du sol
	Ø Foration :	

Localisation : Parcelle: 170  
 Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
 Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------



Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivis par : P. GILLET  
Edité par : PGD le :04/03/14  
Fichier : 6090790 - F-17

X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 11/02/2014  
Heure de prélèvement : 14h50  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **2.30 m**  
Niveau d'eau Date  
Néant 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 66 - cuve fuel  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

	(0.00, 0.05) ENROBE: 5 cm d'enrobé .	(0.0, 0.5) : *	(0.0, 0.5)	(0.0, 0.5) PID: 0.0 ppm
	(0.05, 0.10) CONCASSE: 5 cm de sable et galets .			
	(0.10, 0.50) LIMON ARGILEUX BRUN: Limon argileux brun foncé.	(0.5, 1.2) *	(0.5, 1.2) Analysé.	(0.5, 1.2) PID: 0.0 ppm
	(0.50, 1.20) LIMON ARGILEUX BRUN: Limon argileux brun-ocre à brun à quelques graviers et galets.			
(1.20, 2.30) SABLE GRAVELEUX ROUGEATRE: Sable, graviers et gros galets de 5 à 30 cm à matrice argileuse ocre et humide.	(1.2, 2.3) *	(1.2, 2.3) Analysé.	(1.2, 2.3) PID: 0.0 ppm	
(2.30, 2.30) ARRET: Objectif.				

Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivis par : P. GILLET  
Edité par : PGD le :04/03/14  
Fichier : 6090790 - F-18

X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 11/02/2014  
Heure de prélèvement : 14h45  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **2.20 m**  
Niveau d'eau Date  
Néant 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 66 - Garage  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0	(0.00, 0.50) TERRE VEGETALE BRUNE: Terre végétale limono-sableuse brun foncé.	(0.0, 0.5) : *	(0.0, 0.5)  Analysé.	(0.0, 0.5)  PID: 0.0 ppm
1.0	(0.50, 1.10) LIMON SABLEUX BRUN: Limon sableux brun à brun ocre à graviers .	(0.5, 1.1) *	(0.5, 1.1)	(0.5, 1.1)  PID: 0.0 ppm
2.0	(1.10, 2.20) SABLE GRAVELEUX ROUGEATRE: Sable, graviers et gros galets (10 à 30cm) à légère matrice argileuse brun ocre.	(1.1, 2.2) *	(1.1, 2.2)	(1.1, 2.2)  PID: 0.0 ppm
3.0	(2.20, 2.20) ARRET: Objectif.			

Projet n° : **6090790**  
Ingénieur : M. PASTEUR  
Suivis par : P. GILLET  
Edité par : PGD le :04/03/14  
Fichier : 6090790 - F-19

X : Y : Zone : Z rel. : NGF :  
Soustraitant : SARL 3MT  
Engin utilisé : Pelle pneus  
Méthode : Fouille  
Méthode 2  
Ø Foration :

Date de prélèvement : 11/02/2014  
Heure de prélèvement : 14h45  
Date d'envoi des échantillons : 12/02/14

Profondeur : **2.50 m**  
Niveau d'eau Date  
Néant 11/02/2014  
Mesuré à partir de la surface du sol

Localisation : Parcelle: 66 - Canalisation  
Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0	(0.00, 0.80) TERRE VEGETALE BRUNE: Terre végétale limono-argileuse brun foncé.	(0.0, 0.8) : *	(0.0, 0.8) Analysé.	(0.0, 0.8) PID: 0.0 ppm
1.0	(0.80, 1.60) LIMON ARGILEUX BRUN: Limon argileux brun ocre à graviers et galets .	(0.8, 1.6) *	(0.8, 1.6)	(0.8, 1.6) PID: 0.0 ppm
2.0	(1.60, 2.50) SABLE GRAVELEUX ROUGEATRE: Sable, graviers et gros galets à matrice argileuse ocre et humide.	(1.6, 2.5) *	(1.6, 2.5) Analysé.	(1.6, 2.5) PID: 0.0 ppm
3.0	(2.50, 2.50) ARRET: Objectif.			

Projet n° : <b>6090790</b>	X :	Y :	Zone :	Z rel. :	NGF :	Profondeur :
Ingénieur : M. PASTEUR	Soustraitant : SARL 3MT			Date de prélèvement : 11/02/2014		<b>2.70 m</b> Niveau d'eau Date Néant 11/02/2014
Suivis par : P. GILLET	Engin utilisé : Pelle pneus			Heure de prélèvement : 14h30		
Edité par : PGD le :04/03/14	Méthode : Fouille			Date d'envoi des échantillons : 12/02/14		Mesuré à partir de la surface du sol
Fichier : 6090790 - F-20	Méthode 2			Ø Foration :		

Localisation : Parcelle: 67  
 Observations \* : Pas d'odeur + : lg odeur ++ : odeur +++ : forte odeur  
 Mode de gestion cuttings/rebouchage : Sur site, (remblais fouille) .

Lithologie/Description	Indices de pollution	Echantillons	Relevé PID
------------------------	----------------------	--------------	------------

0.0	(0.00, 0.50) TERRE VEGETALE BRUNE: Terre végétale limono-sableuse brun foncé.	(0.0, 0.5) : *	(0.0, 0.5)  Analysé.	(0.0, 0.5)  PID: 0.0 ppm
1.0	(0.50, 1.60) LIMON SABLEUX BRUN: Limon légèrement sableux brun foncé à brun ocre, à graviers et galets .	(0.5, 1.6) *	(0.5, 1.6)	(0.5, 1.6)  PID: 0.1 ppm
2.0	(1.60, 2.40) SABLE GRAVELEUX ROUGEATRE: Sable, graviers et galets (7 - 15 cm) à matrice argileuse brun-ocre et humide.	(1.6, 2.7) *	(1.6, 2.7)	(1.6, 2.7)  PID: 0.1 ppm
3.0	(2.40, 2.70) SABLE GRAVELEUX ROUGEATRE: Sable, graviers et gros galets (15 - 25 cm) à matrice argileuse brun-ocre et humide.			
	(2.70, 2.70) ARRET: Objectif.			

# Annexe

## 11

Fiche de prélèvement d'eau souterraine







# Annexe

# 12

**Bordereaux d'analyse des échantillons de sol**



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 2 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484139	11.02.2014	6090790/ E1+E1-2
484140	18.02.2014	Eluat issu de 6090790/ E1+E1-2
484142	11.02.2014	6090790/ E2
484143	18.02.2014	Eluat issu de 6090790/ E2
484144	11.02.2014	6090790/ E3

Unité	484139 6090790/ E1+E1-2	484140 Eluat issu de 6090790/ E1+E1-2	484142 6090790/ E2	484143 Eluat issu de 6090790/ E2	484144 6090790/ E3
-------	----------------------------	---	-----------------------	-------------------------------------	-----------------------

### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	--	--	--	++
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)	++	--	--	--	--
Tamassage à 2 mm	--	--	--	--	++
Matière sèche %	92,8	--	93,3	--	79,8

### Lixiviation

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

### Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Arsenic cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,066	--	0,17
Baryum cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10	--	0,59
COT cumulé mg/kg Ms	88	--	84	--	30
Cadmium cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,0010	--	0,0 - 0,0010	--	0,0 - 0,0010
Chlorures cumulé mg/kg Ms	2,20	--	6,10	--	14,0
Chrome cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020
Cuivre cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020	--	0,086
Fluorures cumulé mg/kg Ms	1,3	--	1,4	--	1,2
Indice phénol cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10	--	0,0 - 0,10
Mercuré cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,00030	--	0,0 - 0,00030	--	0,0 - 0,00030
Molybdène cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Nickel cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Plomb cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Sulfates cumulé mg/kg Ms	0,0 - 50	--	0,0 - 50	--	75
Sélénium cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050	--	0,0 - 0,050
Zinc cumulé mg/kg Ms	0,0 - 0,020	--	0,0 - 0,020	--	0,044
Fraction soluble cumulé mg/kg Ms	1400	--	0,0 - 1000	--	0,0 - 1000

### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	8,9	--	8,8	--	8,1
Perte au feu % Ms	--	--	--	--	--
Résidu après combustion % Ms	--	--	--	--	--
Cyanures totaux mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indice phénol mg/kg Ms	--	--	--	--	--
COT Carbone Organique Total mg/kg Ms	<1000	--	21000	--	39000



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 3 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484145	20.02.2014	Eluat issu de 6090790/ E3
484148	11.02.2014	6090790/ F1 (0-0.8)
484149	20.02.2014	Eluat issu de 6090790/ F1 (0-0.8)
484151	11.02.2014	6090790/ F1 (0.8-1.5)
484182	11.02.2014	6090790/ F2 (0.6-1.2)

Unité	484145 Eluat issu de 6090790/ E3	484148 6090790/ F1 (0-0.8)	484149 Eluat issu de 6090790/ F1 (0-0.8)	484151 6090790/ F1 (0.8-1.5)	484182 6090790/ F2 (0.6-1.2)
-------	-------------------------------------	-------------------------------	---	---------------------------------	---------------------------------

### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	++	--	++	++
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)	--	--	--	--	--
Tamassage à 2 mm	--	++	--	++	--
Matière sèche %	--	80,8	--	80,2	88,2

### Lixiviation

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

### Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Arsenic cumulé mg/kg Ms	--	0,13	--	--	--
Baryum cumulé mg/kg Ms	--	0,25	--	--	--
COT cumulé mg/kg Ms	--	31	--	--	--
Cadmium cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,0010	--	--	--
Chlorures cumulé mg/kg Ms	--	16,0	--	--	--
Chrome cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,020	--	--	--
Cuivre cumulé mg/kg Ms	--	0,10	--	--	--
Fluorures cumulé mg/kg Ms	--	4,7	--	--	--
Indice phénol cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,10	--	--	--
Mercuré cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,00030	--	--	--
Molybdène cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Nickel cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Plomb cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Sulfates cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 50	--	--	--
Sélénium cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 0,050	--	--	--
Zinc cumulé mg/kg Ms	--	0,064	--	--	--
Fraction soluble cumulé mg/kg Ms	--	0,0 - 1000	--	--	--

### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	--	8,4	--	--	--
Perte au feu % Ms	--	--	--	--	--
Résidu après combustion % Ms	--	--	--	--	--
Cyanures totaux mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indice phénol mg/kg Ms	--	--	--	--	--
COT Carbone Organique Total mg/kg Ms	--	29000	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 4 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484183	11.02.2014	6090790/ F2 (1.2-2.3)
484184	11.02.2014	6090790/ F3 (0-0.3)
484185	11.02.2014	6090790/ F3 (1.2-2.3)
484188	11.02.2014	6090790/ F4 (0.7-1.2)
484190	11.02.2014	6090790/ F4 (1.2-2.4)

Unité	484183	484184	484185	484188	484190
	6090790/ F2 (1.2-2.3)	6090790/ F3 (0-0.3)	6090790/ F3 (1.2-2.3)	6090790/ F4 (0.7-1.2)	6090790/ F4 (1.2-2.4)

#### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation		++	--	--	--	++
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)		--	--	--	--	--
Tamissage à 2 mm		++	--	--	++	--
Matière sèche	%	88,2	85,7	84,6	79,2	50,2

#### Lixiviation

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

#### Calcul des Fractions solubles

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

#### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	--	--	--	--
Perte au feu	% Ms	--	--	--	--	22,2
Résidu après combustion	% Ms	--	--	--	--	77,8
Cyanures totaux	mg/kg Ms	--	--	--	<1,0	38
Indice phénol	mg/kg Ms	--	--	--	0,21	1,5
COT Carbone Organique Total	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



### N° Cde 420200 Solide / Eluat

Page 5 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484191	11.02.2014	6090790/ F11 (0.5-1.6)
484192	11.02.2014	6090790/ F11 (1.6-2.7)
484193	11.02.2014	6090790/ F5 (0-0.3)
484194	11.02.2014	6090790/ F5 (0.3-1.2)
484196	11.02.2014	6090790/ F6 (0-1)

Unité	484191	484192	484193	484194	484196
	6090790/ F11 (0.5-1.6)	6090790/ F11 (1.6-2.7)	6090790/ F5 (0-0.3)	6090790/ F5 (0.3-1.2)	6090790/ F6 (0-1)

#### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation		--	--	--	++	--
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)		--	--	--	--	--
Tamissage à 2 mm		--	--	--	--	++
Matière sèche	%	85,0	89,3	86,7	83,3	82,0

#### Lixiviation

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

#### Calcul des Fractions solubles

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

#### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		--	--	--	--	--
Perte au feu	% Ms	--	--	--	--	--
Résidu après combustion	% Ms	--	--	--	--	--
Cyanures totaux	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indice phénol	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
COT Carbone Organique Total	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



### N° Cde 420200 Solide / Eluat

Page 6 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484197	11.02.2014	6090790/ F6 (2.4-2.8)
484198	11.02.2014	6090790/ F7 (0-0.3)
484199	11.02.2014	6090790/ F7 (1.2-2.3)
484200	11.02.2014	6090790/ F8 (0.2-1)
484201	11.02.2014	6090790/ F8 (2-2.8)

Unité	484197	484198	484199	484200	484201
	6090790/ F6 (2.4-2.8)	6090790/ F7 (0-0.3)	6090790/ F7 (1.2-2.3)	6090790/ F8 (0.2-1)	6090790/ F8 (2-2.8)

#### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	++	--	--	--
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)	--	--	--	--	--
Tamissage à 2 mm	++	--	--	--	++
Matière sèche	%	80,8	85,9	88,2	85,7
					79,1

#### Lixiviation

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

#### Calcul des Fractions solubles

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

#### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	--	--	--	--	--
Perte au feu	% Ms	--	--	--	--
Résidu après combustion	% Ms	--	--	--	--
Cyanures totaux	mg/kg Ms	--	--	--	--
Indice phénol	mg/kg Ms	--	--	--	--
COT Carbone Organique Total	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



### N° Cde 420200 Solide / Eluat

Page 7 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484202	11.02.2014	6090790/ F9 (0-1)
484203	11.02.2014	6090790/ F9 (1-1.9)
484204	11.02.2014	6090790/ F10 (1-2)
484205	11.02.2014	6090790/ F10 (2-2.8)
484207	11.02.2014	6090790/ F12 (0.2-1)

Unité	484202	484203	484204	484205	484207
	6090790/ F9 (0-1)	6090790/ F9 (1-1.9)	6090790/ F10 (1-2)	6090790/ F10 (2-2.8)	6090790/ F12 (0.2-1)

#### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	--	--	--	--
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)	--	--	--	--	--
Tamissage à 2 mm	--	--	--	--	++
Matière sèche	%	83,2	86,0	89,1	87,3
					89,6

#### Lixiviation

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

#### Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Arsenic cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,33
Baryum cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,42
COT cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	9,7
Cadmium cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,0010
Chlorures cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	15,0
Chrome cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,020
Cuivre cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,020
Fluorures cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	8,3
Indice phénol cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,10
Mercurure cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,00030
Molybdène cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Nickel cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Plomb cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Sulfates cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	100
Sélénium cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050
Zinc cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,024
Fraction soluble cumulé	mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 1000

#### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	--	--	--	--	8,4
Perte au feu	% Ms	--	--	--	--
Résidu après combustion	% Ms	--	--	--	--
Cyanures totaux	mg/kg Ms	--	--	--	--
Indice phénol	mg/kg Ms	--	--	--	--
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	--	--	--	4000



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 8 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484212	20.02.2014	Eluat issu de 6090790/ F12 (0.2-1)
484213	11.02.2014	6090790/ F12 (1-2)
484217	11.02.2014	6090790/ F13 (0-1)
484218	11.02.2014	6090790/ F13 (1-2)
484219	11.02.2014	6090790/ F14 (0-0.2)

Unité	484212 <small>Eluat issu de 6090790/ F12 (0.2-1)</small>	484213 <small>6090790/ F12 (1-2)</small>	484217 <small>6090790/ F13 (0-1)</small>	484218 <small>6090790/ F13 (1-2)</small>	484219 <small>6090790/ F14 (0-0.2)</small>
-------	---	---	---	---	---

#### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	--	--	--	++
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)	--	--	--	--	--
Tamassage à 2 mm	--	--	--	--	++
Matière sèche %	--	87,5	85,5	85,7	83,4

#### Lixiviation

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

#### Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 0,050
Arsenic cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,14
Baryum cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,34
COT cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	53
Cadmium cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 0,0010
Chlorures cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	18,0
Chrome cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 0,020
Cuivre cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,24
Fluorures cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	1,5
Indice phénol cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 0,10
Mercuré cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 0,00030
Molybdène cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,066
Nickel cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 0,050
Plomb cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 0,050
Sulfates cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 50
Sélénium cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 0,050
Zinc cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,065
Fraction soluble cumulé mg/kg Ms	--	--	--	--	0,0 - 1000

#### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	--	--	--	--	8,2
Perte au feu % Ms	--	--	--	--	--
Résidu après combustion % Ms	--	--	--	--	--
Cyanures totaux mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indice phénol mg/kg Ms	--	--	--	--	--
COT Carbone Organique Total mg/kg Ms	--	--	--	--	210000



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 9 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484220	20.02.2014	Eluat issu de 6090790/ F14 (0-0.2)
484223	11.02.2014	6090790/ F14 (0.2-1.3)
484235	11.02.2014	6090790/ F15 (1-2)
484236	11.02.2014	6090790/ F16 (0-0.6)
484237	18.02.2014	Eluat issu de 6090790/ F16 (0-0.6)

Unité	484220 <small>Eluat issu de 6090790/ F14 (0.2-1.3)</small>	484223 <small>6090790/ F14 (0.2-1.3)</small>	484235 <small>6090790/ F15 (1-2)</small>	484236 <small>6090790/ F16 (0-0.6)</small>	484237 <small>Eluat issu de 6090790/ F16 (0.6)</small>
-------	---	---	---	---	---

#### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	--	--	++	--
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)	--	--	--	--	--
Tamassage à 2 mm	--	--	--	--	--
Matière sèche %	--	83,4	84,8	80,2	--

#### Lixiviation

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

#### Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050	--
Arsenic cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,067	--
Baryum cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,29	--
COT cumulé mg/kg Ms	--	--	--	21	--
Cadmium cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,0010	--
Chlorures cumulé mg/kg Ms	--	--	--	6,20	--
Chrome cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,020	--
Cuivre cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,081	--
Fluorures cumulé mg/kg Ms	--	--	--	3,5	--
Indice phénol cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,10	--
Mercuré cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,00030	--
Molybdène cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050	--
Nickel cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050	--
Plomb cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050	--
Sulfates cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 50	--
Sélénium cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 0,050	--
Zinc cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,034	--
Fraction soluble cumulé mg/kg Ms	--	--	--	0,0 - 1000	--

#### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	--	--	--	8,3	--
Perte au feu % Ms	--	--	--	--	--
Résidu après combustion % Ms	--	--	--	--	--
Cyanures totaux mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indice phénol mg/kg Ms	--	--	--	--	--
COT Carbone Organique Total mg/kg Ms	--	--	--	67000	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 10 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484238	11.02.2014	6090790/ F16 (1.5-2.4)
484239	11.02.2014	6090790/ F17 (0.5-1.2)
484240	11.02.2014	6090790/ F17 (1.2-2.3)
484241	11.02.2014	6090790/ F18 (0-0.5)
484242	11.02.2014	6090790/ F19 (0-0.8)

Unité	484238 6090790/ F16 (1.5-2.4)	484239 6090790/ F17 (0.5-1.2)	484240 6090790/ F17 (1.2-2.3)	484241 6090790/ F18 (0-0.5)	484242 6090790/ F19 (0-0.8)
-------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	--	--	--	--
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)	--	--	--	--	--
Tamissage à 2 mm	--	--	--	--	--
Matière sèche	%	<b>73,8</b>	<b>83,3</b>	<b>84,8</b>	<b>81,9</b>

### Lixiviation

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

### Calcul des Fractions solubles

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

### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	--	--	--	--	--
Perte au feu	% Ms	<b>4,3</b>	--	--	--
Résidu après combustion	% Ms	<b>95,7</b>	--	--	--
Cyanures totaux	mg/kg Ms	--	--	--	--
Indice phénol	mg/kg Ms	--	--	--	--
COT Carbone Organique Total	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



N° Cde 420200 Solide / Eluat

Page 11 de 64

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
484243	11.02.2014	6090790/ F19 (1.6-2.5)
484244	11.02.2014	6090790/ F20 (0-0.5)

Unité	484243 6090790/ F19 (1.6-2.5)	484244 6090790/ F20 (0-0.5)
-------	----------------------------------	--------------------------------

### Prétraitement des échantillons

Homogénéisation	--	--
Préparation d'échantillons composés (2 éch.)	--	--
Tamissage à 2 mm	--	--
Matière sèche	%	<b>84,5</b>

### Lixiviation

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

### Calcul des Fractions solubles

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

### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O	--	--
Perte au feu	% Ms	--
Résidu après combustion	% Ms	--
Cyanures totaux	mg/kg Ms	--
Indice phénol	mg/kg Ms	--
COT Carbone Organique Total	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



N° Cde 420200 Solide / Eluat

Page 12 de 64

Unité	484139 6090790/ E1+E1-2	484140 Eluat issu de 6090790/ E1+E1-2	484142 6090790/ E2	484143 Eluat issu de 6090790/ E2	484144 6090790/ E3
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale	--	--	--	--	++
<b>Métaux</b>					
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	--	34
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	--	1,5
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	--	47
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	--	48
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	--	0,15
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	--	29
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	--	110
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	--	200
<b>HAP</b>					
Acénaphylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Acénaphthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Chrysène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fluorène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Naphtalène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme HAP (6 Paramètres)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme HAP (EPA)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,21
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	--	0,070	0,50
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	--	0,084	0,43
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,24
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	0,28



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 13 de 64

Unité	484145 Eluat issu de 6090790/ E3	484148 6090790/ F1 (0-0,8)	484149 Eluat issu de 6090790/ F1 (0,8-1,5)	484151 6090790/ F1 (0,8-1,5)	484182 6090790/ F2 (0,6-1,2)
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale	--	++	--	++	++
<b>Métaux</b>					
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	22	--	31
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	3,1	--	6,7
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	44	--	52
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	49	--	70
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	0,21	--	0,37
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	47	--	100
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	120	--	96
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	250	--	230
<b>HAP</b>					
Acénaphthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Acénaphthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Chrysène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fluorène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Naphtalène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	--	--	--
Pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme HAP (6 Paramètres)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme HAP (EPA)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050
Acénaphthylène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	--	0,12	--	0,069
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	0,80	--	0,67
Anthracène	mg/kg Ms	--	0,33	--	0,19
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	1,4	--	1,4
Pyrène	mg/kg Ms	--	0,99	--	0,95
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	0,72	--	0,65
Chrysène	mg/kg Ms	--	0,69	--	0,59



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 14 de 64

Unité	484183 6090790/ F2 (1.2-2.3)	484184 6090790/ F3 (0-0.3)	484185 6090790/ F3 (1.2-2.3)	484188 6090790/ F4 (0.7-1.2)	484190 6090790/ F4 (1.2-2.4)
-------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

	mg/kg Ms	68	42	--	39	99
Arsenic (As)	mg/kg Ms	68	42	--	39	99
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,45	0,83	--	0,46	1,1
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	60	38	--	43	32
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	22	98	--	43	120
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,10	0,15	--	0,10	0,22
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	34	31	--	27	49
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	89	280	--	110	65000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	220	280	--	190	380

### HAP

Acénaphylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	44
Acénaphène	mg/kg Ms	--	--	--	--	92
Anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	190
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	150
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	130
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	62
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	58
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	34
Chrysène	mg/kg Ms	--	--	--	--	160
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	14
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	320
Fluorène	mg/kg Ms	--	--	--	--	240
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	48
Naphtalène	mg/kg Ms	--	--	--	--	760
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	880
Pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	480
Somme HAP (6 Paramètres)	mg/kg Ms	--	--	--	--	650
Somme HAP (EPA)	mg/kg Ms	--	--	--	--	3700
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	--	--	--	2700

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	12,3	0,18	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Acénaphylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,50 <sup>hb)</sup>	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Acénaphène	mg/kg Ms	<0,050	<0,50 <sup>hb)</sup>	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,50 <sup>hb)</sup>	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,073	2,8	<0,050	1,3	--
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,50 <sup>hb)</sup>	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,14	4,9	<0,050	2,7	--
Pyrène	mg/kg Ms	0,10	4,9	0,11	2,1	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,063	2,9	0,063	1,4	--
Chrysène	mg/kg Ms	0,076	2,9	0,070	1,3	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 15 de 64

Unité	484191 6090790/ F11 (0.5-1.6)	484192 6090790/ F11 (1.6-2.7)	484193 6090790/ F5 (0-0.3)	484194 6090790/ F5 (0.3-1.2)	484196 6090790/ F6 (0-1)
-------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-----------------------------

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

	mg/kg Ms	85	110	29	54	35
Arsenic (As)	mg/kg Ms	85	110	29	54	35
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,39	0,41	1,2	0,92	0,52
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	64	62	30	56	32
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	21	20	90	92	81
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,09	0,08	0,15	0,63	0,13
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	34	31	36	33	36
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	88	85	140	350	220
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	210	210	370	390	170

### HAP

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

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>
Acénaphylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>
Acénaphène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,068	<0,050	1,1	--	1,7
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,45	<0,050	1,5	--	5,4
Pyrène	mg/kg Ms	0,36	<0,050	1,2	--	3,9
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,20	<0,050	0,68	--	2,6
Chrysène	mg/kg Ms	0,18	<0,050	1,0	--	2,4



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 16 de 64

Unité	484197 6090790/ F6 (2.4-2.8)	484198 6090790/ F7 (0-0.3)	484199 6090790/ F7 (1.2-2.3)	484200 6090790/ F8 (0.2-1)	484201 6090790/ F8 (2-2.8)
-------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

	mg/kg Ms	30	17	85	23	21
Arsenic (As)	mg/kg Ms	30	17	85	23	21
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	1,1	0,67	0,46	3,2	3,5
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	35	27	73	31	34
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	91	95	27	83	240
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,16	0,13	0,06	0,11	0,08
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	62	40	50	36	120
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	250	160	78	120	110
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	150	130	210	170	130

### HAP

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

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	<0,50 <sup>hb)</sup>
Acénaphylène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	<0,50 <sup>hb)</sup>
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	<0,50 <sup>hb)</sup>
Fluorène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	--	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	0,59
Phénanthrène	mg/kg Ms	4,1	--	<0,50 <sup>m)</sup>	0,14	1,5
Anthracène	mg/kg Ms	0,95	--	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	0,76
Fluoranthène	mg/kg Ms	7,1	--	<0,50 <sup>m)</sup>	0,35	3,2
Pyrène	mg/kg Ms	5,6	--	<0,50 <sup>m)</sup>	0,28	1,9
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	3,1	--	<0,50 <sup>m)</sup>	0,16	1,3
Chrysène	mg/kg Ms	2,7	--	<0,50 <sup>m)</sup>	0,18	1,2



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 17 de 64

Unité	484202 6090790/ F9 (0-1)	484203 6090790/ F9 (1-1.3)	484204 6090790/ F10 (1-2)	484205 6090790/ F10 (2-2.8)	484207 6090790/ F12 (0.2-1)
-------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

	mg/kg Ms	35	27	--	--	--
Arsenic (As)	mg/kg Ms	35	27	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	95	110	--	--	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	78	69	--	--	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	620	150	--	--	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,52	0,22	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	1100	270	--	--	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	190	310	--	--	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	530	160	--	--	--

### HAP

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

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	0,085	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphylène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,84	0,22	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>m)</sup>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	5,5	1,2	<0,050	<0,050	0,066
Pyrène	mg/kg Ms	4,3	0,98	<0,050	<0,050	0,056
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	3,0	0,73	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	2,8	0,69	<0,050	<0,050	<0,050



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 18 de 64

Unité	484212 <small>Eluat issu de 6090790/ F12 (0,2-1)</small>	484213 <small>6090790/ F12 (1-2)</small>	484217 <small>6090790/ F13 (0-1)</small>	484218 <small>6090790/ F13 (1-2)</small>	484219 <small>6090790/ F14 (0-0,2)</small>
-------	---	---	---	---	---

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	56	86	30
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	3,4	3,5	3,7
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	29	63	57
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	45	32	200
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	0,18	0,10	0,23
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	25	36	68
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	98	98	260
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	100	200	420

### HAP

Acénaphylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Acénaphène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrysène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fluorène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Naphtalène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (6 Paramètres)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (EPA)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>
Acénaphylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>
Acénaphène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>
Fluorène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	<0,050	0,11	<0,050	1,2
Anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,19	0,60	0,19	1,9
Pyrène	mg/kg Ms	--	0,16	0,49	0,14	1,6
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	0,18	0,37	0,14	1,2
Chrysène	mg/kg Ms	--	0,16	0,35	0,13	1,3



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 19 de 64

Unité	484220 <small>Eluat issu de 6090790/ F14 (0,2-1,3)</small>	484223 <small>6090790/ F14 (0,2-1,3)</small>	484235 <small>6090790/ F15 (1-2)</small>	484236 <small>6090790/ F16 (0-0,6)</small>	484237 <small>Eluat issu de 6090790/ F16 (0,2-0,6)</small>
-------	---	---	---	---	---

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	--	18	24	--
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	--	1,7	1,1	--
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	--	35	39	--
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	--	49	110	--
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	--	0,21	0,13	--
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	--	29	28	--
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	--	85	170	--
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	--	130	190	--

### HAP

Acénaphylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Acénaphène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrysène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fluorène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Naphtalène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (6 Paramètres)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (EPA)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	--	0,92	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Acénaphylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Acénaphène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Fluorène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	0,42	0,25	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Anthracène	mg/kg Ms	--	0,11	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,54	0,66	0,69	--
Pyrène	mg/kg Ms	--	0,37	0,52	0,75	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	0,30	0,32	<0,50 <sup>m)</sup>	--
Chrysène	mg/kg Ms	--	0,29	0,33	<0,50 <sup>m)</sup>	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 20 de 64

Unité	484238 6090790/ F16 (1.5-2.4)	484239 6090790/ F17 (0.5-1.2)	484240 6090790/ F17 (1.2-2.3)	484241 6090790/ F18 (0-0.5)	484242 6090790/ F19 (0-0.8)	
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>						
Minéralisation à l'eau régale	++	++	++	++	++	
<b>Métaux</b>						
Arsenic (As)	mg/kg Ms	36	94	87	39	61
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,39	0,26	0,14	0,42	1,2
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	44	65	51	41	70
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	23	18	20	42	37
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,09	0,11	0,10	0,13	0,18
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	25	32	27	22	26
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	66	75	66	82	110
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	170	150	130	140	470
<b>HAP</b>						
Acénaphylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Acénaphène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Chrysène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fluorène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Naphtalène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Pyrène	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (6 Paramètres)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (EPA)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>						
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,14
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,098
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,073



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 21 de 64

Unité	484243 6090790/ F19 (1.6-2.5)	484244 6090790/ F20 (0-0.5)	
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>			
Minéralisation à l'eau régale	--	++	
<b>Métaux</b>			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	--	40
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	--	0,40
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	--	40
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	--	20
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	--	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	--	24
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	--	56
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	--	130
<b>HAP</b>			
Acénaphylène	mg/kg Ms	--	--
Acénaphène	mg/kg Ms	--	--
Anthracène	mg/kg Ms	--	--
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	--	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	--
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	--
Chrysène	mg/kg Ms	--	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	--
Fluoranthène	mg/kg Ms	--	--
Fluorène	mg/kg Ms	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	--
Naphtalène	mg/kg Ms	--	--
Phénanthrène	mg/kg Ms	--	--
Pyrène	mg/kg Ms	--	--
<b>Somme HAP (6 Paramètres)</b>	mg/kg Ms	--	--
<b>Somme HAP (EPA)</b>	mg/kg Ms	--	--
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	--	--
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>			
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Acénaphylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Acénaphène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 22 de 64

Unité	484139 6090790/ E1+E1-2	484140 Eluat issu de 6090790/ E1+E1-2	484142 6090790/ E2	484143 Eluat issu de 6090790/ E2	484144 6090790/ E3	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>						
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	--	0,088	--	0,33
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	0,16
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	--	0,073	--	0,43
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	--	0,060	--	0,28
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	--	0,056	--	0,36
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.	--	0,35 <sup>xj</sup>	--	2,1
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.	--	0,26 <sup>xj</sup>	--	2,5 <sup>xj</sup>
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.	--	0,43 <sup>xj</sup>	--	3,2 <sup>xj</sup>
<b>Composés aromatiques</b>						
Benzène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	--	<0,10	--	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	--	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	--	n.d.
BTX total	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	--	n.d.
<b>COHV</b>						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,03
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
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	--	--	--	--	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,10
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	--	860	--	50,5
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	--	<4,0	--	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	--	<4,0	--	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0	--	9,8	--	6,6
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0	--	35,5	--	9,9
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0	--	100	--	11,0
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0	--	200	--	9,5



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 23 de 64

Unité	484145 Eluat issu de 6090790/ E3	484148 6090790/ F1 (0.0-8) Eluat issu de 6090790/ F1 (0.8-1.5)	484149 6090790/ F1 (0.8-8)	484151 6090790/ F1 (0.8-1.5)	484182 6090790/ F2 (0.6-1.2)	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>						
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,68	--	0,75	<0,50 <sup>mj</sup>
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,37	--	0,36	<0,50 <sup>mj</sup>
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	0,83	--	0,81	0,59
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	0,068	--	<0,050	<0,50 <sup>mj</sup>
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	0,45	--	0,42	1,6
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	0,62	--	0,54	1,8
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	4,4	--	4,3	4,0 <sup>xj</sup>
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	6,2 <sup>xj</sup>	--	5,6 <sup>xj</sup>	4,0 <sup>xj</sup>
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	8,1 <sup>xj</sup>	--	7,4 <sup>xj</sup>	4,0 <sup>xj</sup>
<b>Composés aromatiques</b>						
Benzène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,050	--	<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.
BTX total	mg/kg Ms	--	n.d.	--	--	--
<b>COHV</b>						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	<0,03	--	<0,03	<0,03
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	<0,10
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	--	<0,10	--	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,10	--	<0,10	<0,10
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	--	n.d.	n.d.
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	110	--	200	220
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4,0	--	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4,0	--	5,5	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	11,3	--	17,1	6,2
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	27,7	--	34,7	21,3
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	28,2	--	42,8	64,6
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	24	--	46	71



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 24 de 64

Unité	484183 6090790/ F2 (1.2-2.3)	484184 6090790/ F3 (0-0.3)	484185 6090790/ F3 (1.2-2.3)	484188 6090790/ F4 (0.7-1.2)	484190 6090790/ F4 (1.2-2.4)
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,079	4,8	0,13	1,5
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	2,6	0,063	0,77
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,099	6,8	0,20	1,9
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,50 <sup>nb</sup>	<0,050	<0,50 <sup>mj</sup>
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,060	3,7	0,15	0,90
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,068	5,1	0,18	1,3
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	0,45 <sup>xj</sup>	28	--	9,1
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	0,58 <sup>xj</sup>	44 <sup>xj</sup>	--	12 <sup>xj</sup>
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	0,76 <sup>xj</sup>	54 <sup>xj</sup>	1,1 <sup>xj</sup>	15 <sup>xj</sup>
<b>Composés aromatiques</b>					
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,84	<0,05	0,13
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,89	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,46	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,20	<0,050	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	0,66	n.d.	n.d.
BTX total	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>COHV</b>					
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,03	<0,03	--	<0,03
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10
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	<0,10	<0,10	--	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	--	<0,10
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	--	n.d.
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	48,1	510	<20,0	110
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	30,3	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	92,1	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	2,6	84,2	<2,0	18,8
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	5,9	92,5	<2,0	28,8
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	13,7	93,2	<2,0	26,5
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	14	71	<2,0	20



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 25 de 64

Unité	484191 6090790/ F11 (0.5-1.6)	484192 6090790/ F11 (1.6-2.7)	484193 6090790/ F5 (0-0.3)	484194 6090790/ F5 (0.3-1.2)	484196 6090790/ F6 (0-1)
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,19	<0,050	0,88	--
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,11	<0,050	<0,50 <sup>mj</sup>	--
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,25	<0,050	1,1	--
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>mj</sup>	--
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,13	<0,050	0,62	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,18	<0,050	0,91	--
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	1,3	n.d.	5,0 <sup>xj</sup>	--
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	1,6 <sup>xj</sup>	n.d.	6,9 <sup>xj</sup>	--
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	2,1 <sup>xj</sup>	n.d.	9,0 <sup>xj</sup>	--
<b>Composés aromatiques</b>					
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.	--
BTX total	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>COHV</b>					
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	0,11
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0	250	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	<4,0	11,1	--
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	<4,0	43,4	--
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	52,4	--
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	50,2	--
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	41,5	--
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	31	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 26 de 64

Unité	484197 6090790/ F6 (2.4-2.8)	484198 6090790/ F7 (0.0-3)	484199 6090790/ F7 (1.2-2.3)	484200 6090790/ F8 (0.2-1)	484201 6090790/ F8 (2-2.8)	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>						
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	2,5	--	0,58	0,21	1,4
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	1,5	--	<0,50 <sup>mj</sup>	0,11	0,59
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	3,1	--	0,70	0,25	1,4
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>mj</sup>	--	<0,50 <sup>mj</sup>	<0,050	<0,50 <sup>hb</sup>
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	1,2	--	0,70	0,22	0,58
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	2,1	--	0,66	0,22	0,83
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	18	--	2,6 <sup>xj</sup>	1,4	8,0
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	26 <sup>xj</sup>	--	2,1 <sup>xj</sup>	1,6 <sup>xj</sup>	11 <sup>xj</sup>
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	34 <sup>xj</sup>	--	2,6 <sup>xj</sup>	2,1 <sup>xj</sup>	15 <sup>xj</sup>
<b>Composés aromatiques</b>						
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	--	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	--	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	--	<0,050	<0,050	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	--	n.d.	n.d.	n.d.
BTX total	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>COHV</b>						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,78	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	220	--	54,9	600	910
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	--	<4,0	<4,0	10,1
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	5,8	--	<4,0	5,0	28,4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	22,6	--	3,5	77,9	110
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	50,4	--	8,4	220	240
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	61,5	--	16,4	190	270
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	50	--	15	82	160



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 27 de 64

Unité	484202 6090790/ F9 (0-1)	484203 6090790/ F9 (1-1.3)	484204 6090790/ F10 (1-2)	484205 6090790/ F10 (2-2.8)	484207 6090790/ F12 (0.2-1)	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>						
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	3,4	0,86	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	1,9	0,49	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	4,3	1,1	<0,050	<0,050	0,064
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,50 <sup>mj</sup>	0,072	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	2,3	0,59	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	3,4	0,84	<0,050	<0,050	<0,050
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	21	5,1	n.d.	--	0,13 <sup>xj</sup>
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	24 <sup>xj</sup>	5,9 <sup>xj</sup>	n.d.	--	0,13 <sup>xj</sup>
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	32 <sup>xj</sup>	7,9 <sup>xj</sup>	n.d.	n.d.	0,19 <sup>xj</sup>
<b>Composés aromatiques</b>						
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BTX total	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.
<b>COHV</b>						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	--
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	--
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	--
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	--
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	--
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	--
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	2400	380	24,1	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	19,4	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	460	69,5	4,7	<2,0	<2,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	990	140	6,2	3,4	<2,0
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	580	94,0	4,9	5,8	<2,0
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	240	48	4,0	3,8	<2,0



## 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



N° Cde 420200 Solide / Eluat

Page 28 de 64

Unité	484212	484213	484217	484218	484219	
	<small>Eluat issu de 6090790/ F12 (0.2-1)</small>	<small>6090790/ F12 (1-2)</small>	<small>6090790/ F13 (0-1)</small>	<small>6090790/ F13 (1-2)</small>	<small>6090790/ F14 (0-0.2)</small>	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>						
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,32	0,39	0,18	1,4
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,18	0,22	0,088	0,74
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	0,43	0,51	0,19	1,4
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	0,24	0,25	0,081	0,67
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	0,35	0,34	0,13	1,1
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	--	2,3	0,86	7,2
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	--	2,8 <sup>x)</sup>	0,95 <sup>x)</sup>	9,5 <sup>x)</sup>
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	2,2 <sup>x)</sup>	3,6 <sup>x)</sup>	1,3 <sup>x)</sup>	13 <sup>x)</sup>
<b>Composés aromatiques</b>						
Benzène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	<0,05	0,088
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,10	<0,10	<0,10	0,64
o-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050	0,20
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	n.d.	n.d.	0,84
BTX total	mg/kg Ms	--	--	--	--	1,3 <sup>x)</sup>
<b>COHV</b>						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	<0,03	--	<0,03
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	<0,10
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	--	--	<0,10	--	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--	<0,10
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--	n.d.
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	<20,0	65,5	<20,0	260
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4,0	<4,0	<4,0	11,2
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4,0	<4,0	<4,0	41,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	<2,0	6,2	<2,0	50,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	<2,0	11,5	<2,0	57,6
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	<2,0	16,4	<2,0	48,4
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	<2,0	16	<2,0	34



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 29 de 64

Unité	484220	484223	484235	484236	484237
	<small>Eluat issu de 6090790/ F14 (0.2-1.3)</small>	<small>6090790/ F14 (0.2-1.3)</small>	<small>6090790/ F15 (1-2)</small>	<small>6090790/ F16 (0-0.6)</small>	<small>Eluat issu de 6090790/ F16 (0.2-0.6)</small>
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,31	0,37	<0,50 <sup>m)</sup>
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	--	0,17	0,20	<0,50 <sup>m)</sup>
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	--	0,40	0,45	0,64
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,50 <sup>m)</sup>
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	--	0,17	0,26	<0,50 <sup>m)</sup>
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	--	0,28	0,34	<0,50 <sup>m)</sup>
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	--	--	2,3	1,3 <sup>x)</sup>
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	--	--	2,8 <sup>x)</sup>	1,3 <sup>x)</sup>
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	--	4,3 <sup>x)</sup>	3,7 <sup>x)</sup>	2,1 <sup>x)</sup>
<b>Composés aromatiques</b>					
Benzène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	--	<0,05	<0,05	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	--	<0,050	<0,050	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	--	n.d.	n.d.	n.d.
BTX total	mg/kg Ms	--	--	--	n.d.
<b>COHV</b>					
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	--	<0,03	--
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--
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	--	--	<0,10	--
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	--	<0,10	--
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	--	--	n.d.	--
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	--	<20,0	97,6	94,8
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	--	<4,0	<4,0	12,6
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	--	<2,0	9,4	18,7
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	--	<2,0	26,1	20,9
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	--	<2,0	28,1	18,5
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	--	<2,0	19	14



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 30 de 64

Unité	484238 6090790/ F16 (1.5-2.4)	484239 6090790/ F17 (0.5-1.2)	484240 6090790/ F17 (1.2-2.3)	484241 6090790/ F18 (0-0.5)	484242 6090790/ F19 (0-0.8)	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>						
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,086
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,091
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,067
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,38 <sup>*)</sup>
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,37 <sup>*)</sup>
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,56 <sup>*)</sup>
<b>Composés aromatiques</b>						
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>BTX total</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>COHV</b>						
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0



## 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



N° Cde 420200 Solide / Eluat

Page 31 de 64

Unité	484243 6090790/ F19 (1.6-2.5)	484244 6090790/ F20 (0-0.5)	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	--	n.d.
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	--	n.d.
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.
<b>Composés aromatiques</b>			
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
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.	n.d.
<b>BTX total</b>	mg/kg Ms	--	--
<b>COHV</b>			
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	--	<0,03
Dichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	--	<0,10
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	--	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	--	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	--	<0,10
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	--	n.d.
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>			
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0	<2,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0	<2,0
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0	<2,0
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0	<2,0



## 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



N° Cde 420200 Solide / Eluat

Page 32 de 64

Unité	484139 6090790/ E1+E1-2	484140 Eluat issu de 6090790/ E1+E1-2	484142 6090790/ E2	484143 Eluat issu de 6090790/ E2	484144 6090790/ E3
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0	--	320	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	--	170	--
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>					
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH</b>					
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>					
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	n.d.	--	0,019 <sup>*)</sup>	--
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	n.d.	--	0,019 <sup>*)</sup>	--
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	--
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	--
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	--
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	--	<0,001	--
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	--	0,005	--
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	--	0,006	--
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	--	0,008	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 33 de 64

Unité	484145 Eluat issu de 6090790/ E3	484148 6090790/ F1 (0-0,8) Eluat issu de 6090790/ F1 (0-0,8)	484149 6090790/ F1 (0,8-1,5) Eluat issu de 6090790/ F1 (0,8-1,5)	484151 6090790/ F2 (0,6-1,2)	484182 6090790/ F2 (0,6-1,2)
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	14,1	--	37,9
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	7,8	--	15,7
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>					
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH</b>					
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>					
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	0,028 <sup>*)</sup>	--	--
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	0,032 <sup>*)</sup>	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	<0,001	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	0,005	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	0,004	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	0,010	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	0,007	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	0,006	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 34 de 64

Unité	484183 6090790/ F2 (1.2-2.3)	484184 6090790/ F3 (0-0.3)	484185 6090790/ F3 (1.2-2.3)	484188 6090790/ F4 (0.7-1.2)	484190 6090790/ F4 (1.2-2.4)
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	7,8	38,9	<2,0	11,2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	2,7	9,1	<2,0	3,4
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>					
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	60000
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	4200
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	24000
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	26000
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	6400
<b>TPH</b>					
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	<20 <sup>hb</sup>
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	160
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	200
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--	42
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--	<20 <sup>hb</sup>
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	1100
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>					
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 35 de 64

Unité	484191 6090790/ F11 (0.5-1.6)	484192 6090790/ F11 (1.6-2.7)	484193 6090790/ F5 (0-0.3)	484194 6090790/ F5 (0.3-1.2)	484196 6090790/ F6 (0-1)
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	15,3	--
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	3,6	--
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>					
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH</b>					
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	<10
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--	n.d.
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	<10
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	<10
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--	n.d.
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	n.d.
<b>Polychlorobiphényles</b>					
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 36 de 64

Unité		484197	484198	484199	484200	484201
		6090790/ F6 (2.4-2.8)	6090790/ F7 (0-0.3)	6090790/ F7 (1.2-2.3)	6090790/ F8 (0.2-1)	6090790/ F8 (2-2.8)
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>						
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	25,4	--	7,7	24,2	67,3
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	8,2	--	2,4	5,8	20,0
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>						
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>TPH</b>						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	21	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	21 <sup>x)</sup>	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	24	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	<10	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	24 <sup>x)</sup>	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	45 <sup>x)</sup>	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 37 de 64

Unité		484202	484203	484204	484205	484207
		6090790/ F9 (0-1)	6090790/ F9 (1-1.3)	6090790/ F10 (1-2)	6090790/ F10 (2-2.8)	6090790/ F12 (0.2-1)
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>						
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	100	20,6	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	36,1	9,3	<2,0	<2,0	<2,0
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>						
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>TPH</b>						
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>						
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	n.d.
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	<0,001



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 38 de 64

Unité	484212	484213	484217	484218	484219
	<small>Eluat issu de 6090790/ F12 (0.2-1)</small>	<small>6090790/ F12 (1-2)</small>	<small>6090790/ F13 (0-1)</small>	<small>6090790/ F13 (1-2)</small>	<small>6090790/ F14 (0-0.2)</small>
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	<2,0	9,4	<2,0 15,8
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	<2,0	3,4	<2,0 4,1
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>					
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH</b>					
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>					
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	--	--	0,0040 <sup>xj</sup>
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	0,0040 <sup>xj</sup>
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	0,002



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 39 de 64

Unité	484220	484223	484235	484236	484237
	<small>Eluat issu de 6090790/ F14 (0-0.2)</small>	<small>6090790/ F14 (0.2-1.3)</small>	<small>6090790/ F15 (1-2)</small>	<small>6090790/ F16 (0-0.6)</small>	<small>Eluat issu de 6090790/ F16 (0-0.6)</small>
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>					
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	--	<2,0	9,8	6,2 --
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	--	<2,0	3,4	<2,0 --
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>					
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH</b>					
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>					
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	--	--	n.d. --
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	n.d. --
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001 --
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001 --
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001 --
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001 --
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001 --
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001 --
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	<0,001 --



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 40 de 64

Unité	484238		484239		484240		484241		484242	
	6090790/ F16 (1.5-2.4)	6090790/ F17 (0.5-1.2)	6090790/ F17 (1.2-2.3)	6090790/ F18 (0-0.5)	6090790/ F19 (0-0.8)					
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>										
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>										
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>TPH</b>										
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>										
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--	--	--	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 41 de 64

Unité	484243		484244	
	6090790/ F19 (1.6-2.5)	6090790/ F20 (0-0.5)		
<b>Hydrocarbures totaux (ISO)</b>				
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	<2,0
<b>Hydrocarbures totaux (CMA)</b>				
Hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction C12-C20	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction C20-C30	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction C30-C40	mg/kg Ms	--	--	--
<b>TPH</b>				
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--
<b>Fraction aliphatique C5-C40</b>	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	--	--	--
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	--	--	--
<b>Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques</b>	mg/kg Ms	--	--	--
<b>TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)</b>	mg/kg Ms	--	--	--
<b>Polychlorobiphényles</b>				
<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	--	--	--
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (28)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (52)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (101)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (118)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (138)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (153)	mg/kg Ms	--	--	--
PCB (180)	mg/kg Ms	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 42 de 64

Unité	484139 6090790/ E1+E1-2	484140 Eluat issu de 6090790/ E1+E1-2	484142 6090790/ E2	484143 Eluat issu de 6090790/ E2	484144 6090790/ E3
<b>Composés volatils</b>					
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	--	--	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	<5,0
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	29
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--	--	1,9
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<1,0
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<5,0
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<5,0
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	<10
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	0,219 <sup>xj</sup>
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	0,193 <sup>xj</sup>
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	0,199 <sup>xj</sup>
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	3,13 <sup>xj</sup>
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	3,59 <sup>xj</sup>
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	3,38 <sup>xj</sup>
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>					
Conductivité électrique	µS/cm	--	18,1	--	55,3
pH		--	7,9	--	9,0
Température	°C	--	19,3	--	19,3
L/S cumulé	ml/g	--	10,0	--	10,0
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Résidu à sec	mg/l	--	140	--	<100



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 43 de 64

Unité	484145 Eluat issu de 6090790/ E3	484148 6090790/ F1 (0-0,8) Eluat issu de 6090790/ F1 (0-0,8)	484149 6090790/ F1 (0,8-1,5)	484151 6090790/ F2 (0,6-1,2)	484182
<b>Composés volatils</b>					
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
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>					
Conductivité électrique	µS/cm	160	--	140	--
pH		8,2	--	8,2	--
Température	°C	19,3	--	19,3	--
L/S cumulé	ml/g	10,0	--	10,0	--
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Résidu à sec	mg/l	<100	--	<100	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 44 de 64

Unité	484183 6090790/ F2 (1.2-2.3)	484184 6090790/ F3 (0-0.3)	484185 6090790/ F3 (1.2-2.3)	484188 6090790/ F4 (0.7-1.2)	484190 6090790/ F4 (1.2-2.4)
<b>Composés volatils</b>					
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	--	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>					
Conductivité électrique	µS/cm	--	--	--	--
pH		--	--	--	--
Température	°C	--	--	--	--
L/S cumulé	ml/g	--	--	--	--
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Résidu à sec	mg/l	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 45 de 64

Unité	484191 6090790/ F11 (0.5-1.6)	484192 6090790/ F11 (1.6-2.7)	484193 6090790/ F5 (0-0.3)	484194 6090790/ F5 (0.3-1.2)	484196 6090790/ F6 (0-1)
<b>Composés volatils</b>					
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	--	--	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>					
Conductivité électrique	µS/cm	--	--	--	--
pH		--	--	--	--
Température	°C	--	--	--	--
L/S cumulé	ml/g	--	--	--	--
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Résidu à sec	mg/l	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 46 de 64

Unité		484197	484198	484199	484200	484201
		6090790/ F6 (2.4-2.8)	6090790/ F7 (0-0.3)	6090790/ F7 (1.2-2.3)	6090790/ F8 (0.2-1)	6090790/ F8 (2-2.8)
<b>Composés volatils</b>						
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	--	--	--	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>						
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>						
Conductivité électrique	µS/cm	--	--	--	--	--
pH		--	--	--	--	--
Température	°C	--	--	--	--	--
L/S cumulé	ml/g	--	--	--	--	--
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>						
Résidu à sec	mg/l	--	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 47 de 64

Unité		484202	484203	484204	484205	484207
		6090790/ F9 (0-1)	6090790/ F9 (1-1.3)	6090790/ F10 (1-2)	6090790/ F10 (2-2.8)	6090790/ F12 (0.2-1)
<b>Composés volatils</b>						
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	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>						
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>						
Conductivité électrique	µS/cm	--	--	--	--	--
pH		--	--	--	--	--
Température	°C	--	--	--	--	--
L/S cumulé	ml/g	--	--	--	--	--
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>						
Résidu à sec	mg/l	--	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 48 de 64

Unité	484212	484213	484217	484218	484219
	<small>Eluat issu de 6090790/ F12 (0.2-1)</small>	<small>6090790/ F12 (1-2)</small>	<small>6090790/ F13 (0-1)</small>	<small>6090790/ F13 (1-2)</small>	<small>6090790/ F14 (0-0.2)</small>
<b>Composés volatils</b>					
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	--	--	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>					
Conductivité électrique	µS/cm	100	--	--	--
pH		8,3	--	--	--
Température	°C	19,6	--	--	--
L/S cumulé	ml/g	10,0	--	--	--
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Résidu à sec	mg/l	<100	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 49 de 64

Unité	484220	484223	484235	484236	484237
	<small>Eluat issu de 6090790/ F14 (0.2-0.3)</small>	<small>6090790/ F14 (0.2-1.3)</small>	<small>6090790/ F15 (1-2)</small>	<small>6090790/ F16 (0-0.6)</small>	<small>Eluat issu de 6090790/ F16 (0.6-0.8)</small>
<b>Composés volatils</b>					
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	--	--	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	<1,0	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	<1,0	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	<1,0	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	<1,0	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	<1,0	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	6,8	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	23	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	1,6	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	2,6	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	1,6	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	4,3	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	1,4	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	3,4	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	4,2	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	<5,0	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	22	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	14	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	3,20 <sup>x1</sup>	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	3,16 <sup>x1</sup>	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	2,62 <sup>x1</sup>	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	5,05 <sup>x2</sup>	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	5,51 <sup>x2</sup>	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	4,97 <sup>x2</sup>	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>					
Conductivité électrique	µS/cm	120	--	--	91,3
pH		8,3	--	--	8,6
Température	°C	19,3	--	--	19,3
L/S cumulé	ml/g	10,0	--	--	10,0
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Résidu à sec	mg/l	<100	--	--	<100



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 50 de 64

Unité		484238	484239	484240	484241	484242
		6090790/ F16 (1.5-2.4)	6090790/ F17 (0.5-1.2)	6090790/ F17 (1.2-2.3)	6090790/ F18 (0-0.5)	6090790/ F19 (0-0.8)
<b>Composés volatils</b>						
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	--	--	--	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>						
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--	--	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>						
Conductivité électrique	µS/cm	--	--	--	--	--
pH		--	--	--	--	--
Température	°C	--	--	--	--	--
L/S cumulé	ml/g	--	--	--	--	--
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>						
Résidu à sec	mg/l	--	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 51 de 64

Unité		484243	484244
		6090790/ F19 (1.6-2.5)	6090790/ F20 (0-0.5)
<b>Composés volatils</b>			
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	--	--
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>			
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	--	--
Octa CDD	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	--	--
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	--	--
Octa CDF	ng/kg Ms	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	--	--
<b>Analyses sur éluat après lixiviation</b>			
Conductivité électrique	µS/cm	--	--
pH		--	--
Température	°C	--	--
L/S cumulé	ml/g	--	--
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>			
Résidu à sec	mg/l	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 52 de 64

Unité	484139 6090790/ E1+E1-2	484140 Eluat issu de 6090790/ E1+E1-2	484142 6090790/ E2	484143 Eluat issu de 6090790/ E2	484144 6090790/ E3
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l	--	0,22	--	0,61
Indice phénol	mg/l	--	<0,010	--	<0,010
Sulfates (SO4)	mg/l	--	<5,0	--	<5,0
COT	mg/l	--	8,8	--	8,4
Fluorures (F)	mg/l	--	0,13	--	0,14
<b>Metaux sur éluats</b>					
Antimoine - EL	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	--	<5,0	--	6,6
Baryum (Ba)	µg/l	--	<10	--	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	--	<0,1	--	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0
Mercuré (Hg)	µg/l	--	<0,03	--	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Sélénium - EL	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0

## 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 420200 Solide / Eluat

Page 53 de 64

Unité	484145 Eluat issu de 6090790/ E3	484148 6090790/ F1 (0-0,8)	484149 Eluat issu de 6090790/ F1 (0,8-1,5)	484151 6090790/ F1 (0,8-1,5)	484182 6090790/ F2 (0,6-1,2) (0-0,8)
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l	1,4	--	1,6	--
Indice phénol	mg/l	<0,010	--	<0,010	--
Sulfates (SO4)	mg/l	7,5	--	<5,0	--
COT	mg/l	3,0	--	3,1	--
Fluorures (F)	mg/l	0,12	--	0,47	--
<b>Metaux sur éluats</b>					
Antimoine - EL	µg/l	<5,0	--	<5,0	--
Arsenic (As)	µg/l	17	--	13	--
Baryum (Ba)	µg/l	59	--	25	--
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	--	<0,1	--
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	--	<2,0	--
Cuivre (Cu)	µg/l	8,6	--	10	--
Mercuré (Hg)	µg/l	<0,03	--	<0,03	--
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	--	<5,0	--
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	--	<5,0	--
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	--	<5,0	--
Sélénium - EL	µg/l	<5,0	--	<5,0	--
Zinc (Zn)	µg/l	4,4	--	6,4	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 54 de 64

Unité	484183		484184		484185		484188		484190	
	6090790/ F2 (1.2-2.3)	6090790/ F3 (0-0.3)	6090790/ F3 (0-0.3)	6090790/ F3 (1.2-2.3)	6090790/ F4 (0.7-1.2)	6090790/ F4 (1.2-2.4)	6090790/ F4 (0.7-1.2)	6090790/ F4 (1.2-2.4)	6090790/ F4 (1.2-2.4)	6090790/ F4 (1.2-2.4)
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>										
Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice phénol	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
COT	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Metaux sur éluats</b>										
Antimoine - EL	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mercuré (Hg)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 55 de 64

Unité	484191		484192		484193		484194		484196	
	6090790/ F11 (0.5-1.6)	6090790/ F11 (1.6-2.7)	6090790/ F5 (0-0.3)	6090790/ F5 (0.3-1.2)	6090790/ F5 (0-0.3)	6090790/ F5 (0.3-1.2)	6090790/ F6 (0-1)	6090790/ F6 (0-1)	6090790/ F6 (0-1)	6090790/ F6 (0-1)
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>										
Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice phénol	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
COT	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Metaux sur éluats</b>										
Antimoine - EL	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mercuré (Hg)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 56 de 64

Unité	484197	484198	484199	484200	484201
-------	--------	--------	--------	--------	--------

	6090790/ F6 (2.4-2.8)	6090790/ F7 (0.0-3)	6090790/ F7 (1.2-2.3)	6090790/ F8 (0.2-1)	6090790/ F8 (2-2.8)
--	-----------------------	---------------------	-----------------------	---------------------	---------------------

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	--	--
Indice phénol	mg/l	--	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	--	--	--
COT	mg/l	--	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	--	--	--	--

### Metaux sur éluats

Antimoine - EL	µg/l	--	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	--	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	--	--
Mercuré (Hg)	µg/l	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	--	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	--	--

## 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 420200 Solide / Eluat

Page 57 de 64

Unité	484202	484203	484204	484205	484207
-------	--------	--------	--------	--------	--------

	6090790/ F9 (0-1)	6090790/ F9 (1-1.9)	6090790/ F10 (1-2)	6090790/ F10 (2-2.8)	6090790/ F12 (0.2-1)
--	-------------------	---------------------	--------------------	----------------------	----------------------

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	--	--
Indice phénol	mg/l	--	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	--	--	--
COT	mg/l	--	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	--	--	--	--

### Metaux sur éluats

Antimoine - EL	µg/l	--	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	--	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	--	--
Mercuré (Hg)	µg/l	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	--	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	--	--



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 58 de 64

Unité	484212	484213	484217	484218	484219
	<small>Eluat issu de 6090790/ F12 (0.2-1)</small>	<small>6090790/ F12 (1-2)</small>	<small>6090790/ F13 (0-1)</small>	<small>6090790/ F13 (1-2)</small>	<small>6090790/ F14 (0-0.2)</small>
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l	1,5	--	--	--
Indice phénol	mg/l	<0,010	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	10	--	--	--
COT	mg/l	0,97	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	0,83	--	--	--
<b>Metaux sur éluats</b>					
Antimoine - EL	µg/l	<5,0	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	33	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	42	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	--	--	--
Mercuré (Hg)	µg/l	<0,03	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	<5,0	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	2,4	--	--	--

## 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 420200 Solide / Eluat

Page 59 de 64

Unité	484220	484223	484235	484236	484237
	<small>Eluat issu de 6090790/ F14 (0-0.2)</small>	<small>6090790/ F14 (0.2-1.3)</small>	<small>6090790/ F15 (1-2)</small>	<small>6090790/ F16 (0-0.6)</small>	<small>Eluat issu de 6090790/ F16 (0-0.6)</small>
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>					
Chlorures (Cl)	mg/l	1,8	--	--	0,62
Indice phénol	mg/l	<0,010	--	--	<0,010
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0	--	--	<5,0
COT	mg/l	5,3	--	--	2,1
Fluorures (F)	mg/l	0,15	--	--	0,35
<b>Metaux sur éluats</b>					
Antimoine - EL	µg/l	<5,0	--	--	<5,0
Arsenic (As)	µg/l	14	--	--	6,7
Baryum (Ba)	µg/l	34	--	--	29
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	--	--	<0,1
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	--	--	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	24	--	--	8,1
Mercuré (Hg)	µg/l	<0,03	--	--	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	6,6	--	--	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	--	--	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	--	--	<5,0
Sélénium - EL	µg/l	<5,0	--	--	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	6,5	--	--	3,4



## 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 420200 Solide / Eluat

Page 60 de 64

Unité	484238		484239		484240		484241		484242	
	6090790/ F16 (1.5-2.4)	6090790/ F17 (0.5-1.2)	6090790/ F17 (0.5-1.2)	6090790/ F17 (1.2-2.3)	6090790/ F17 (1.2-2.3)	6090790/ F18 (0-0.5)	6090790/ F19 (0-0.8)	6090790/ F19 (0-0.8)	6090790/ F19 (0-0.8)	
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>										
Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice phénol	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
COT	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Metaux sur éluats</b>										
Antimoine - EL	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mercure (Hg)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 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 420200 Solide / Eluat

Page 61 de 64

Unité	484243		484244	
	6090790/ F19 (1.6-2.5)	6090790/ F20 (0-0.5)	6090790/ F20 (0-0.5)	6090790/ F20 (0-0.5)
<b>Analyses Physico-chimiques sur éluats</b>				
Chlorures (Cl)	mg/l	--	--	--
Indice phénol	mg/l	--	--	--
Sulfates (SO4)	mg/l	--	--	--
COT	mg/l	--	--	--
Fluorures (F)	mg/l	--	--	--
<b>Metaux sur éluats</b>				
Antimoine - EL	µg/l	--	--	--
Arsenic (As)	µg/l	--	--	--
Baryum (Ba)	µg/l	--	--	--
Cadmium (Cd)	µg/l	--	--	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	--	--
Cuivre (Cu)	µg/l	--	--	--
Mercure (Hg)	µg/l	--	--	--
Molybdène (Mo)	µg/l	--	--	--
Nickel (Ni)	µg/l	--	--	--
Plomb (Pb)	µg/l	--	--	--
Sélénium - EL	µg/l	--	--	--
Zinc (Zn)	µg/l	--	--	--

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.  
xx) La limite de quantification est utilisée dans le calcul des sommes dans le cas où la concentration du composé est inférieure à cette valeur.  
m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.  
hb) Les limites de détection/quantification ont été augmentées à cause de fortes teneurs en composés individuels, n'autorisant pas de mesures sans dilution.

Début des analyses: 14.02.2014

Fin des analyses: 27.02.2014

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

AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156  
Chargée relation clientèle

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



## 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



Page 62 de 64

N° Cde 420200 Solide / Eluat

### Liste des méthodes

#### Eluat

conforme EN 13370: COT

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

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

EN 13370: Mercure (Hg)

EN-ISO 13370: Indice phénol

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

Équivalent à ISO 22743: Sulfates (SO4)

Équivalent à NF EN ISO 15216: Résidu à sec

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

#### Matière solide

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

CMA/3/B: Somme HAP (EPA) Somme HAP (VROM) Somme HAP (6 Paramètres)

CMA/3/R1: Hydrocarbures C10-C40 Fraction C10-C12 Fraction C12-C20 Fraction C20-C30 Fraction C30-C40

conforme ISO 10694: COT Carbone Organique Total

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

EN 12457: Lixiviation (EN 12457-2)

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

EN-ISO 14402: Indice phénol

équivalent à ISO 13877: HAP (6 Borneff) - somme Somme HAP (VROM) HAP (EPA) - somme

ISO 10382: Somme 7 PCB (Ballschmitter) Somme 6 PCB

ISO 16703: Hydrocarbures totaux C10-C40

ISO 16703: n) Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32  
Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

ISO 16772: Mercure (Hg)

ISO 17380: Cyanures totaux

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) BTX total Hydrocarbures C5-C10 Hydrocarbures C5-C6 Fraction C6-C8 Fraction C8-C10

ISO11465; EN12880: Matière sèche

MADEP: n) Fraction aliphatique C5-C6 Fraction aliphatique >C6-C8 Fraction aliphatique >C8-C10 Fraction aromatique >C6-C7  
Fraction aromatique >C7-C8 Fraction aromatique >C8-C10

méthode interne: Homogénéisation Préparation d'échantillons composés (2 éch.) Tamisage à 2 mm Perte au feu  
Résidu après combustion

méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948): I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure) I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)  
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)  
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)

méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948): n)-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)  
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)

Sans objet: Indice phénol cumulé

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

MADEP: n) Fraction aliphatique C5-C40 Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques

TPH (Somme hydrocarbures aliphatiques et aromatique)

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



Page 63 de 64

## Annexe de N° commande 420200

### CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

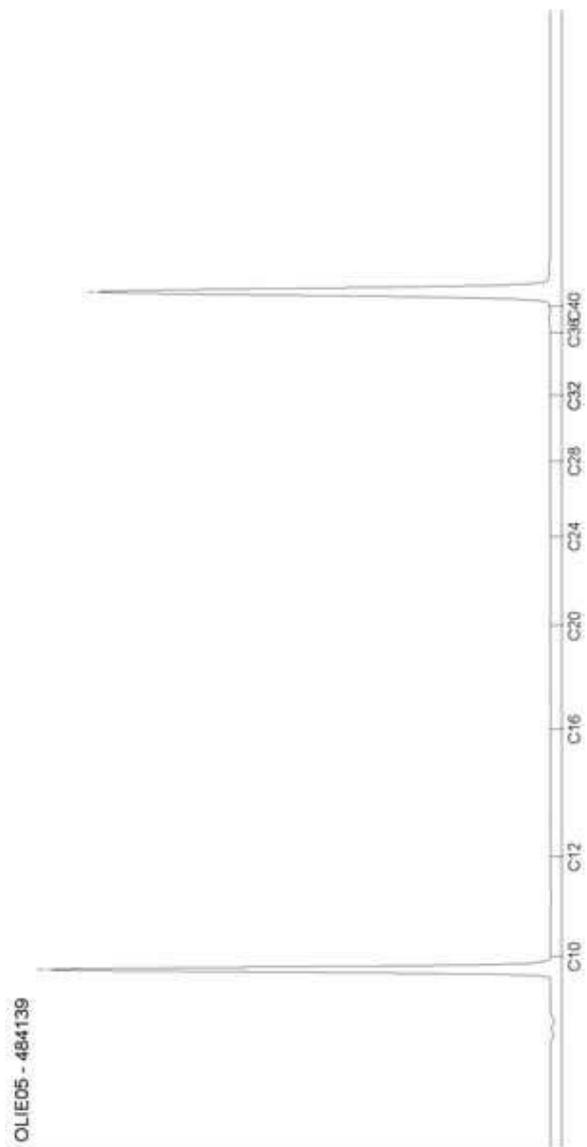
Le délai de conservation des échantillons est expiré pour les analyses suivantes :

<b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Benzène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484185, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484196, 484197, 484198, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484207, 484213, 484217, 484218, 484219, 484223, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484243, 484244
<b>Fraction aliphatique C5-C6</b>	484190, 484194, 484198
<b>Hydrocarbures totaux C10-C40</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223
<b>Fraction C10-C12</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223
<b>Fraction C20-C24</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223
<b>Somme Xylènes</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484185, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484196, 484197, 484198, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484207, 484213, 484217, 484218, 484219, 484223, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484243, 484244
<b>Fraction aliphatique &gt;C8-C10</b>	484190, 484194, 484198
<b>Fraction C32-C36</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223
<b>Fraction C8-C10</b>	484148, 484151, 484182, 484183, 484204
<b>Fraction C28-C32</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223
<b>Chlorure de Vinyle</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Ethylbenzène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484185, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484196, 484197, 484198, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484207, 484213, 484217, 484218, 484219, 484223, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484243, 484244
<b>m,p-Xylène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484185, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484196, 484197, 484198, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484207, 484213, 484217, 484218, 484219, 484223, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484243, 484244
<b>Fraction aromatique &gt;C7-C8</b>	484190, 484194, 484198
<b>Tétrachlorométhane</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>1,2-Dichloroéthane</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>o-Xylène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484185, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484196, 484197, 484198, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484207, 484213, 484217, 484218, 484219, 484223, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484243, 484244
<b>Fraction C24-C28 Hydrocarbures volatils C6-C10</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223
<b>Toluène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484185, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484207,



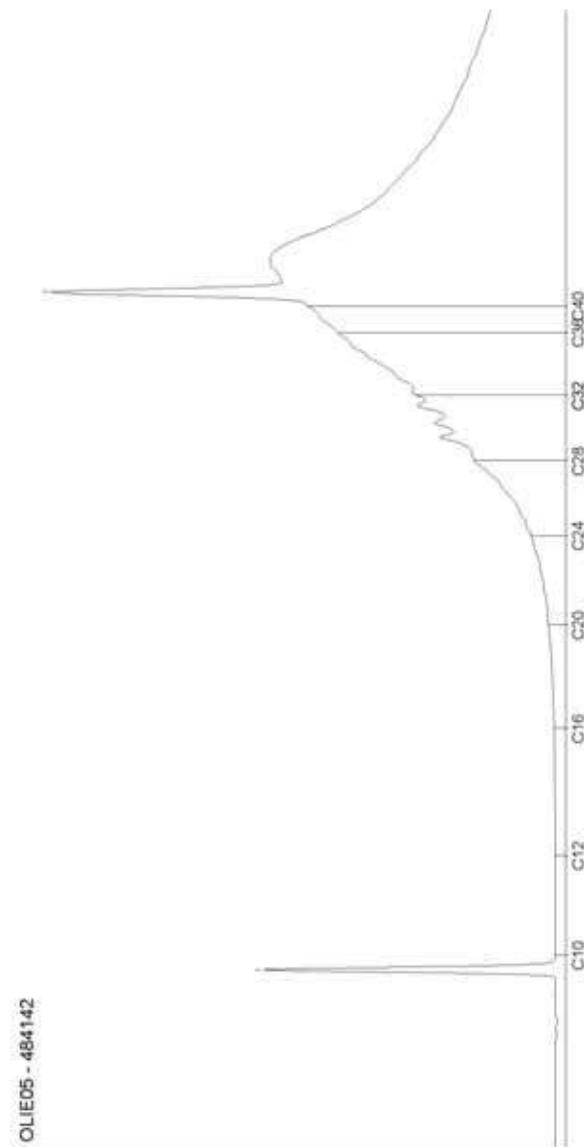
Chromatogram for Order No. 420200, Analysis No. 484139, created at 18.02.2014 10:57:31

Nom d'échantillon: 6090790/ E1+E1-2

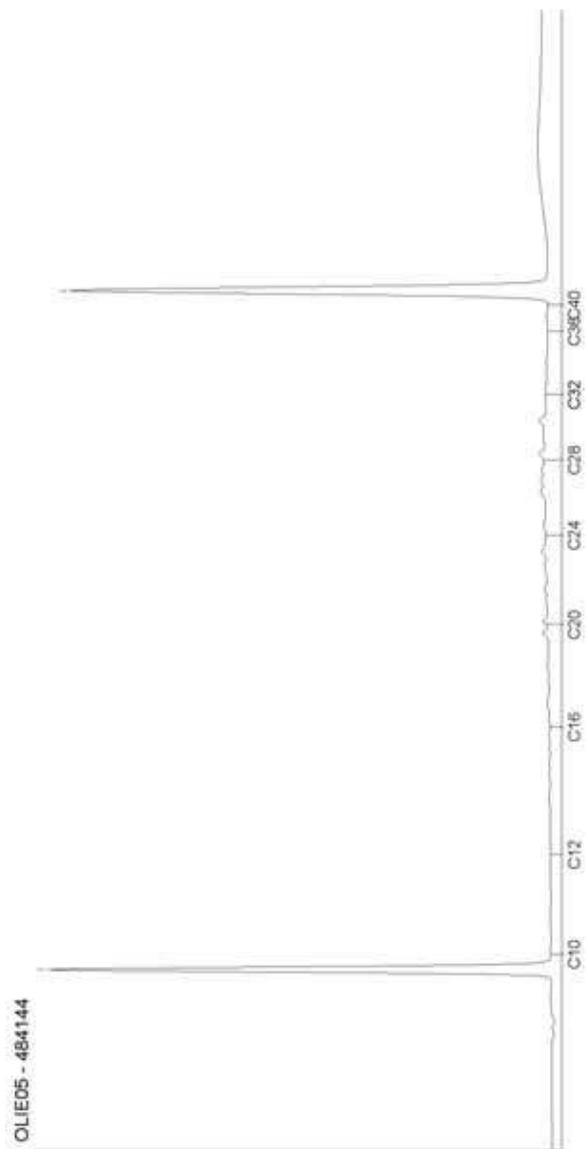


Chromatogram for Order No. 420200, Analysis No. 484142, created at 19.02.2014 11:53:05

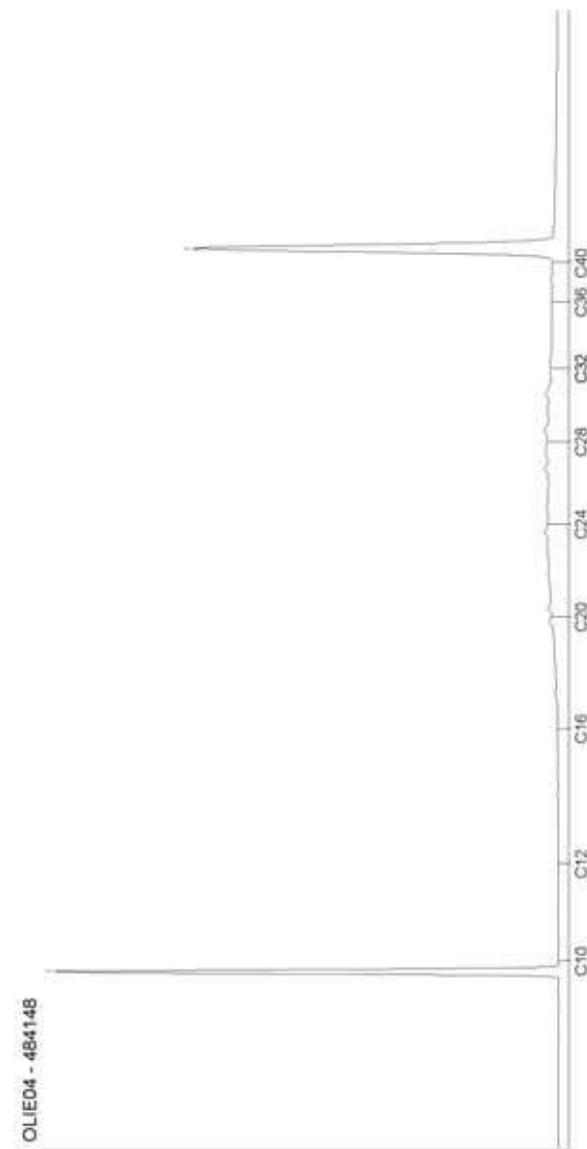
Nom d'échantillon: 6090790/ E2



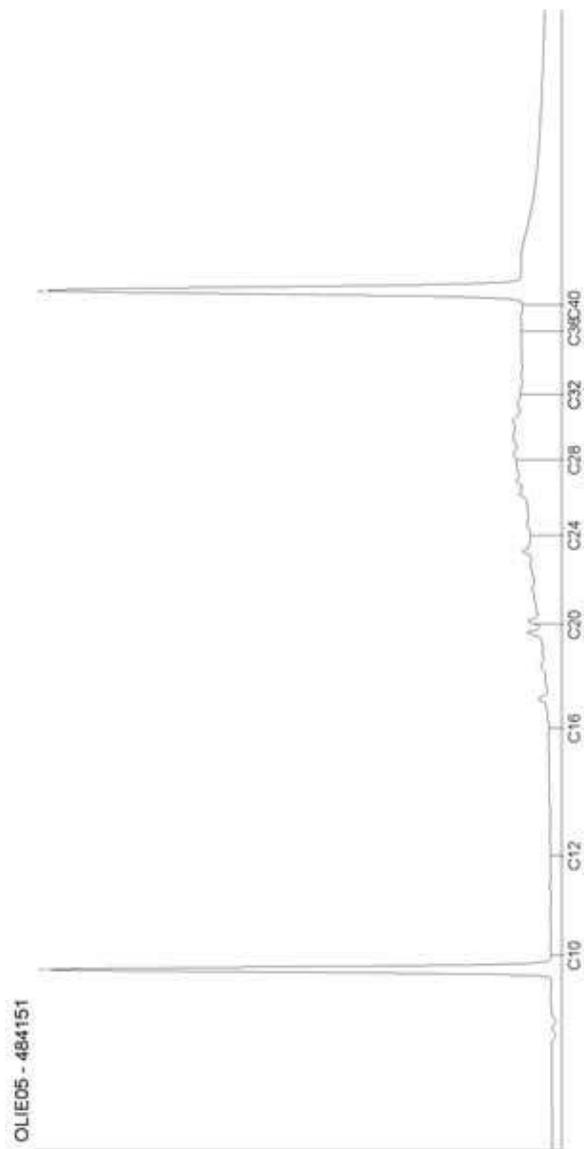
Nom d'échantillon: 6090790/ E3



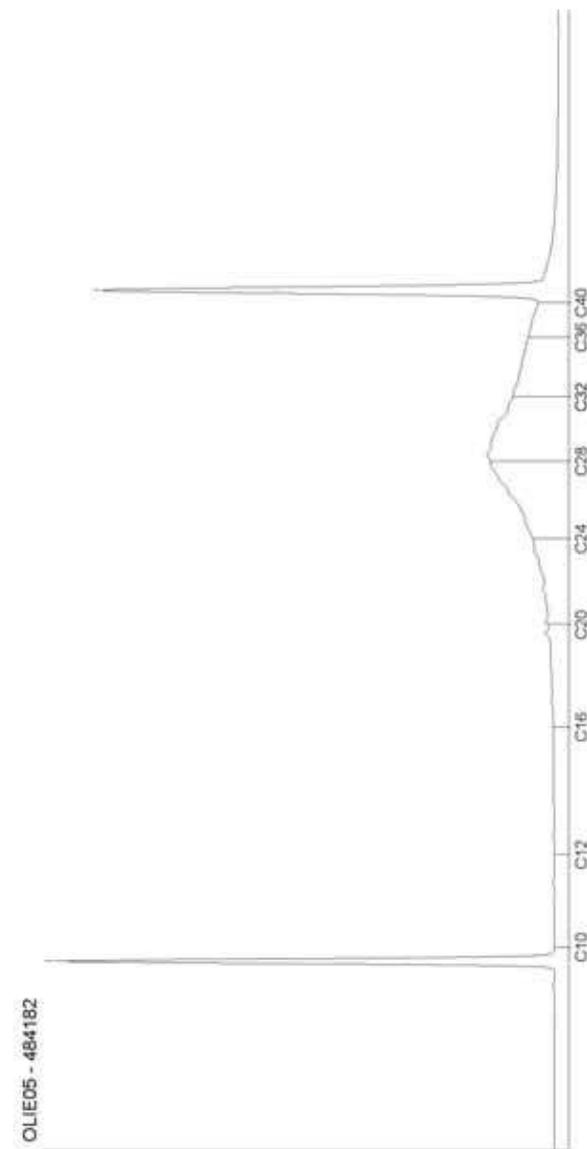
Nom d'échantillon: 6090790/ F1 (0-0.8)



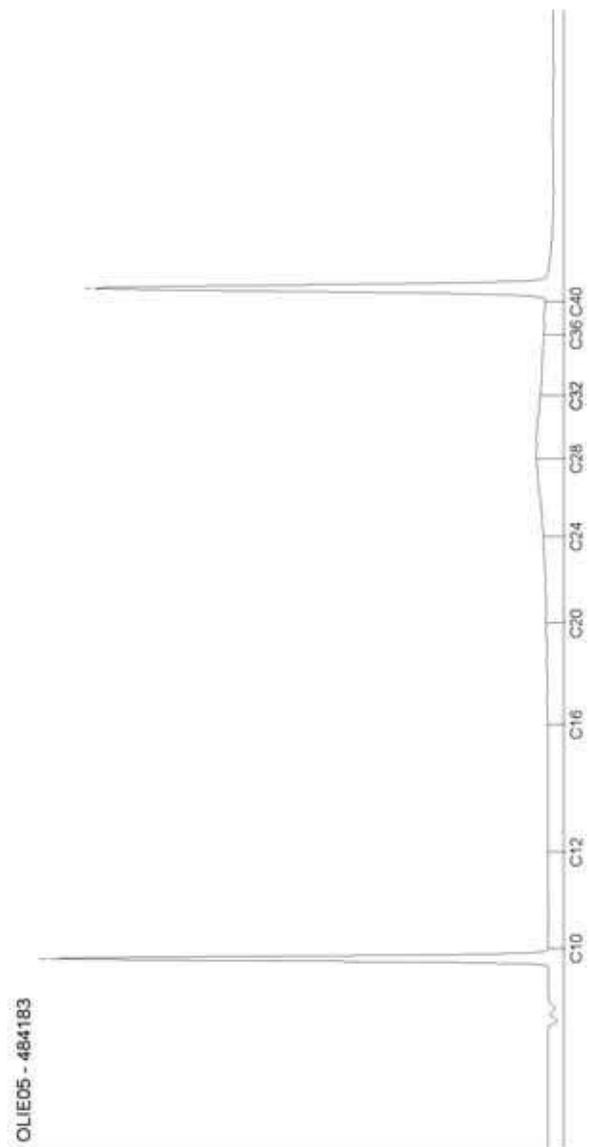
Nom d'échantillon: 6090790/ F1 (0.8-1.5)



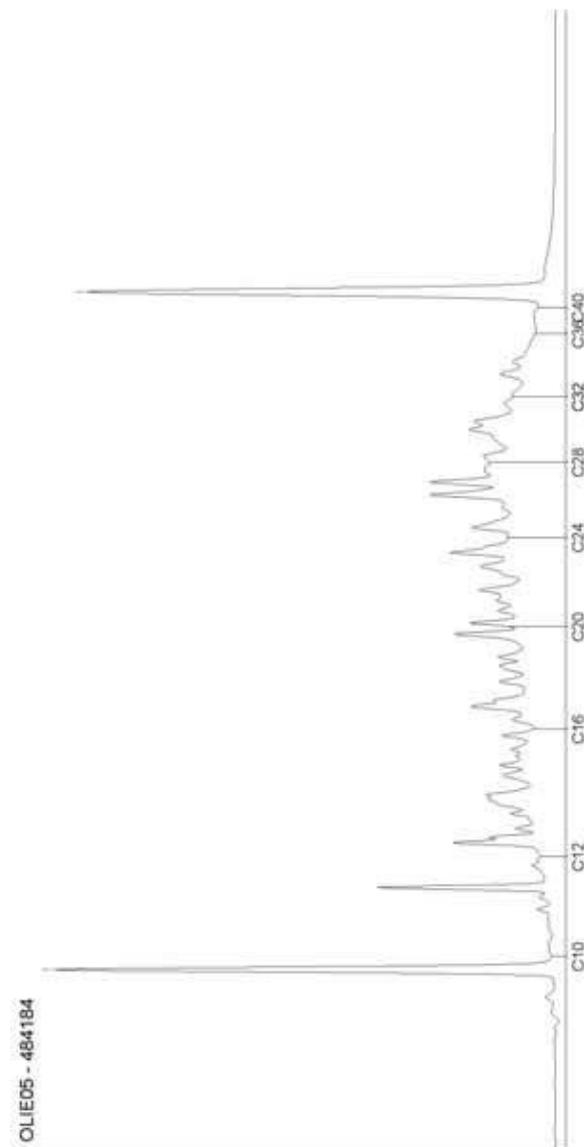
Nom d'échantillon: 6090790/ F2 (0.6-1.2)



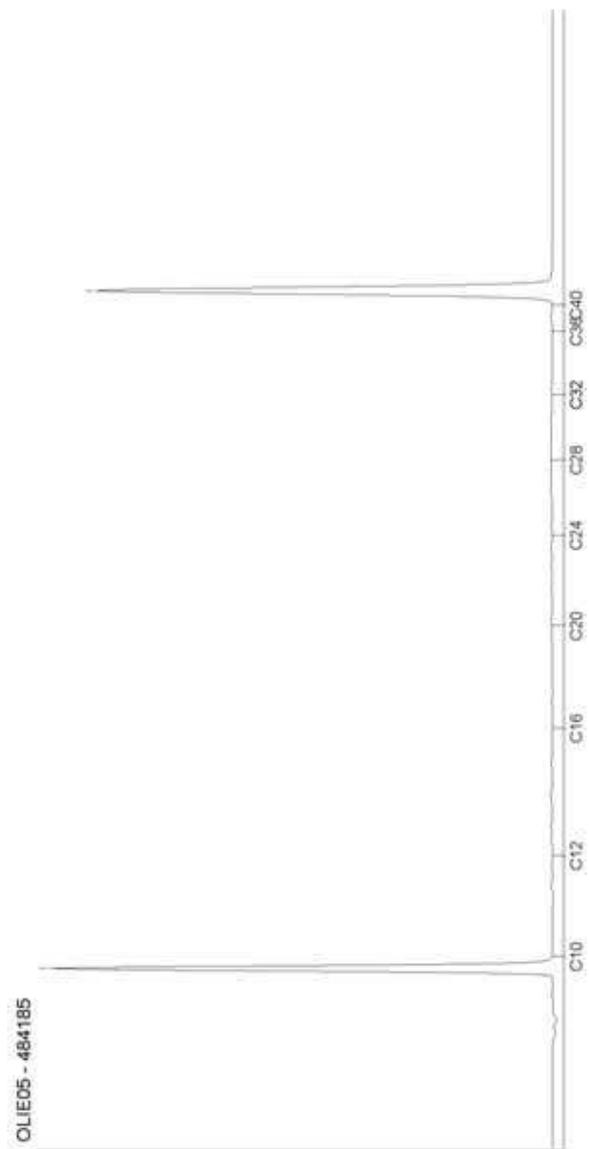
Nom d'échantillon: 6090790/ F2 (1.2-2.3)



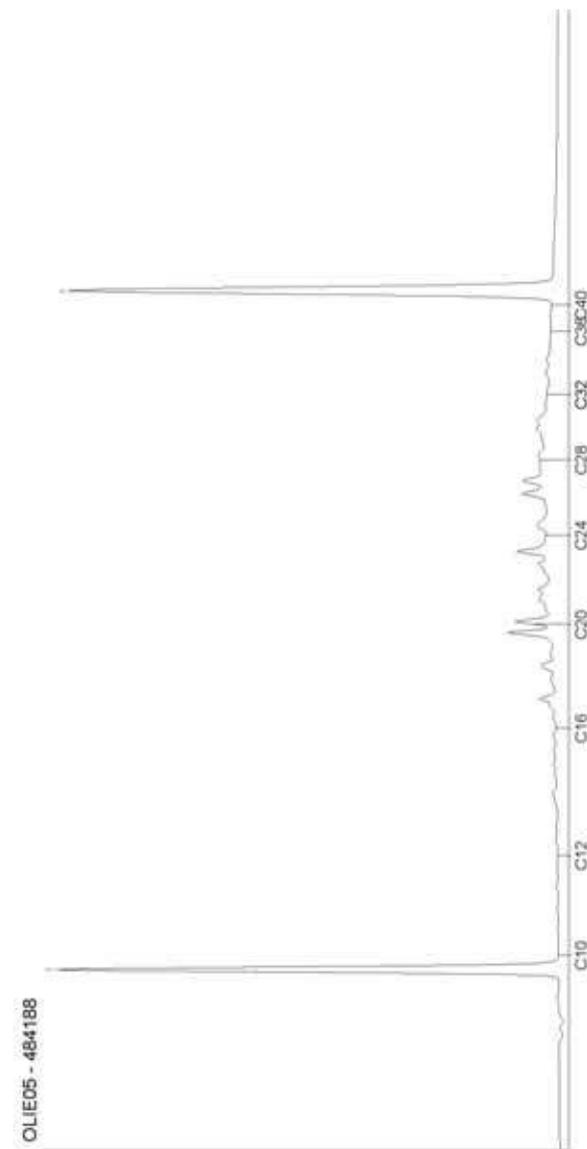
Nom d'échantillon: 6090790/ F3 (0-0.3)



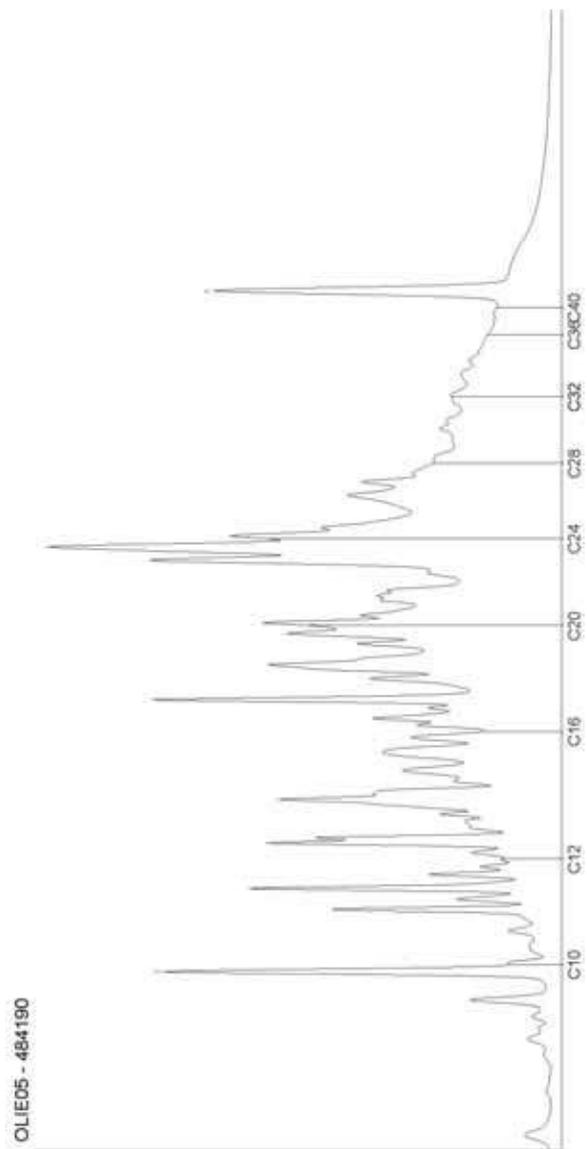
Nom d'échantillon: 6090790/ F3 (1.2-2.3)



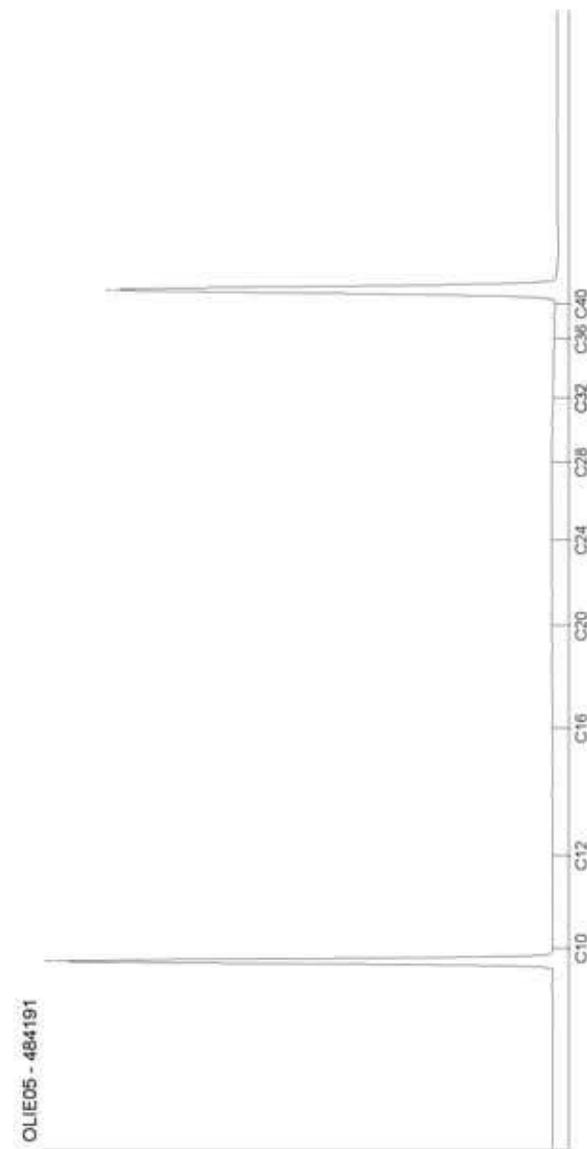
Nom d'échantillon: 6090790/ F4 (0.7-1.2)



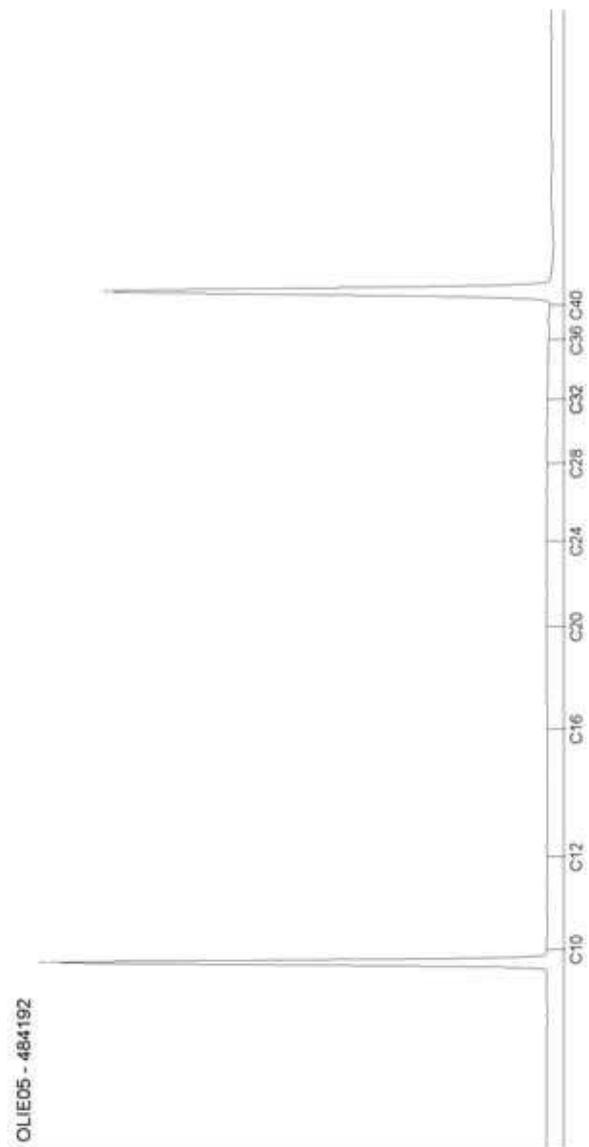
Nom d'échantillon: 6090790/ F4 (1.2-2.4)



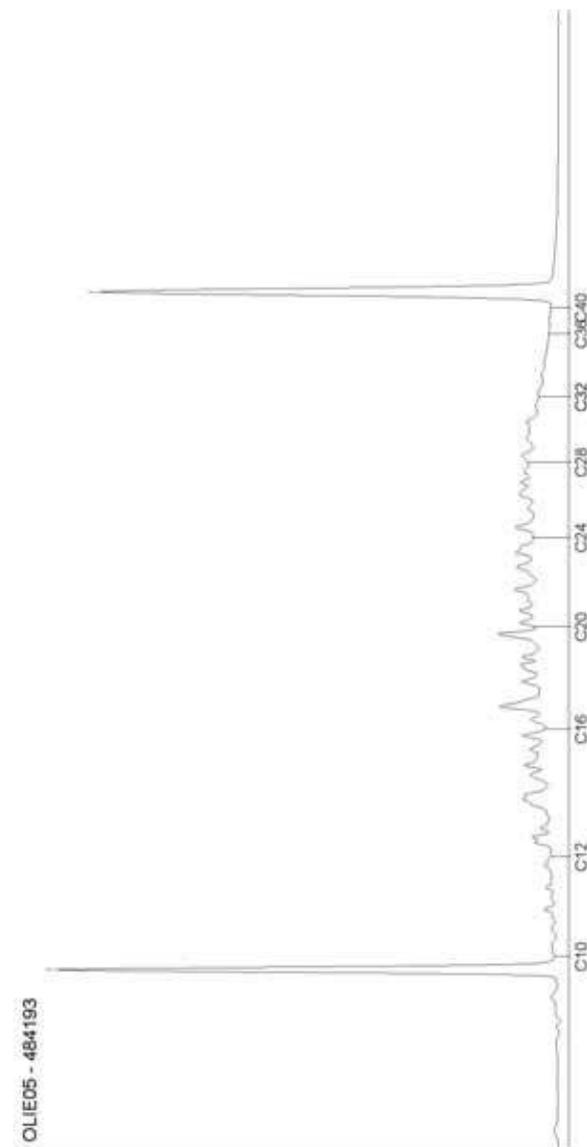
Nom d'échantillon: 6090790/ F11 (0.5-1.6)



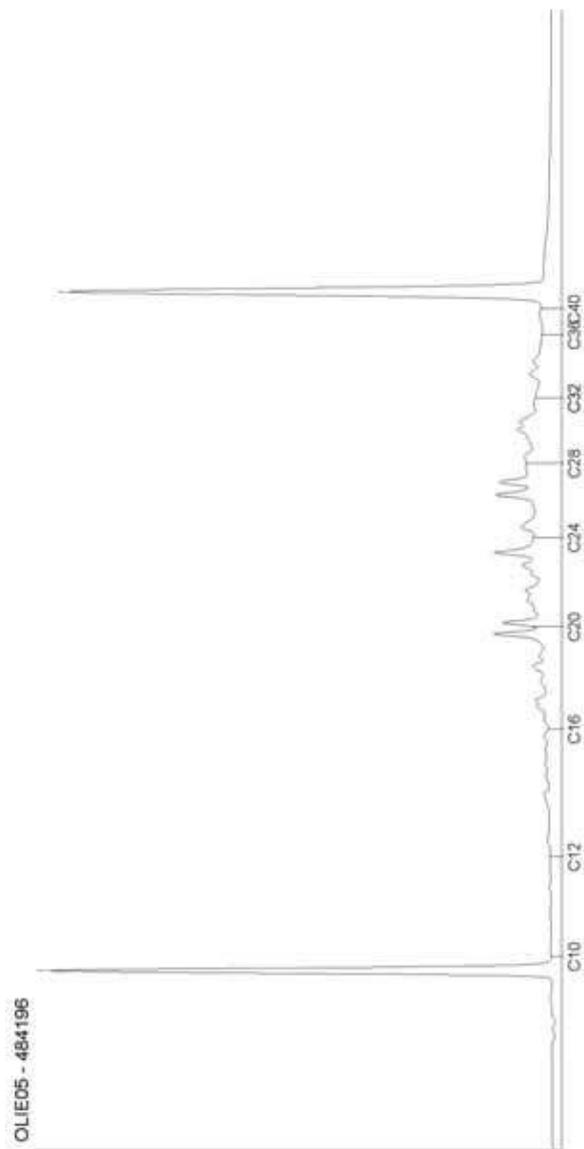
Nom d'échantillon: 6090790/ F11 (1.6-2.7)



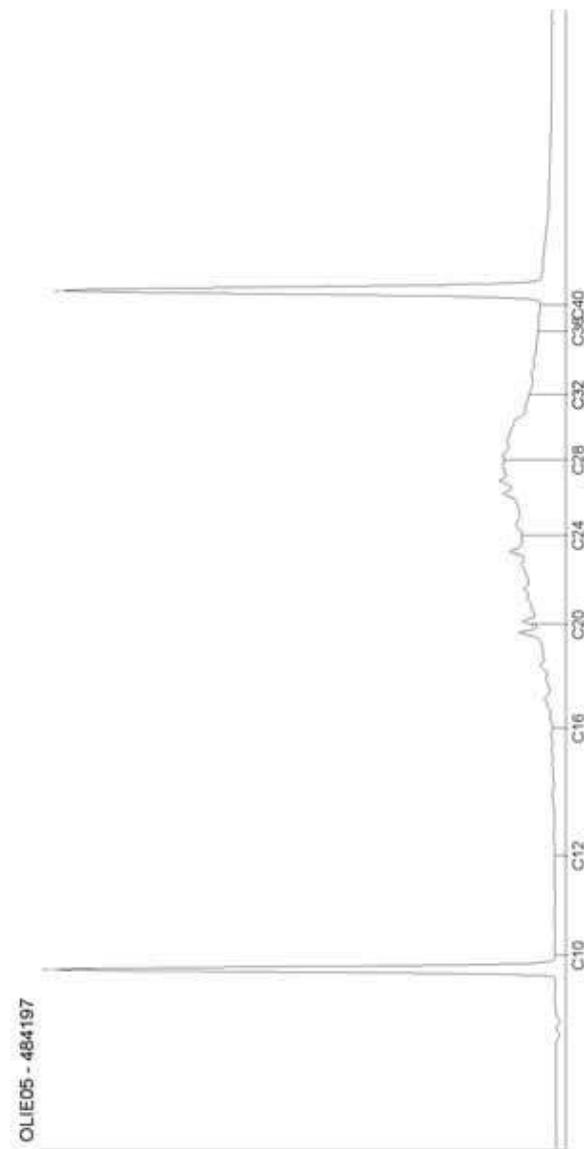
Nom d'échantillon: 6090790/ F5 (0-0.3)



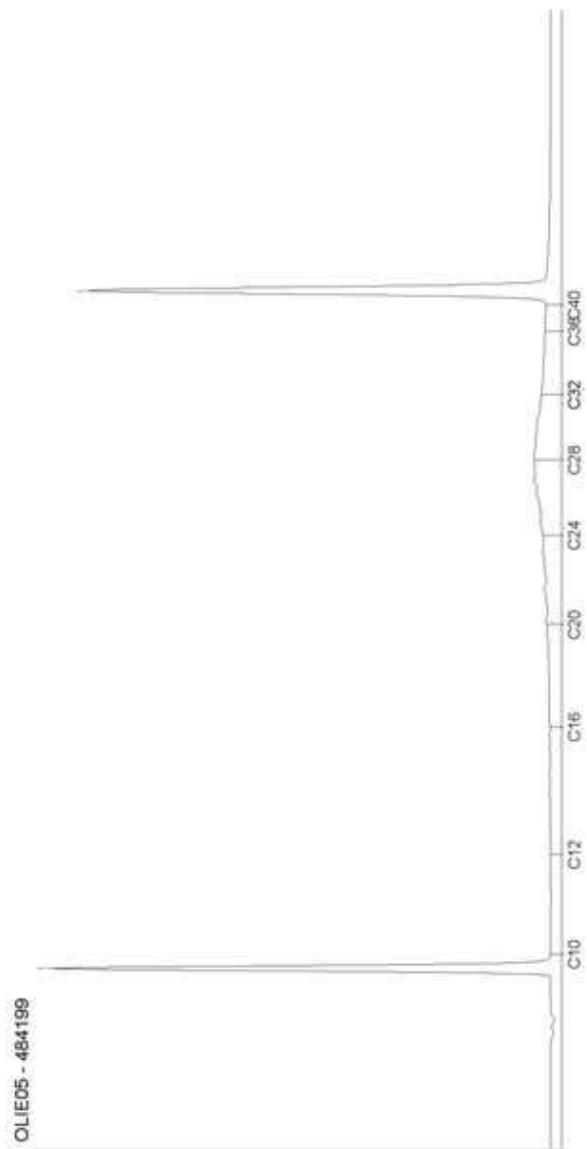
Nom d'échantillon: 6090790/ F6 (0-1)



Nom d'échantillon: 6090790/ F6 (2.4-2.8)



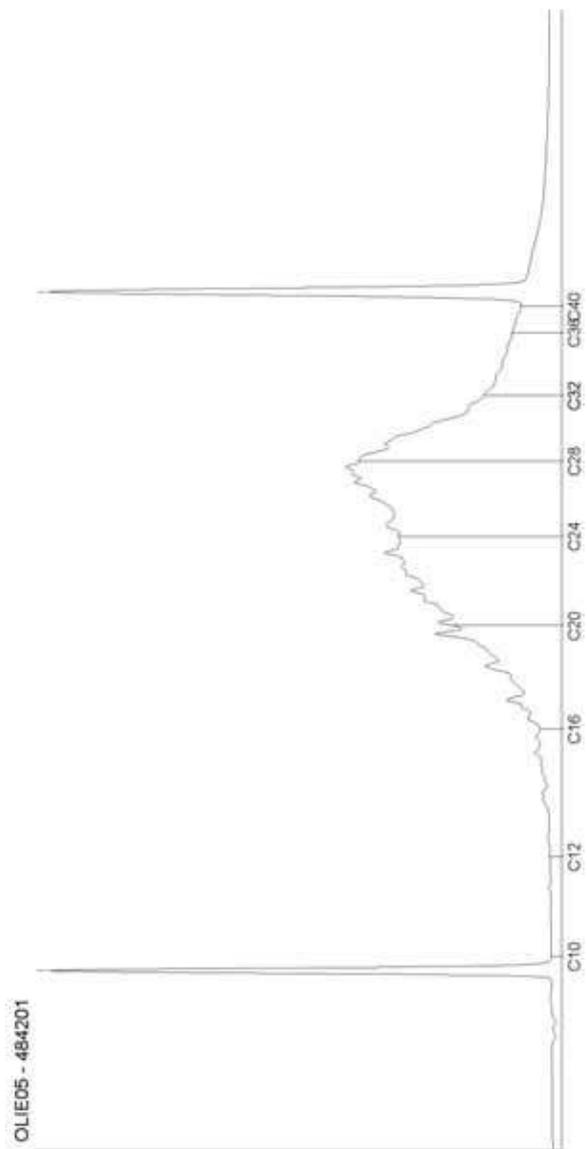
Nom d'échantillon: 6090790/ F7 (1.2-2.3)



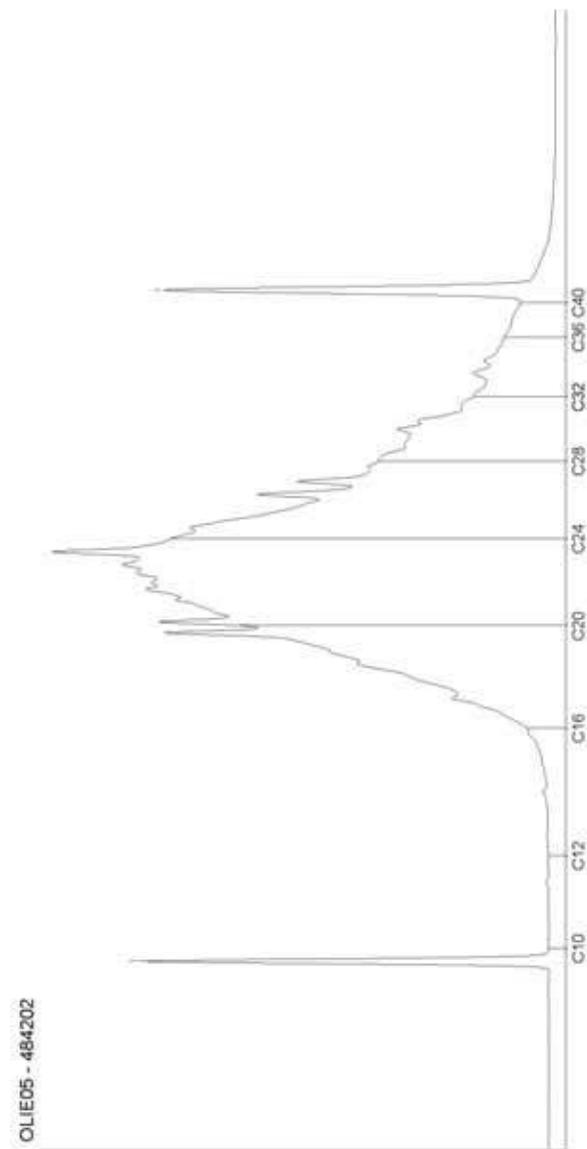
Nom d'échantillon: 6090790/ F8 (0.2-1)



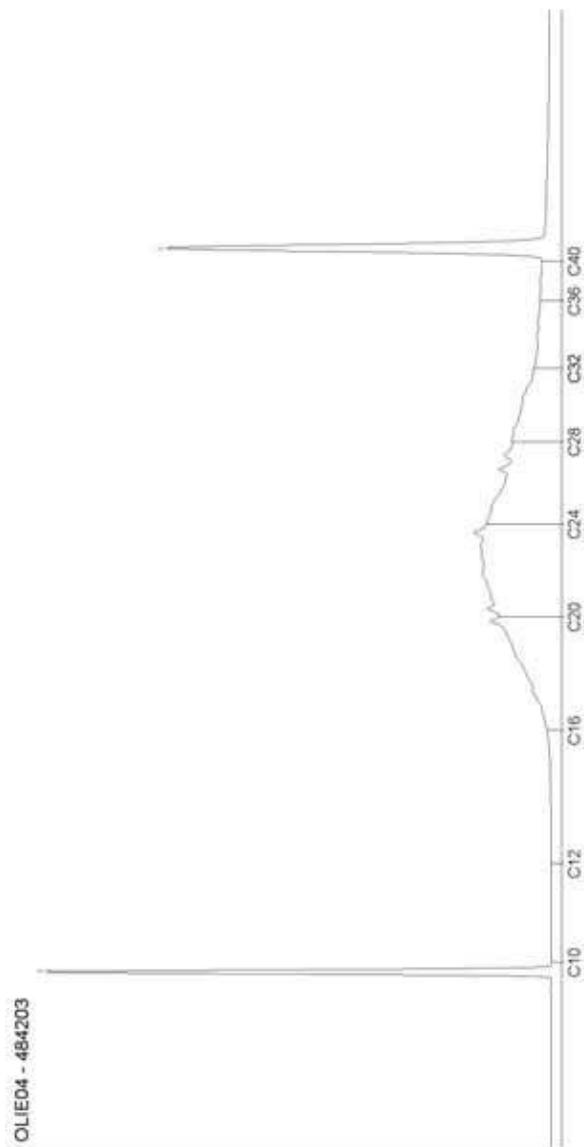
Nom d'échantillon: 6090790/ F8 (2-2.8)



Nom d'échantillon: 6090790/ F9 (0-1)



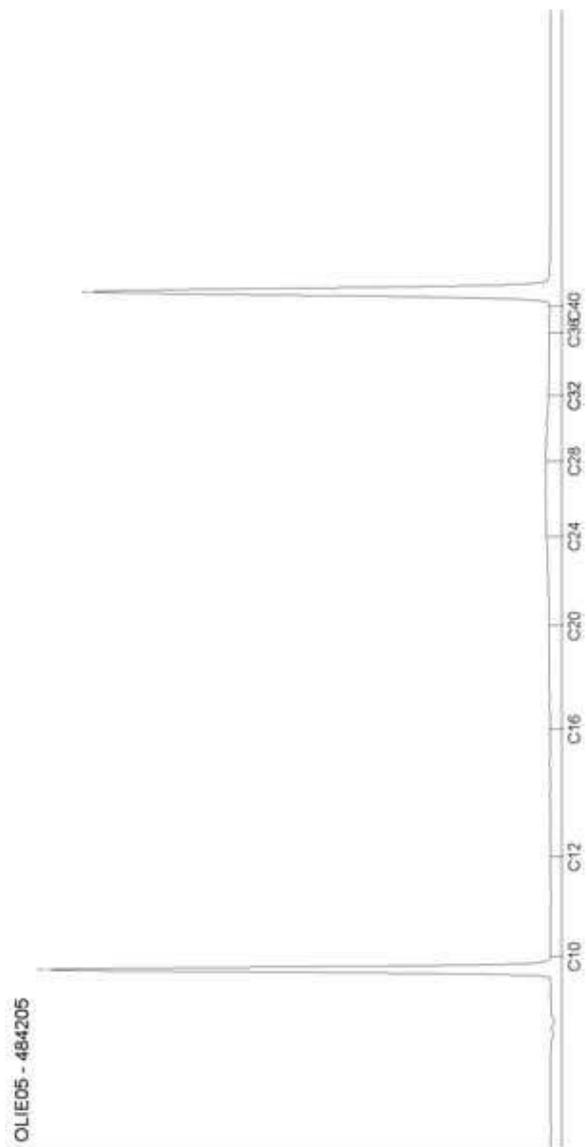
Nom d'échantillon: 6090790/ F9 (1-1.9)



Nom d'échantillon: 6090790/ F10 (1-2)



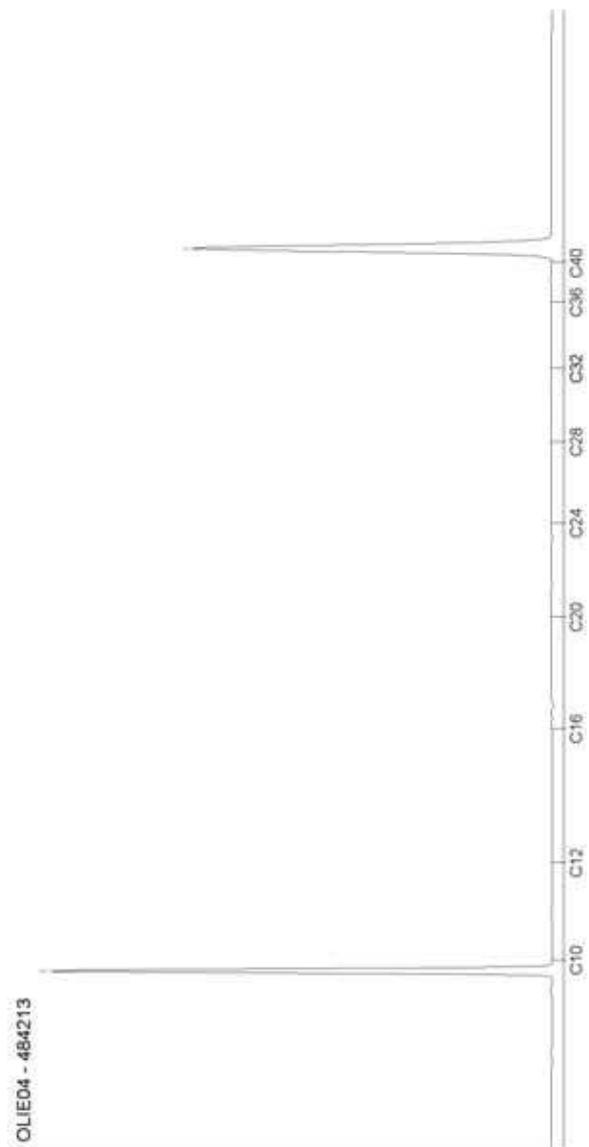
Nom d'échantillon: 6090790/ F10 (2-2.8)



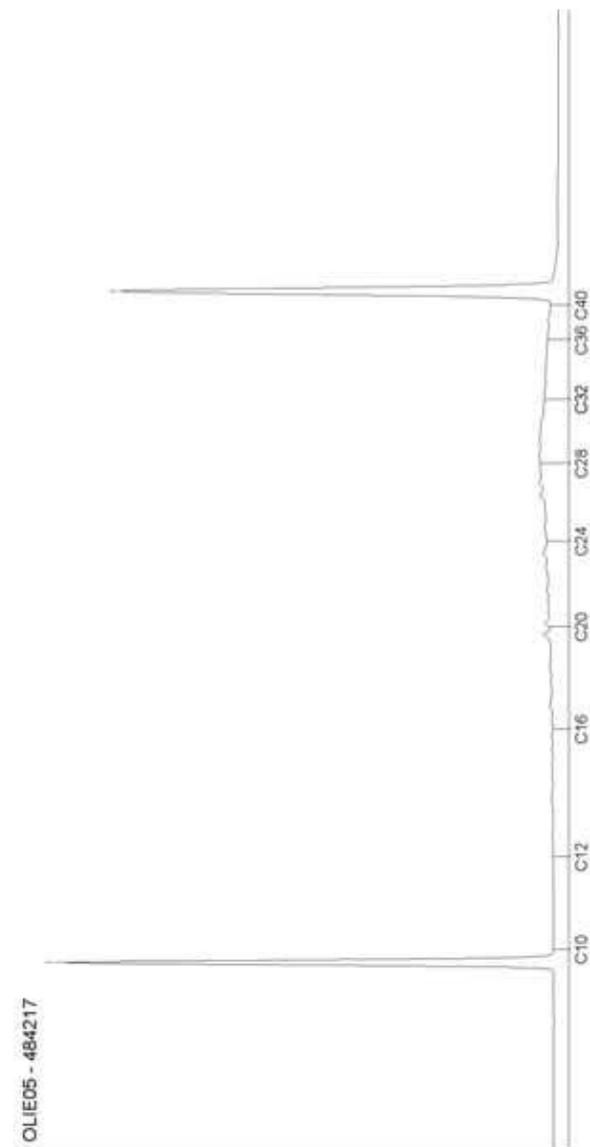
Nom d'échantillon: 6090790/ F12 (0.2-1)



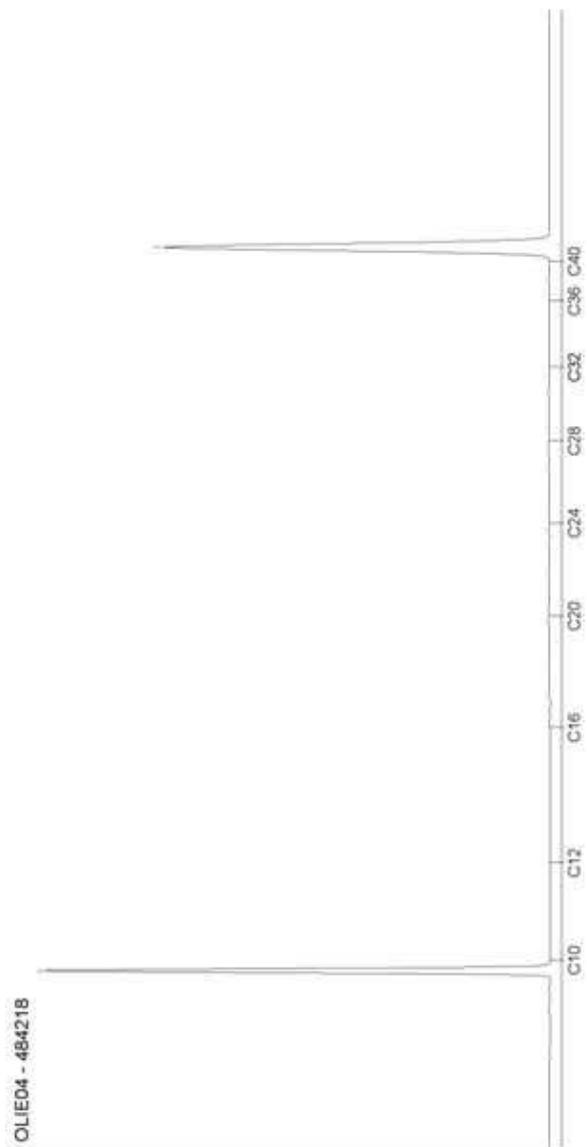
Nom d'échantillon: 6090790/ F12 (1-2)



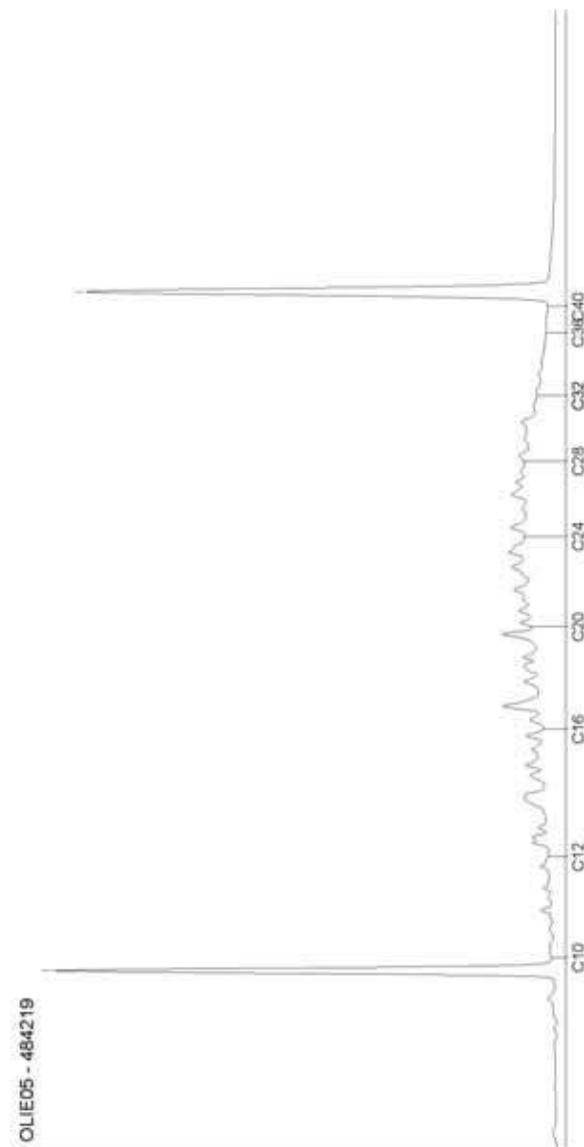
Nom d'échantillon: 6090790/ F13 (0-1)



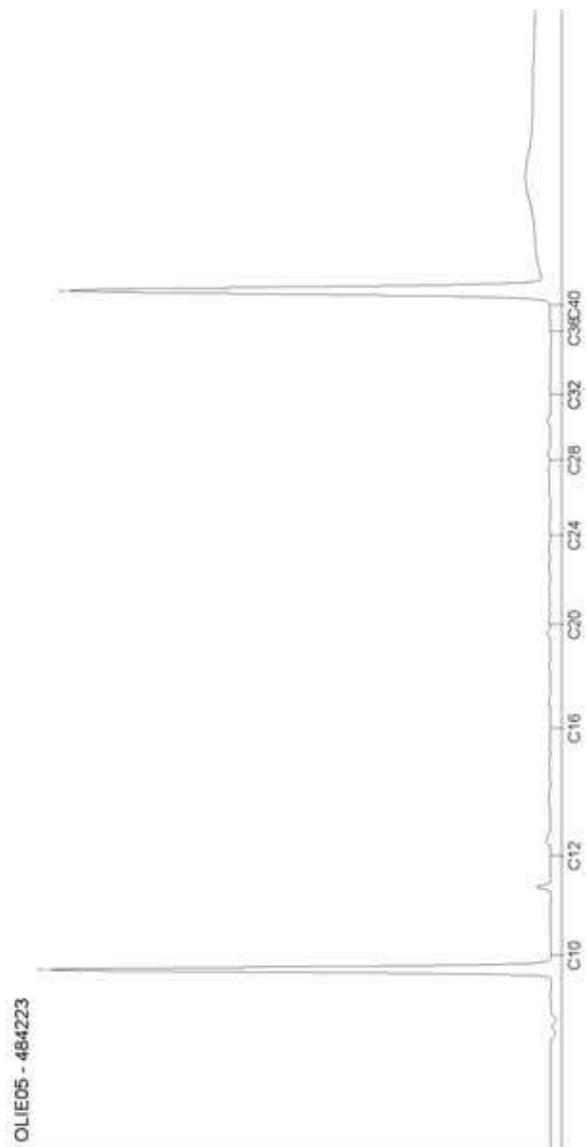
Nom d'échantillon: 6090790/ F13 (1-2)



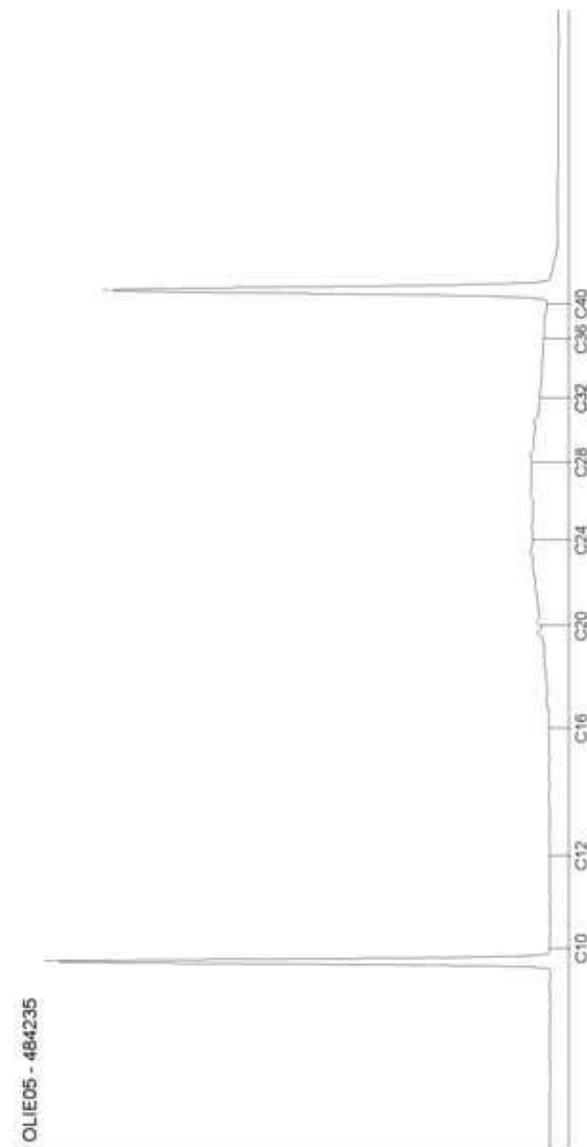
Nom d'échantillon: 6090790/ F14 (0-0.2)



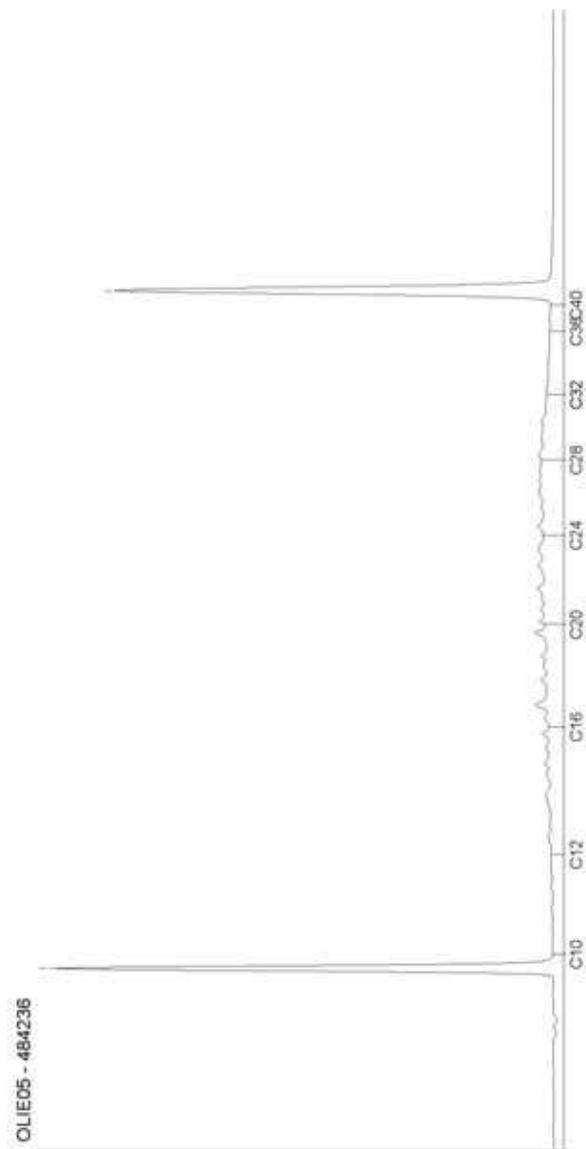
Nom d'échantillon: 6090790/ F14 (0.2-1.3)



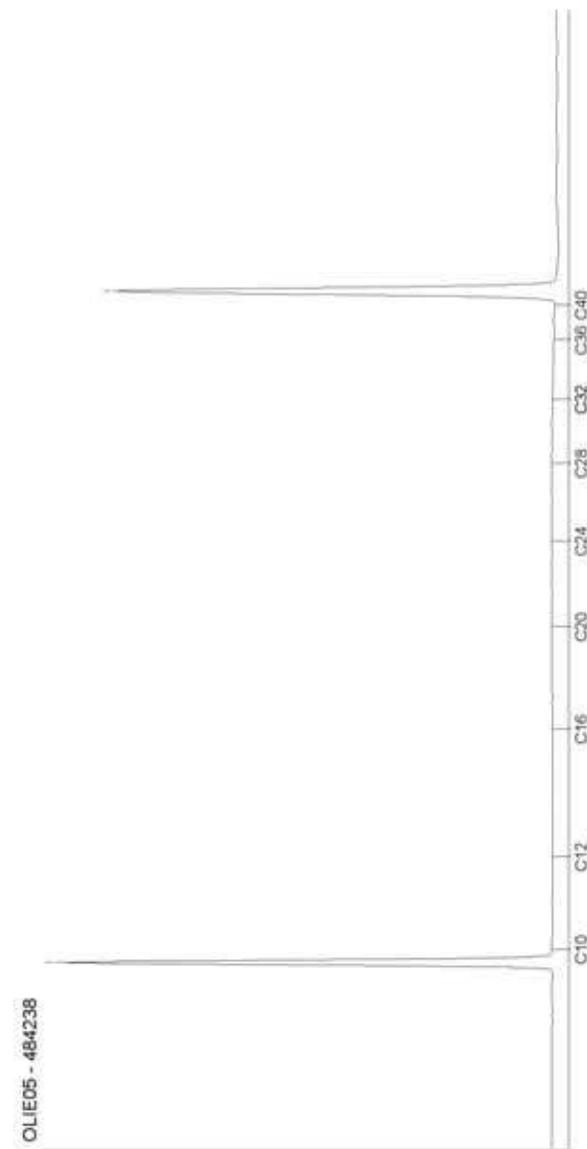
Nom d'échantillon: 6090790/ F15 (1-2)



Nom d'échantillon: 6090790/ F16 (0-0.6)

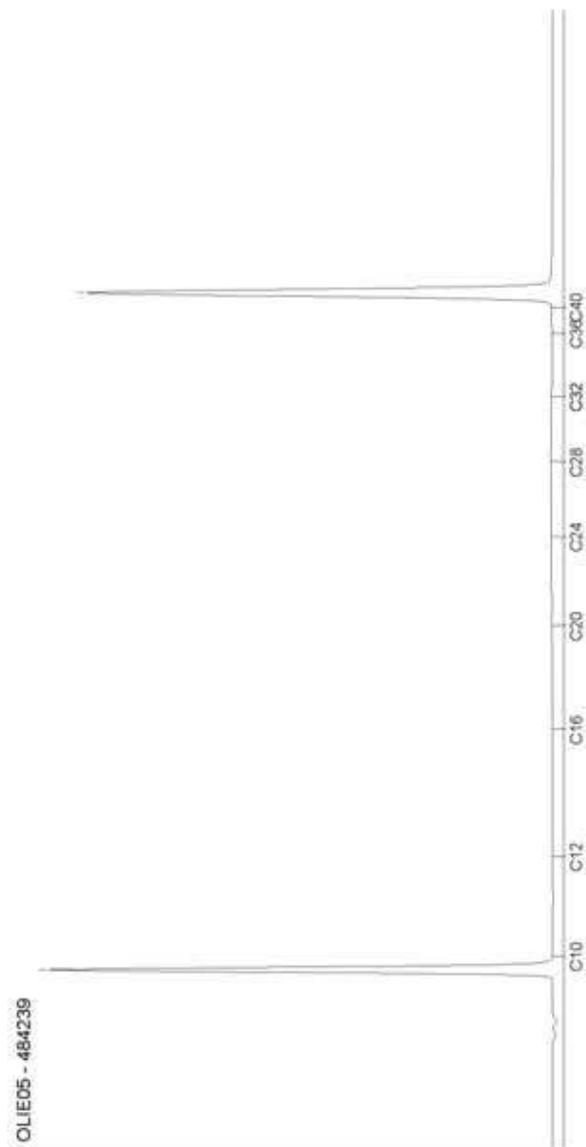


Nom d'échantillon: 6090790/ F16 (1.5-2.4)



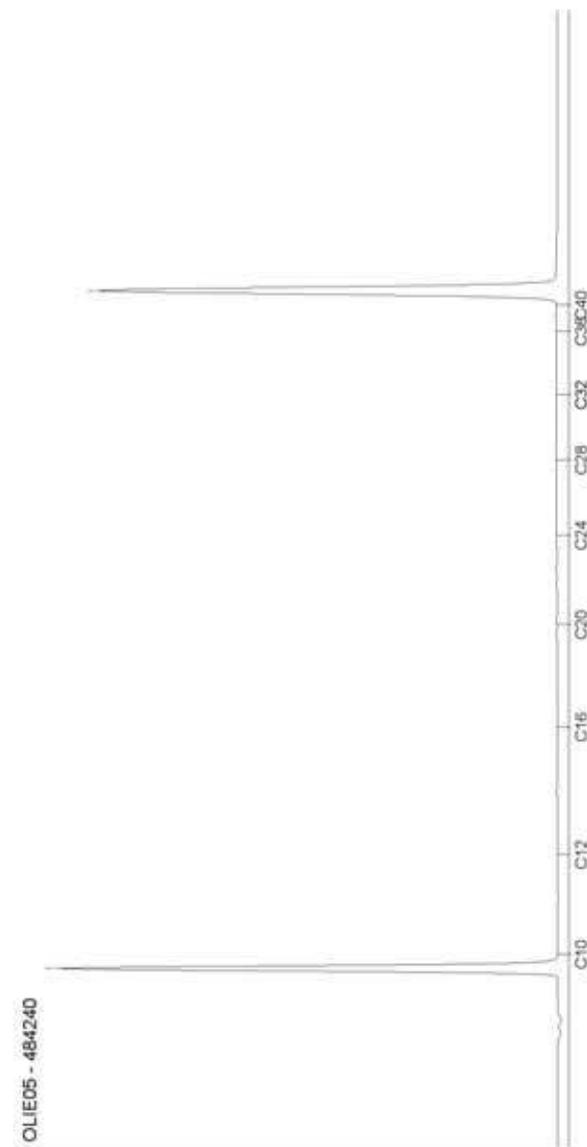
Chromatogram for Order No. 420200, Analysis No. 484239, created at 18.02.2014 11:45:28

Nom d'échantillon: 6090790/ F17 (0.5-1.2)



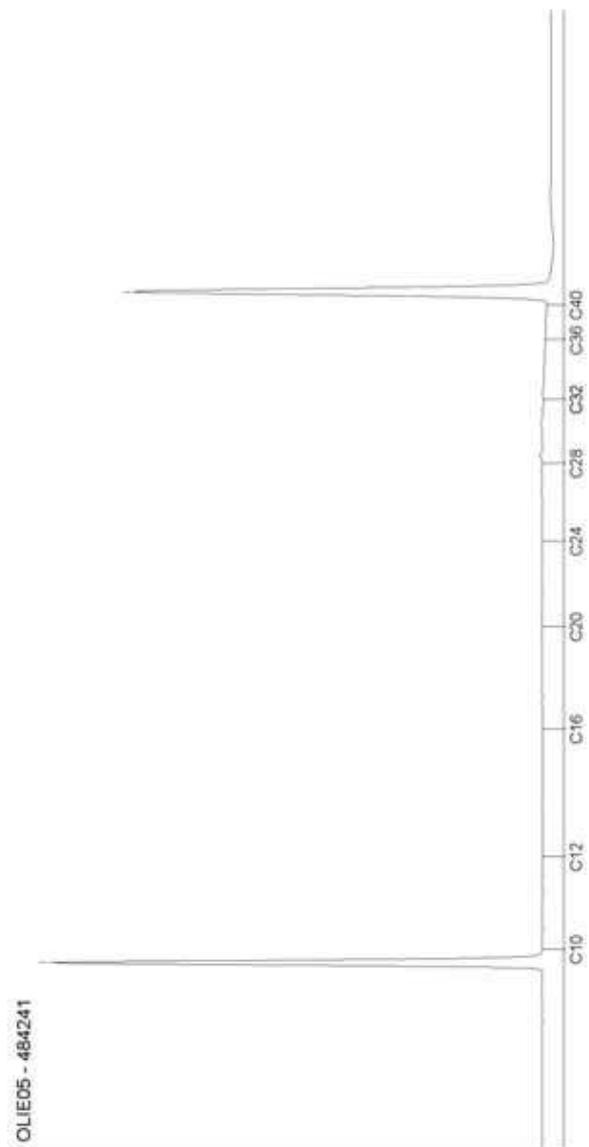
Chromatogram for Order No. 420200, Analysis No. 484240, created at 18.02.2014 11:34:24

Nom d'échantillon: 6090790/ F17 (1.2-2.3)



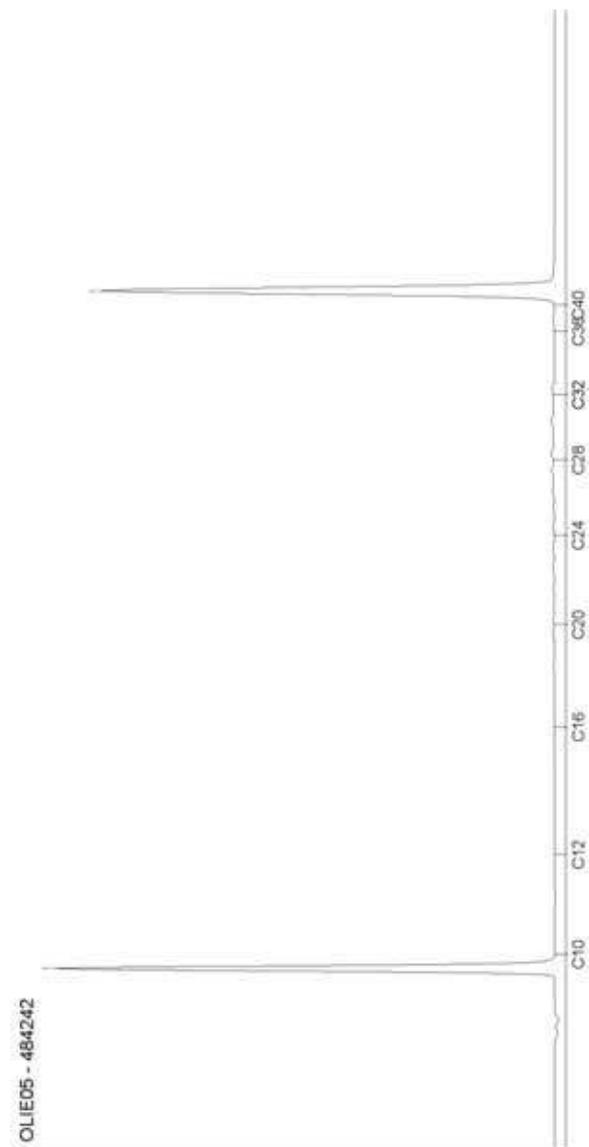
Chromatogram for Order No. 420200, Analysis No. 484241, created at 18.02.2014 16:01:56

Nom d'échantillon: 6090790/ F18 (0-0.5)



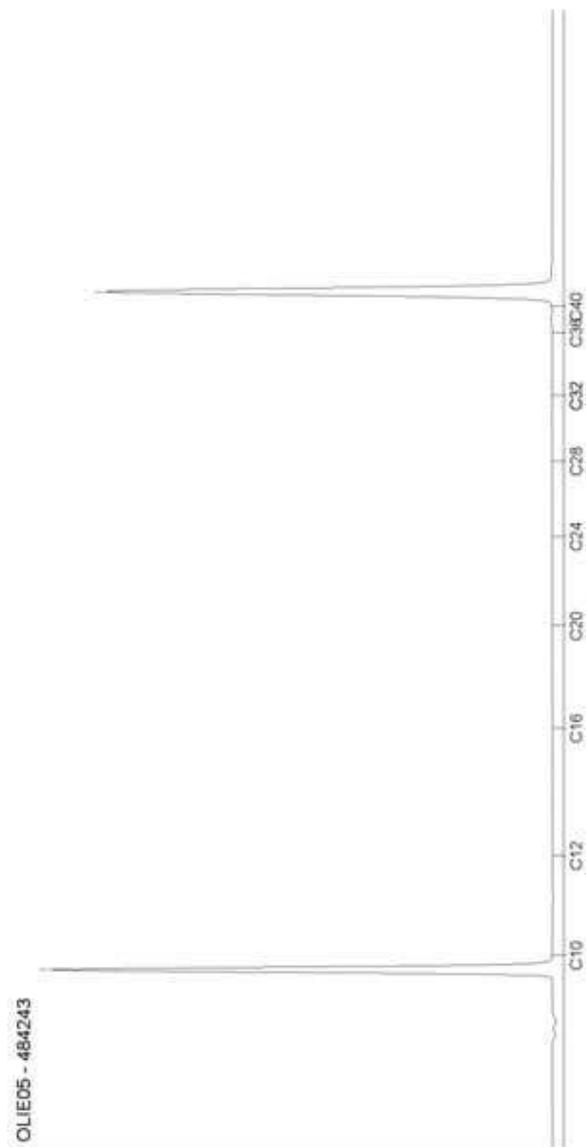
Chromatogram for Order No. 420200, Analysis No. 484242, created at 18.02.2014 11:56:31

Nom d'échantillon: 6090790/ F19 (0-0.8)



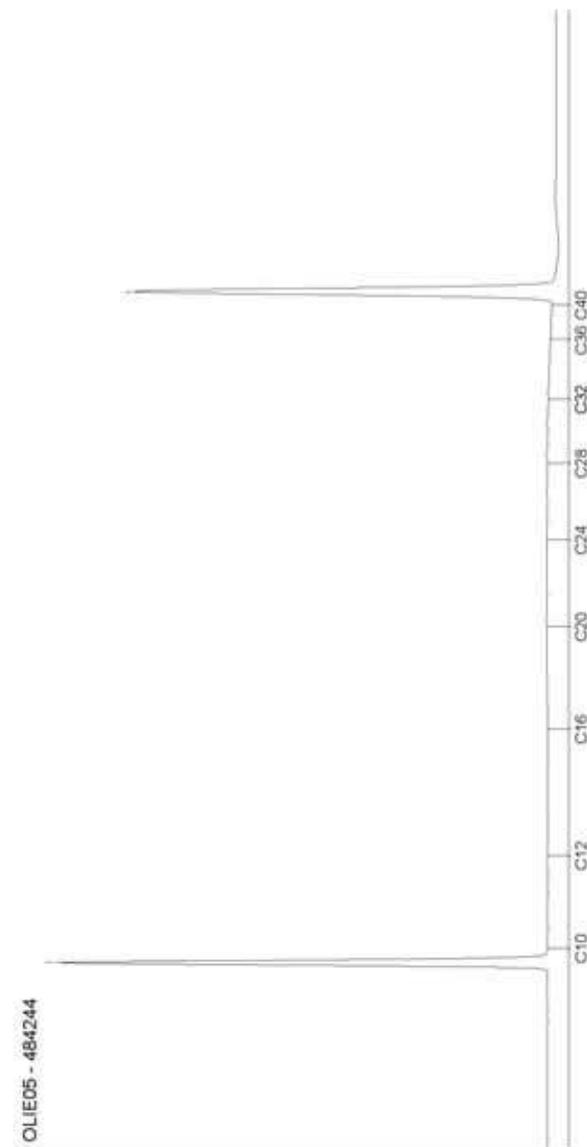
Chromatogram for Order No. 420200, Analysis No. 484243, created at 18.02.2014 16:20:16

Nom d'échantillon: 6090790/ F19 (1.6-2.5)



Chromatogram for Order No. 420200, Analysis No. 484244, created at 18.02.2014 15:54:32

Nom d'échantillon: 6090790/ F20 (0-0.5)



## 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



	484213, 484217, 484218, 484219, 484223, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484243, 484244
<b>cis-1,2-Dichloroéthène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Tétrachloroéthylène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>1,1-Dichloroéthylène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Fraction aliphatique &gt;C6-C8</b>	484190, 484194, 484198
<b>Fraction C6-C8</b>	484148, 484151, 484182, 484183, 484204
<b>Trichlorométhane</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Dichlorométhane</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Fraction aromatique &gt;C8-C10</b>	484190, 484194, 484198
<b>Fraction C12-C16</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223
<b>Fraction C16-C20</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223
<b>Cyanures totaux</b>	484188, 484190
<b>1,1-Dichloroéthane</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Trans-1,2-Dichloroéthylène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Trichloroéthylène</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	484144, 484148, 484151, 484182, 484183, 484184, 484188, 484190, 484191, 484192, 484193, 484194, 484196, 484197, 484198, 484199, 484200, 484201, 484202, 484203, 484204, 484205, 484217, 484219, 484235, 484238, 484239, 484240, 484241, 484242, 484244
<b>Fraction C36-C40</b>	484144, 484148, 484151, 484183, 484188, 484196, 484197, 484201, 484207, 484219, 484223





# Annexe

# 13

**Bordereaux d'analyse des échantillons d'eau souterraine**



## 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 420233 Eau

Page 2 de 4

N° échant.	Nom d'échantillon	Prélèvement	Site du prélèvement
484359	6090790/ PZ1	11.02.2014	

Unité 484359  
6090790/ PZ1

### Analyses Physico-chimiques

Cyanures totaux	µg/l	11
Indice phénol	µg/l	<10

### Métaux

Arsenic (As)	µg/l	17,1
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10
Chrome (Cr)	µg/l	15
Cuivre (Cu)	µg/l	5,1
Mercurure (Hg)	µg/l	<0,03
Nickel (Ni)	µg/l	6,9
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	6,3

### HAP

Naphtalène	µg/l	0,02
Acénaphthylène	µg/l	<0,050
Acénaphthène	µg/l	<0,01
Fluorène	µg/l	0,014
Phénanthrène	µg/l	0,020
Anthracène	µg/l	<0,010
Fluoranthène	µg/l	<0,010
Pyrène	µg/l	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010
Chrysène	µg/l	<0,010
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010
Somme HAP	µg/l	n.d.
Somme HAP (VROM)	µg/l	0,040 <sup>x)</sup>
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	0,054 <sup>x)</sup>

### Composés aromatiques

Benzène	µg/l	<0,2
---------	------	------

## 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 420233 Eau

Page 3 de 4

Unité 484359  
6090790/ PZ1

### Composés aromatiques

Toluène	µg/l	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5
m,p-Xylène	µg/l	<0,2
o-Xylène	µg/l	<0,50
Somme Xylènes	µg/l	n.d.

### COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5
Trichlorométhane	µg/l	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,50
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.
Trichloroéthylène	µg/l	0,7
Tétrachloroéthylène	µg/l	0,4

### Composés volatils

Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	<10
-------------------------------	------	-----

### Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0
Fraction C20-C24	µg/l	5,8
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0

### Autres analyses

Fraction C5-C6	µg/l	<10
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	<10
Hydrocarbures C8-C10	µg/l	<10
Hydrocarbures C5-C10	µg/l	<10

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

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



## AL-West B.V.

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



N° Cde 420233 Eau

Page 4 de 4

Début des analyses: 13.02.2014  
Fin des analyses: 18.02.2014

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

AL-West B.V. Mlle. Marika Dauvergne, Tel. +33/380680156  
Chargée relation clientèle

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

### Liste des méthodes

EN 1483: Mercure (Hg)  
EN-ISO 10301: Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène Chlorure de Vinyle Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène  
EN-ISO 11423-1: Benzène Toluène Ethylbenzène Somme Xylènes  
EN-ISO 11885: Cadmium (Cd) Arsenic (As) Nickel (Ni) Chrome (Cr) Plomb (Pb) Cuivre (Cu) Zinc (Zn)  
EN-ISO 14402: Indice phénol  
EN-ISO 14403: Cyanures totaux  
EN-ISO 9377-2: Hydrocarbures totaux C10-C40  
EN-ISO 9377-2: n) Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40  
ISO 11423-1: Hydrocarbures volatils C6-C10  
ISO 11423-1: n) Hydrocarbures C6-C8 Hydrocarbures C8-C10  
méthode interne: Somme HAP Somme HAP (VROM) Somme HAP (16 EPA)  
sans objet: n) Fraction C5-C6  
337: n) Hydrocarbures C5-C10

n) Non accrédité

Chromatogram for Order No. 420233, Analysis No. 484359, created at 17.02.2014 13:17:14

Nom d'échantillon: 6090790/ PZ1



# Annexe

# 14

Plan de masse provisoire du projet







# Annexe

# 15

Résultats des calculs de risques



## Inhalation intérieur Adulte

### Effets non cancérigènes

Scénario : Adulte						
Traceurs	C air modélisée (µg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDi adultes	Pourcentage (%)
HCT volatils (volatilité fraction aliphatique C10-C12 - toxicité fraction aromatique C10-C16)	5,94E+01	1,00E+00	5,94E-02	2,00E-01	0,297	55,0
Naphtalène	1,51E-02	1,00E+00	1,51E-05	3,00E-03	0,005	0,9
Benzène	1,21E+00	1,00E+00	1,21E-03	3,00E-02	0,04	7,45
Toluène	1,23E+00	1,00E+00	1,23E-03	5,00E+00	0,0002	0,05
Xylène	1,09E+00	1,00E+00	1,09E-03	1,00E-01	0,011	2,02
Tétrachloroéthylène	7,48E+00	1,00E+00	7,48E-03	4,00E-02	0,19	34,6
<b>Total</b>					<b>0,54</b>	<b>100</b>

### Effets cancérigènes

Scénario : Adulte						
Traceurs	C air modélisée (µg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte (µg/m3)	ERUi (µg/m3/j)-1	ERli adultes	Pourcentage (%)
Somme HAP (volatilité fluoranthène - toxicité benzo(a)pyrène)	1,78E-04	4,29E-01	7,62E-05	1,00E-03	7,62E-08	1,5
Naphtalène	1,51E-02	4,29E-01	6,47E-03	3,40E-05	2,20E-07	4,3
Benzène	1,21E+00	4,29E-01	5,18E-01	7,80E-06	4,04E-06	78,1
Tétrachloroéthylène	7,48E+00	4,29E-01	3,21E+00	2,60E-07	8,33E-07	16,1
<b>Total</b>					<b>5,17E-06</b>	<b>100</b>

## Inhalation intérieur Enfant

### Effets non cancérigènes

Scénario : Enfant						
Traceurs	C air modélisée (µg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDi adultes	Pourcentage (%)
HCT volatils (volatilité fraction aliphatique C10-C12 - toxicité fraction aromatique C10-C16)	5,94E+01	1,00E+00	5,94E-02	2,00E-01	0,297	55,0
Naphtalène	1,51E-02	1,00E+00	1,51E-05	3,00E-03	0,005	0,9
Benzène	1,21E+00	1,00E+00	1,21E-03	3,00E-02	0,04	7,45
Toluène	1,23E+00	1,00E+00	1,23E-03	5,00E+00	0,0002	0,05
Xylène	1,09E+00	1,00E+00	1,09E-03	1,00E-01	0,011	2,02
Tétrachloroéthylène	7,48E+00	1,00E+00	7,48E-03	4,00E-02	0,19	34,6
<b>Total</b>					<b>0,54</b>	<b>100</b>

### Effets cancérigènes

Scénario : Enfant						
Traceurs	C air modélisée (µg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte (µg/m3)	ERUi (µg/m3/j)-1	ERli adultes	Pourcentage (%)
Somme HAP (volatilité fluoranthène - toxicité benzo(a)pyrène)	1,78E-04	8,57E-02	1,52E-05	1,00E-03	1,52E-08	1,5
Naphtalène	1,51E-02	8,57E-02	1,29E-03	3,40E-05	4,40E-08	4,3
Benzène	1,21E+00	8,57E-02	1,04E-01	7,80E-06	8,08E-07	78,1
Tétrachloroéthylène	7,48E+00	8,57E-02	6,41E-01	2,60E-07	1,67E-07	16,1
<b>Total</b>					<b>1,03E-06</b>	<b>100</b>

## Inhalation intérieur Enfant devenant adulte

### Effets non cancérigènes

Scénario : Enfant devenant adulte						
Traceurs	C air modélisée (µg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDi adultes	Pourcentage (%)
HCT volatils (volatilité fraction aliphatique C10-C12 - toxicité fraction aromatique C10-C16)	5,94E+01	1,00E+00	5,94E-02	2,00E-01	0,297	55,0
Naphtalène	1,51E-02	1,00E+00	1,51E-05	3,00E-03	0,005	0,9
Benzène	1,21E+00	1,00E+00	1,21E-03	3,00E-02	0,04	7,45
Toluène	1,23E+00	1,00E+00	1,23E-03	5,00E+00	0,0002	0,05
Xylène	1,09E+00	1,00E+00	1,09E-03	1,00E-01	0,011	2,02
Tétrachloroéthylène	7,48E+00	1,00E+00	7,48E-03	4,00E-02	0,19	34,6
<b>Total</b>					<b>0,54</b>	<b>100</b>

### Effets cancérigènes

Scénario : Enfant devenant adulte						
Traceurs	C air modélisée (µg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte (µg/m3)	ERUi (µg/m3/j)-1	ERli adultes	Pourcentage (%)
Somme HAP (volatilité fluoranthène - toxicité benzo(a)pyrène)	1,78E-04	3,43E-01	6,10E-05	1,00E-03	6,10E-08	1,5
Naphtalène	1,51E-02	3,43E-01	5,17E-03	3,40E-05	1,76E-07	4,3
Benzène	1,21E+00	3,43E-01	4,14E-01	7,80E-06	3,23E-06	78,1
Tétrachloroéthylène	7,48E+00	3,43E-01	2,56E+00	2,60E-07	6,67E-07	16,1
<b>Total</b>					<b>4,13E-06</b>	<b>100</b>

## Ingestion directe

### Effets non cancérigènes

Scénario : **Adulte/enfant**

Traceurs	C sols (mg/kg)	Indices d'exposition			Doses journalière d'exposition (mg/kg/j)			VTR (mg/kg/j)	QDo			Pourcentage (%)
		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes	Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes	
Cadmium	6,70E+00	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	4,79E-06	4,06E-05	4,79E-06	1,00E-03	0,0048	0,0406	0,0048	5,1
Cuivre	2,00E+02	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	1,43E-04	1,21E-03	1,43E-04	1,40E-01	0,0010	0,0087	0,0010	1,1
Mercur	6,30E-01	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	4,50E-07	3,82E-06	4,50E-07	1,00E-04	0,0045	0,0382	0,0045	4,8
Nickel	1,00E+02	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	7,14E-05	6,07E-04	7,14E-05	1,20E-02	0,0060	0,0506	0,0060	6,3
Plomb	3,50E+02	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	2,50E-04	2,12E-03	2,50E-04	3,60E-03	0,0694	0,5898	0,0694	73,6
Zinc	4,20E+02	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	3,00E-04	2,55E-03	3,00E-04	3,00E-01	0,0010	0,0085	0,0010	1,1
HCT totaux	2,60E+02	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	1,86E-04	1,58E-03	1,86E-04	3,00E-02	0,0062	0,0526	0,0062	6,6
Fluorène	1,20E-01	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	8,57E-08	7,28E-07	8,57E-08	4,00E-02	0,000002	0,000018	0,000002	0,002
Phénanthrène	4,10E+00	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	2,93E-06	2,49E-05	2,93E-06	4,00E-02	0,000073	0,000622	0,000073	0,078
Anthracène	9,50E-01	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	6,79E-07	5,76E-06	6,79E-07	3,00E-01	0,000002	0,000019	0,000002	0,002
Fluoranthène	7,10E+00	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	5,07E-06	4,31E-05	5,07E-06	4,00E-02	0,000127	0,001077	0,000127	0,13
Pyrène	5,60E+00	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	4,00E-06	3,40E-05	4,00E-06	3,00E-02	0,000133	0,001132	0,000133	0,14
Benzo(g,h,i)pérylène	1,60E+00	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	1,14E-06	9,71E-06	1,14E-06	3,00E-02	0,000038	0,000324	0,000038	0,040
Naphtalène	9,20E-01	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	6,57E-07	5,58E-06	6,57E-07	2,00E-02	0,000033	0,000279	0,000033	0,035
Benzène	1,30E-01	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	9,29E-08	7,89E-07	9,29E-08	4,00E-03	0,000023	0,000197	0,000023	0,02
Toluène	3,50E-01	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	2,50E-07	2,12E-06	2,50E-07	8,00E-02	0,000003	0,000027	0,000003	0,003
Xylène	8,40E-01	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	6,00E-07	5,10E-06	6,00E-07	2,00E-01	0,000003	0,000025	0,000003	0,003
Tétrachloroéthylène	7,80E-01	7,14E-07	6,07E-06	7,14E-07	5,57E-07	4,73E-06	5,57E-07	6,00E-03	0,000093	0,000789	0,000093	0,10
Total									0,09440	<b>0,80175</b>	0,09440	100

## Ingestion directe

### Effets cancérigènes

Scénario : **Adulte/enfant**

Traceurs	C sols (mg/kg)	indices d'exposition			Doses journalière d'exposition (mg/kg/j)			ERUo (mg/kg/j)-1	ERUo			Pourcentage (%)
		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes	Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes	
Plomb	3,50E+02	3,06E-07	5,20E-07	2,45E-07	1,07E-04	1,82E-04	8,57E-05	8,50E-03	9,11E-07	<b>1,55E-06</b>	7,29E-07	9,0
HAP (Somme FET)	4,09E+00	3,06E-07	5,20E-07	2,45E-07	1,25E-06	2,12E-06	1,00E-06	7,30E+00	<b>9,13E-06</b>	<b>1,55E-05</b>	<b>7,30E-06</b>	90,6
Naphtalène	9,20E-01	3,06E-07	5,20E-07	2,45E-07	2,82E-07	4,78E-07	2,25E-07	1,20E-01	3,38E-08	5,74E-08	2,70E-08	0,34
Benzène	1,30E-01	3,06E-07	5,20E-07	2,45E-07	3,98E-08	6,76E-08	3,18E-08	5,50E-02	2,19E-09	3,72E-09	1,75E-09	0,02
Tétrachloroéthylène	7,80E-01	3,06E-07	5,20E-07	2,45E-07	2,39E-07	4,06E-07	1,91E-07	2,10E-03	5,01E-10	8,52E-10	4,01E-10	0,005
Total									<b>1,01E-05</b>	<b>1,71E-05</b>	<b>8,06E-06</b>	100